



ENERGIES RENOUVELABLES **QUELS HOMMES POUR DEMAIN**

Etat des lieux et étude prospective des besoins et attentes,
en matière d'emploi, formation, compétences et métiers,
au sein de la filière éolienne



Depuis 1986, **Alphée** accompagne l'entreprise dans la recherche et l'évaluation de cadres dirigeants et spécialisés, sur tout type de fonction, en France et à l'international, auprès des PME comme des grands groupes internationaux, notamment dans les secteurs industriels et de l'Energie.



Le Syndicat des énergies renouvelables (SER) est l'organisation professionnelle qui regroupe les entreprises de l'ensemble des filières énergies renouvelables : biomasse, bois, biocarburants, éolien, géothermie, hydraulique, solaire thermique et photovoltaïque. Créé en 1993, il compte plus de 450 membres. Il a pour objet de promouvoir les intérêts des industriels et des professionnels français des énergies renouvelables et de défendre ces intérêts au niveau des pouvoirs publics français et européens. A ce titre, il représente le secteur des énergies renouvelables dans différentes instances publiques ou associatives, comme le Conseil Supérieur de l'Energie ou l'Union Française de l'Electricité.

Préambule

L'objectif du Grenelle de l'environnement de porter à 23 % la consommation d'énergie renouvelable en 2020 impacte de façon décisive l'évolution de l'emploi dans ces secteurs, en termes de métiers, compétences et formation, dans les années à venir.

Cette enquête, réalisée par le cabinet ALPHEE, conseil en recrutement de cadres dirigeants et spécialisés, en collaboration avec le Syndicat des énergies renouvelables (SER), vise à identifier les perspectives de marché du secteur des énergies renouvelables en France, les principaux enjeux en matière d'emploi et évaluer les attentes des entreprises de ce secteur pour le recrutement de personnels qualifiés à l'horizon 2012 (ingénieurs et cadres supérieurs et spécialisés).

Quels sont les savoir-faire et les métiers caractéristiques des différentes filières (éolien, solaire, biomasse) ? Peut-on identifier les compétences spécifiques recherchées et les formations requises, existantes ou à développer ? Peut-on craindre une pénurie de talents ? Telles sont les interrogations qui se posent dans cette profession en devenir.

L'objectif également est d'identifier les solutions alternatives de reconversion des emplois issus des filières industrielles classiques vers les filières énergies renouvelables.

Par ailleurs, perçoit-on un impact du ralentissement d'activité en raison de la crise économique et si oui, de quelle manière ?

CHAMP D'APPLICATION

Nous focalisons notre étude en France et étudions la filière éolienne.

Dans un premier temps, nous avons recueilli, auprès des principaux acteurs du secteur, un certain nombre de données quantitatives et qualitatives concernant le secteur de l'éolien permettant de valider ces informations par recoupement et comparaison avec des études existantes. Une étude concernant le solaire et la biomasse sera effectuée ultérieurement.

Dans un second temps, un tableau synoptique des différents métiers, fonctions et compétences recherchées dans ces filières, ainsi que leur transposition dans les filières classiques, a été réalisé (Annexe 2).

Le propos est de stimuler les entreprises des secteurs traditionnels afin de les inciter à diversifier leurs activités dans les nouvelles filières et de susciter des vocations de reconversion auprès des « talents », en agissant comme vecteur et agent de communication auprès des acteurs du domaine.



Sommaire

1 - INTRODUCTION	06
2 - PERSPECTIVES DE MARCHÉ ET PRINCIPAUX ENJEUX EN MATIÈRE D'EMPLOI	07
3 - LES MÉTIERS DE L'ÉOLIEN	
3.1 Le développement de projet	08
3.2 La construction et l'installation d'éoliennes	09
3.3 La fabrication de composants	10
3.4 L'exploitation et la maintenance	11
3.5 L'éolien offshore	12
4 - CONCLUSION	13
REMERCIEMENTS	13

Annexe 1

Fiches métiers (Chef de projet, Chargé d'affaires, Responsable d'Exploitation, Chef de chantier)	14
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Annexe 2

Tableau des fonctions et des métiers de l'éolien	16
--------------------------------------------------------	----

Annexe 3

Méthodologie	18
--------------------	----

Annexe 4

Guide d'entretien.....	18
------------------------	----

01 - INTRODUCTION

1.1. | Contexte général

Le potentiel mondial à moyen et long termes des énergies renouvelables est considérable car il faudra inévitablement trouver des solutions de substitution aux énergies fossiles en bout de course (nucléaire compris, car les gisements d'uranium seront épuisés d'ici 60 à 80 ans au rythme de consommation actuel).

L'avenir de l'énergie et de la sécurisation de nos approvisionnements passe par des sources renouvelables et non polluantes, et le grand public y est favorable. Par ailleurs, on s'oriente vers une énergie produite par des sources multiples, décentralisées (production locale), supposant le développement de systèmes électriques intelligents.

Bien qu'ayant accumulé un retard important, comparativement à certains pays d'Europe, dans le développement des énergies renouvelables, en raison des choix stratégiques étatiques centrés sur le nucléaire, la France dispose de nombreux atouts dans le développement des éco-industries de par son potentiel industriel et environnemental.

A l'occasion du Grenelle de l'environnement la France s'est fixé comme objectif de porter à 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020.

1.2. | L'énergie éolienne en France

L'énergie éolienne est l'une des énergies renouvelables les plus compétitives, éprouvée technologiquement et disponible immédiatement. Elle représente un quart de l'objectif de développement des énergies renouvelables d'ici 2020. Il s'agit de passer de 3 400 MW installés fin 2008 à 25 000 MW en 2020, dont 6 000 MW en mer.

Malgré la volonté affichée des pouvoirs publics de développer cette filière, l'atteinte des objectifs du Grenelle de l'environnement nécessiterait une plus grande stabilité du cadre réglementaire et législatif.

Les principaux acteurs de la profession interviewés dans le cadre de cette étude croient et militent en faveur du développement d'une filière industrielle technologique forte dans l'éolien en France. Il s'agit aujourd'hui de « tirer la filière vers le haut » en introduisant notamment des outils ou des technologies issues de secteurs de pointe comme l'aéronautique ou le spatial, pour la gestion de systèmes complexes ou la fabrication de pièces de structures en composite par exemple.

Actuellement à la croisée des chemins, la profession attend un signal puissant de la part des pouvoirs publics, traduisant une réelle volonté politique et de financement pour tirer vers le haut cette filière prometteuse. Elle milite également pour la création d'un cadre législatif et réglementaire stable.

1.3. | Impact de la crise économique

La crise financière et économique semble impacter l'activité de certains acteurs de la filière, principalement les sous-traitants et fabricants de composants et équipements, en raison du fléchissement dans la finalisation de certains projets dû au ralentissement des autorisations de financement, et de surcapacités de stockage chez les clients.

Pourtant, la possibilité de création d'emplois que représente l'éolien aujourd'hui peut jouer un rôle déterminant dans la préservation d'emplois industriels en France, notamment grâce aux possibilités de reconversion de plusieurs secteurs industriels classiques, mis à mal par la crise économique.

02 - PERSPECTIVES DE MARCHÉS ET PRINCIPAUX ENJEUX EN MATIÈRE D'EMPLOI

2.1. | Un gisement potentiel d'emplois prometteur

La France dispose du deuxième gisement éolien d'Europe derrière le Royaume-Uni et a représenté en 2008 le quatrième marché européen en termes d'installations nouvelles, après l'Allemagne, le Danemark et l'Espagne. Avec actuellement une capacité installée de 3 400 MW et un objectif de 25 000 MW à l'horizon 2020, cela implique un rythme théorique d'installation de 2 000 MW par an (contre 1 000 MW actuellement). Ces données rendent réaliste l'estimation de 30 000 emplois en 2012 (dont 16 000 directs), pour 7 000 (directs) recensés actuellement.

Une éolienne est constituée de quatre éléments majeurs : le rotor (incluant les pales), la nacelle et ses composants, le mât et les fondations. Chaque éolienne a un potentiel de production d'énergie de 2-3 MW sur terre (5 MW en mer), rendant nécessaire l'installation de 6 000 éoliennes dans les dix ans à venir pour atteindre les objectifs prévus. Un parc éolien produit en moyenne 12 MW à raison de 6 machines occupant 1 à 2 emplois, pour la partie exploitation et maintenance.

Comme le démontre une étude récente publiée par l'EWEA (European Wind Energy Association), le potentiel en création d'emplois est considérable, car on estime à un peu plus de 15

le nombre d'emplois (directs et indirects), générés potentiellement par l'installation d'1 MW, avec une contribution forte des métiers liés à la fabrication d'éoliennes et de composants qui concentrent près de 60 % des emplois (directs) de la filière. Cette étude indique qu'au cours des 5 dernières années, 33 emplois ont été créés quotidiennement en Europe.

Ceci milite en faveur de la constitution d'une filière industrielle forte dans l'éolien en France, rendue d'autant plus nécessaire que de nombreux secteurs industriels, actuellement en crise, doivent trouver de nouveaux débouchés et axes de reconversion, pour sauver leurs emplois.

Il existe plus de 250 entreprises de taille très disparate répertoriées en France intervenant directement dans l'éolien, et un nombre important de sous-traitants déjà actifs dans ce domaine ou potentiellement actifs (plus de 150).

Ces chiffres sont toutefois à considérer avec prudence. Pour nombre de sociétés de sous-traitance notamment, le manque de visibilité actuel interdit toute projection en matière de création d'emplois uniquement dédiés à cette activité.

2.2. | Analyse du marché

Le marché s'est fortement structuré en France ces dernières années, passant d'un stade artisanal à une approche industrielle après une phase de concentration, de rachat et de rapprochement d'entreprises, passant définitivement vers un cap de professionnalisation.

On constate depuis plusieurs années un frein lié essentiellement à des problèmes de réglementation changeante.

Outre cet aspect, les enjeux à venir sont conditionnés par trois points :

- l'optimisation du coût de l'énergie produite, avec un retour sur investissement plus favorable ;
- le développement d'une technologie adaptée en vue d'améliorer la fiabilité et la disponibilité des machines ;

- l'établissement de véritables partenariats avec les clients (en développant par exemple des centres de contrôle pour assurer le suivi en temps réel des machines).

Un aspect stratégique important concerne la capacité à intégrer les ressources nécessaires et identifier les différents savoir-faire et métiers caractéristiques de la filière, incluant les formations et les compétences, en vue d'en assurer le transfert ou la reconversion.

Malgré un manque de visibilité à court et moyen terme concernant l'évolution des besoins, on peut dénombrer un certain nombre de métiers et de compétences attendus dans cette filière.

03 – MÉTIERS DE L'ÉOLIEN

On distingue trois grands métiers dans le cycle de réalisation d'un parc éolien :

- le développement de projets ;
- la construction et l'installation de machines et la fabrication de composants ;
- L'exploitation et la maintenance.

Le développement de projets couvre l'ensemble du processus de développement d'une centrale éolienne, en amont (faisabilité d'un projet en partenariat avec les élus et les propriétaires fonciers, concertation avec la population, montage des dossiers de demandes de permis de construction en relation avec des bureaux d'études). Cette phase s'étend des premières études de vent jusqu'à l'obtention des différentes autorisations administratives.

La fabrication de machines et de composants est un métier industriel. Il consiste à concevoir et fabriquer tout ou partie d'éoliennes : ensembles ou équipements constitués d'organes mécaniques complexes (machines tournantes, multiplicateurs...) et de composants électromécaniques et électrotechniques, et à les assembler. Le transport est une opération complexe et coûteuse du fait de la taille des composants, ce qui milite pour une fabrication de proximité.

Enfin, l'exploitation et la maintenance des parcs constituent un troisième volet important, dont la couverture est assurée par les acteurs des deux premiers, ou qui peut être en partie sous-traitée.

3.1. | Les métiers du développement

Il s'agit d'un métier complexe, équivalent à celui d'un bureau d'étude très intégré, avec beaucoup de sous-traitance et d'externalisation, de nombreux aléas pesant tout au long de l'élaboration du projet laquelle dure entre 2 à 4 ans en moyenne (environnemental, politique, technique...).

PRINCIPALES FONCTIONS

- Chefs de projets : phase développement : recherche des terrains, autorisations, ... (Cf. Description de fonction Chef de projet en annexe) ;
- Ingénieurs d'étude (principalement techniques : étanchéité, fondations, terrassement, logistique, raccordements électriques...)
- Ingénieurs spécialistes : Consultants risques, Economistes, Ingénieurs environnement, Météorologues, Informaticiens ;
- L'ensemble des fonctions support : juridique, communication, financière, comptabilité/consolidation, RH.

POTENTIEL EN MATIÈRE D'EMPLOI

Un Chef de projet peut obtenir en moyenne des autorisations pour 20 MW chaque année. Objectif du Grenelle II : 25 000 MW, soit un potentiel de 1 500 Chefs de projets d'ici 2020. Se posera alors le problème de leur reconversion, lorsque le marché sera arrivé à maturité.

LES PROFILS RECHERCHÉS

Ingénieurs généralistes, Géographes (ex : Master Environnement INSTN), très pluridisciplinaires : capacité à expliquer, connaissance du droit administratif, établissement d'un business plan... Informaticiens (cartographie, modélisation, simulation).

FORMATION

Les formations qui préparent le mieux : Ecoles d'Ingénieurs généralistes + spécialisation énergie/environnement (Mines, ENSTA, UTC, INSA, ENSPM...) IUP génie des systèmes industriels. Economie politique et Energie, Master de Mines de Paris, ENSTA, INSTN.

On ne mentionne pas, pour le moment, de pénurie concernant ce type de profils. La filière est attractive, contrairement à d'autres secteurs. L'avenir de la société repose énormément sur le facteur humain et la motivation.

En revanche, des difficultés importantes sont pressenties dans les DOM, où il est très difficile de trouver un personnel formé et motivé.

3.2. | Les métiers de la construction d'éoliennes (fabrication et montage)

Il s'agit de la fabrication (assemblage), vente et installation d'éoliennes.

D'une façon générale, en ce qui concerne les métiers et les savoir-faire propres à ces activités, on retrouve l'ensemble des fonctions classiques de l'entreprise :

PRINCIPALES FONCTIONS :

- Commercial
- Développement produit
- Qualité
- Achats
- Fabrication
- Construction de centrale éolienne

- **Développement commercial.** L'activité commerciale s'apparente à la vente à l'international de biens industriels selon une approche projet, incluant l'élaboration technico-commerciale, le montage financier, l'aspect contractuel et les assurances, la négociation chez le client.

- **Développement produit.** Il s'agit d'assurer la conception et la réalisation de produits, faisant appel essentiellement à des compétences mécaniques (machine outil, ferroviaire, équipements militaires...) et électrotechniques. La phase de simulation fait appel aux mêmes outils de simulation que l'industrie aéronautique ou ferroviaire. Les difficultés de recrutement rencontrées sont identiques à l'industrie classique, essentiellement dues à la pénurie d'ingénieurs mécaniciens ou électriciens en France. La reconversion peut se faire facilement de l'industrie de fabrication d'équipements mécaniques ou électrotechniques classiques.

- **Qualité.** On pressent d'importants besoins dans ce domaine, la mise en place d'une démarche qualité complète et de fonctions Qualité (clients, fournisseurs, production) restant à faire. S'agissant d'une fonction transverse inspirée des démarches qualité au sein de l'industrie automobile (constructeurs, équipementiers), la reconversion et l'adaptation au secteur éolien sont tout à fait envisageables.

- **Achats.** Tout est à faire, notamment les achats de sous-traitance à l'international et externalisation dans les pays « low cost ». Achats de pièces de fonderie, mécanosoudées, pièces usinées...

- **Construction de centrale.** Il s'agit de la construction d'infrastructures faisant appel aux métiers du BTP, du génie civil et du génie électrique. Besoins en personnels qualifiés pour effectuer les devis, la supervision des travaux. Pénurie structurelle en Ingénieurs TP et Génie Civil, Chefs de chantiers.

En France, où l'activité construction d'éoliennes est marginale (à l'exception d'un constructeur : VERGNET chez lequel on trouve l'ensemble des fonctions ci-dessus), l'activité couvre essentiellement trois aspects :

1. R&D (adaptation des machines aux spécificités du marché),
2. Développement et Vente de machines, (Description de fonction Chargé d'affaires en annexe).
3. Maintenance des parcs et exploitation.

POTENTIEL EN MATIÈRE D'EMPLOIS

La construction de centrales et les travaux de génie civil qui y affèrent (fondations, voies d'accès...) devraient donner un « bol d'air » à la filière BTP en général, ouvrant des possibilités pour des Chefs de chantiers ou des Conducteurs de travaux (Cf. Description de Fonction Chef de chantier en annexe).

Les besoins exprimés concernent essentiellement les Techniciens BTS en électromécanique et électrotechnique maîtrisant bien l'anglais (point dur de l'enseignement technique court en France).

Il existe de très nombreux métiers dans la construction d'éoliennes, faisant appel, pour la plupart, aux techniques de l'ingénieur : mécanique, électrotechnique, plasturgie..., et de nombreuses fonctions (Chefs de projet, Maintenance...). Ces métiers ne sont pas spécifiques pour la majorité d'entre eux, et ne nécessitent pas une formation adaptée.

FORMATION ET PROFILS RECHERCHÉS

D'une façon générale, une demande importante en personnels ayant une formation supérieure (Bac + 4/5, Ingénieurs), mais aussi de niveau BTS, est donc attendue, parlant impérativement l'anglais, pour les métiers du développement commercial et de la construction.

Il n'existe pas de difficulté particulière à ce jour liée à la filière et aux spécificités du secteur. Les entreprises forment leurs recrues et font jouer la complémentarité des compétences en interne.

Les personnes recrutées viennent d'horizons divers et les problématiques sont plutôt géographiques, ce qui les a amenées à privilégier les bassins d'emploi locaux.

Peut-on craindre une pénurie de talents ? Les Chefs de projets sont très recherchés, tout comme les métiers à forte composante technique : Support produit/projet, support technique mécanique et électrotechnique électronique, raccordement électrique, avec une capacité à apporter des solutions intégrées, ainsi que les profils commerciaux.

PROBLÉMATIQUE LIÉE À LA RECONVERSION

La plupart des métiers de l'éolien s'appuie sur les compétences techniques classiques de l'ingénieur et ne nécessite pas de formation spécifique : mécanique, électrotechnique, mécatronique, plasturgie, métallurgie...

De ce fait, la reconversion des industries classiques vers les activités de fabrication de composants d'éoliennes est possible, ne nécessitant qu'une formation adaptée au métier, la plupart du temps effectuée au sein de l'entreprise. Exemple : compétences issues de la conception/industrialisation et de la fabrication d'équipements mécaniques, électromécaniques et électriques : outillages, convertisseurs, équipements ferroviaires...

Les profils en provenance de l'industrie automobile sont appréciés : expérience en suivi de production méthode/process « Six Sigma », Ingénieurs qualité..., susceptibles de structurer et optimiser la production et la maintenance, et d'apporter des outils et méthodes.

Par ailleurs, on recense quelques besoins de personnels issus des métiers de la plasturgie, provenant des secteurs navals (navigation de plaisance) et aéronautiques.

3.3. | Les métiers de la fabrication de composants

Il s'agit des métiers de la sous-traitance : fabrication de pièces, composants et équipements électromécaniques entrant dans la composition d'éoliennes. La sous-traitance constitue un réservoir potentiel important d'emplois à créer.

Il existe en effet un potentiel important de PME/PMI spécialisées dans la chaudronnerie et la fabrication mécanique en France, en proie à des difficultés économiques et que la reconversion vers les métiers des EnR serait susceptible de revitaliser. Plusieurs d'entre elles ont déjà diversifié leurs activités vers l'éolien.

PRINCIPAUX MÉTIERS

S'agissant de métiers à dominante mécanique, assemblage, usinage (fabrication de composants mécaniques), la population cadre est essentiellement composée d'ingénieurs mécaniciens (AM, INSA, ENI...). On trouve également les métiers de la fonderie et de l'électrotechnique (fabrication de moteurs et génératrices, composants électroniques, convertisseurs...). Il existe également des compétences issues de la plasturgie pour ce qui concerne la conception et la fabrication des pales en matériaux composites.

Une certaine forme de polyvalence est requise pour favoriser le transfert de l'activité traditionnelle de l'entreprise vers la fabrication de composants « éoliens ».

PROFILS RECHERCHÉS ET ADAPTATION NÉCESSAIRE DES FORMATIONS

Il ressort toutefois un intérêt pour certains profils expérimentés issus des métiers de l'éolien, en vue d'apporter une réflexion et d'anticiper l'évolution technologique (par exemple, suppression de l'hydraulique dans les systèmes de freinage offshore et remplacement par des systèmes électromécaniques et magnétiques).

On recherche également, par exemple, des profils d'aéroliciens. Ces compétences spécifiques au métier de l'éolien n'existent pas en France. Il n'y a pas non plus de filière de formation spécifique de ces métiers, qui s'apprennent la plupart du temps par l'expérience, « sur le tas ».

En revanche, on ne dénote pas, pour le moment, de difficultés liées à la spécificité du métier en dehors de celles récurrentes, et inhérentes au recrutement de ces populations (ingénieurs électrotechniciens, mécaniciens).

LES OPPORTUNITÉS DE RECONVERSION

Des possibilités de reconversion existent entre les métiers de la sous-traitance traditionnelle (décolletage, mécanique, fonderie...) et de l'électrotechnique (machines tournantes, électronique de puissance) vers ces nouvelles filières, ainsi que la construction mécanique. Sont concernés également les secteurs de la machine outil, du ferroviaire, des équipements militaires (tourelles de chars...).

La société Carbone Lorraine, par exemple, a entrepris avec succès un programme de reconversion interne (plus de 100 personnes dont 60 % de réussite) des compétences issues des applications « automobile » vers les celles des métiers de l'industrie, incluant l'éolien, à l'aide de formations adaptées, internes et externes.

On peut citer le cas de la société ROLLIX, PME sous-traitante d'équipements mécaniques, dont l'orientation vers la fabrication de couronnes d'orientation de haute précision a donné une nouvelle impulsion à la société, avec un développement à l'échelon international.

D'autre part, il existe déjà un savoir-faire très avancé dans le domaine des matériaux composites susceptible de donner une impulsion technologique forte à la filière (calcul de structure, dimensionnement, simulation, fabrication) développé par l'industrie aéronautique et spatiale (EADS ASTRIUM), et l'industrie navale,

transposable pour la conception et fabrication de pales ou de pièces de structure. Certains Masters spécialisés préparent plus particulièrement aux métiers des composites : A&M, Université de Bordeaux, ENI Tarbes...

D'une façon générale, les entreprises sous-traitantes manquent de vision à court ou moyen terme. Disposant de ressources internes pour leurs activités traditionnelles et le cœur de métier, elles pensent pouvoir les réaffecter au gré de la charge de travail. Pour nombre d'entre elles en effet, le développement d'applications dans le secteur éolien constitue une opportunité de marché intéressante.

Une politique de co-développement ou de partenariat avec les constructeurs permettrait une meilleure anticipation des besoins, incluant le développement et l'intégration de solutions en vue d'une meilleure performance.

3.4. | L'exploitation et la maintenance

L'exploitation est généralement assurée par l'investisseur (la société de production d'électricité) ou peut être sous-traitée auprès des constructeurs d'éoliennes. Il s'agit alors d'établir un véritable partenariat avec les clients en développant des centres de contrôles susceptibles d'assurer le suivi en temps réel des machines.

La maintenance et l'entretien des centrales offrent d'importantes perspectives de recrutement d'une main d'œuvre locale, non délocalisable, de niveau Bac à Bac + 2. Elle peut être assurée par les développeurs ou les constructeurs les premières années d'exploitation du parc dans le cadre d'un contrat de garantie, ou parfois être sous-traitée auprès de sociétés spécialisées. Le travail en hauteur constitue une particularité de ce métier, nécessitant une formation adaptée à la sécurité.

PRINCIPALES FONCTIONS

> **Exploitation. Responsable d'Exploitation** (Cf. Description de Fonction en annexe)

L'exploitation du parc fait essentiellement appel à des compétences de suivi et de contrôle de production, avec un objectif d'amélioration de la performance et d'optimisation du fonctionnement du parc, tout en étant garant de la fiabilité de l'outil.

Formation : une formation d'Ingénieur grande école, généraliste ou électromécanique est requise, ainsi qu'une première expérience significative en exploitation (5 à 10 ans), dans un site de production d'électricité, qui lui a permis d'acquérir une bonne connaissance

du fonctionnement d'une centrale de production d'électricité, du management d'équipes, des outils de supervision et de contrôle, ainsi que de différentes contraintes et obligations y afférant.

> Maintenance. Technicien de maintenance

C'est dans les métiers de la maintenance que sont attendus les plus importants besoins dans les années à venir. Les emplois en maintenance de machines sur site constituent le plus gros potentiel de ressources à créer ou à reconverter des industries traditionnelles, moyennant une formation adaptée : Opérateurs de lignes de production (automobile, équipementiers), Techniciens de maintenance mécanique avec un 'état d'esprit' orienté service (exemple de reconversion réussie : Mécaniciens spécialisés dans la maintenance de moteurs d'avion chez Air Littoral). Chef de centre au profil d'ex-militaire dans l'armée de l'air.

Formation : Bac pro ; BTS/DUT pour les Techniciens de maintenance, Ingénieurs pour les Responsables d'agences. Il existe actuellement des actions de montage de partenariats avec des lycées techniques en vue de formations professionnalisantes (apprentissage).

Première expérience très positive, à décliner dans la France entière. Pas de besoins ou de manques identifiés. Les personnes interviewées sont satisfaites de l'existant pour le moment. Sont cités le Lycée Technique de Nîmes et Charleville Mézières pour les Techniciens, l'ENIT à Tarbes et le programme spécialisé EnR de l'Ecole des Mines d'Ajaccio pour les postes d'encadrement (Chefs de centre, Responsables d'agences).

3.5. | Les métiers de l'éolien offshore

Parmi les métiers de l'éolien, ceux de l'offshore présentent des perspectives très favorables et un important potentiel de développement en raison de la géographie côtière de la France, en dépit de ses coûts d'installation et de maintenance sensiblement plus élevés que ceux de l'éolien terrestre.

Il est difficile de quantifier les besoins en personnels. D'ici 2020, il est prévu une capacité installée de 5 000 à 6 000 MW en mer, correspondant à l'installation de 1 000 machines. On trouve l'ensemble des métiers classiques de l'éolien, auquel il faut ajouter une composante maritime forte. Dans ce domaine, la France possède de solides compétences grâce à ses nombreuses installations offshore dans le monde.

On distingue l'éolien offshore « posé » ou « ancré » de l'éolien « flottant ».

3.5.1. les besoins pour l'installation de parcs offshore « posés »

Coût d'un parc : entre 200 M€ et 1.5 Md€. Les phases de développement comme de construction (entre 5 à 10 ans au total) font appel à de nombreuses ressources.

PROFILS REQUIS EN FONCTION DES DIFFÉRENTES PHASES DU PROJET :

- Identification de sites propices (contacts avec les élus et les usagers de la mer, étude de faisabilité), montage du projet + compétences techniques pointues, également proches de la mer.
- Fabrication/assemblage sur sites de proximité. Nécessité de construire ou adapter les infrastructures portuaires adéquates et outils de manutention/levage, barges...
- Compétences géologie et hydrogéologie (analyse du sol, fondations en milieu marin) + compétences en BTP/génie civil (structures métalliques, béton).

SYNTHÈSE DES MÉTIERS :

- Pré assemblage mécanique des composants
- Logistique et transport
- Construction/montage
- Exploitation/maintenance : compétences mécanique, électrotechnique + compétences « maritimes ». Possibilité de reconversion possible des métiers de la mer (pêche) en surcapacité (nécessité d'un apprentissage de la « cohabitation » avec les marins pêcheurs).

Les compétences recherchées sont principalement celles d'experts que l'on trouve déjà aujourd'hui dans l'industrie navale civile et militaire

et le génie maritime : surtout des ingénieurs et des techniciens très qualifiés, des spécialistes du béton, des structures mécano-soudées (chaudronnerie), qualité, pilotage de projet, responsables de chantiers, experts AMOA, maintenance, exploitation, instrumentation, spécialistes des signaux, de l'acoustique, des vibrations... Et aussi : des Contract Managers, des Responsables ADV, des « Business Developers »...

Les formations : grandes écoles d'Ingénieur type ENSI ; AM, INSA... seront requises, ou équivalent Master Bac+5.

TRANSFERTS EN PROVENANCE D'AUTRES INDUSTRIES ET RECONVERSION

L'industrie pétrolière offshore, le génie maritime (travaux sous marins, aménagements portuaires), la chaudronnerie lourde, les chantiers navals sont les premiers concernés. L'emploi dans les ports devrait également bénéficier du développement de cette filière : il faudra de nouvelles installations portuaires, des compétences spécifiques en électricité pour poser des câbles au fond de la mer.

3.5.2. Eolien flottant

L'éolien « ancré » ou « posé » est une technologie mature et plusieurs parcs éoliens offshore existent déjà depuis plusieurs années dans les pays d'Europe du Nord. A côté de cette technologie, celle de l'éolien flottant est à la veille d'être expérimentée, permettant de s'affranchir d'une faible bathymétrie. Plusieurs prototypes sont en train de voir le jour.

Il existe notamment un projet en cours d'étude labellisé par le pôle mer de Bretagne, avec un consortium WINFLO réunissant : NASS&WIND, OFFSHORE, DCNS, SAIPEM, IN VIVO Environnement et l'ENSIETA. Le développement d'un prototype est prévu d'ici deux ans. Un an de test précédera la phase industrielle. Effectifs concernés : 1 000 personnes (en 2017/2018) + 4 000 emplois indirects.

COMPÉTENCES ATTENDUES :

- Fabrication de plates-formes flottantes : métier de chaudronnerie navale. Reconversion possible des compétences issues des chantiers navals.
- Assemblage des machines éoliennes (électromécanique) : compétences en mécanique et électrotechnique, fonderie, mécano soudure, forge.

Il s'agit pour 90 % de métiers déjà existants et pour 10 % d'experts de l'éolien (spécialistes de la maintenance et de l'exploitation d'éoliennes, de suivi de chantier et de montage du parc, nécessitant des ressources importantes).

04 - CONCLUSION

Nous avons été frappés lors de cette enquête par l'enthousiasme et l'esprit pionnier des acteurs de cette filière, que nous remercions encore chaleureusement pour leur collaboration.

Bien que certains pays européens aient déjà pris une longueur d'avance dans l'éolien, la France dispose d'atouts majeurs pour développer cette activité : un des premiers potentiels mondiaux en matière de vent, des savoir-faire industriels pointus transférables et à la recherche de nouveaux débouchés, des formations techniques reconnues capables de répondre aux besoins de cette filière, et une avance technologique dans certains domaines directement applicable à cette industrie maîtrisée par des champions nationaux comme EADS ou DCNS.

Il apparaît que les filières de formation spécifiques ne sont pas proprement à créer mais plutôt à développer, les entreprises se satisfaisant des formations techniques existantes (DUT, BTS, Ecoles d'Ingénieurs...). Les métiers de l'éolien nécessitent ensuite une adaptation qu'elles sont en mesure d'effectuer en interne.

Par ailleurs il existe de nombreuses possibilités de reconversion, pour des compétences provenant des métiers traditionnels issus des secteurs industriels en déclin, moyennant une formation adaptée,

qui constituent des viviers potentiels importants. A cet égard une politique de communication est nécessaire, ainsi qu'une véritable mise en réseau auprès des secteurs concernés, tout comme auprès des étudiants ou conseillers d'orientation, notamment pour ce qui concerne les métiers de la maintenance pour lesquels on attend une forte demande en techniciens spécialisés dans les années à venir.

Nous avons pu également mesurer la frustration ressentie devant les obstacles administratifs et l'instabilité du cadre juridique auxquels sont confrontés ceux qui se battent pour faire émerger une filière éolienne forte en France. On ne peut que regretter cet état de fait et espérer que les prochains mois voient émerger des solutions, car il y a urgence ! Sur ce point, la directive européenne qui a récemment été adoptée prévoit que les procédures administratives permettant l'installation de capacités supplémentaires à partir de sources renouvelables doivent être simplifiées.

Remerciements

Nous tenons tout particulièrement à remercier les personnes suivantes, pour leur écoute bienveillante, leur contribution et le temps qu'ils nous ont consacré pour la réalisation de cette étude :

Dominique BELLEGY, *Directeur EIFFEL*

Jérôme BILLEREY, *Président AEROWATT*

Hervé BOULAIE, *Directeur Général VERGNET Eolien*

Jean-Pierre CHATAING, *Président Directeur Général STROMAG*

Vincent DELHAES, *Directeur EADS ASTRIUM*

Denis DROUIN, *Directeur DCNS*

Charles DUGUÉ, *Président France Energie Eolienne*

Michel EON, *Directeur GDF SUEZ*

Stéphane JEDREC, *Vice Président NASS & WIND*

Silvana MACHADO, *DRH Division Biens d'équipements CARBONE LORRAINE*

Pierre PARVEX, *Directeur GDF SUEZ*

Olivier PEROT, *Directeur Général REPOWER*

Pierre RIGAUD, *Directeur LEROY SOMMER*

Jacques RUHER, *Directeur SAIPEM*

Antoine SAGLIO, *Directeur Général ENERYO*

Pascal TEBIBEL, *Directeur Commercial COLAS*

Eric VINCENT, *Directeur GDF SUEZ*

Nicolas WOLFF, *Directeur Général VESTAS*

Jean-Michel ZARZA, *Directeur Général ALSTOM ECOTECNIA*

Ainsi que les membres du SER : Françoise JOUET, Marion LETTRY, Elodie PERRET et Jean-Philippe ROUDIL.

ANNEXE 1 – Descriptions de Fonction

CHEF DE PROJET ÉOLIEN

CHAMP D'APPLICATION

Concerne la partie « amont » des projets de réalisation de parcs éoliens, l'ensemble des étapes préliminaires consistant à évaluer le potentiel de production, définir la faisabilité d'un projet en partenariat avec des propriétaires fonciers, mener la concertation avec les élus locaux et la population, obtenir le permis de construire, assurer le développement et la maîtrise d'ouvrage des projets.

MISSION

Prendre en charge la responsabilité globale de la gestion de projet éolien en assurant l'animation, le suivi et la coordination des intervenants, depuis le choix du site et l'étude de faisabilité jusqu'à l'obtention du permis de construire.

PRINCIPALES TÂCHES

- Prospection, recherche de terrains, relations avec les collectivités locales et administrations et les populations, négociation.
- Etude de faisabilité, participation au cahier des charges, étude d'impact environnemental et analyse réglementaire, constitution de dossiers.
- Planification des opérations, détermination des ressources et estimation du budget
- Suivi des études techniques et économiques, coordination, suivi de la sous-traitance.

FORMATION

Bac + 4/5. Diplôme d'ingénieur généraliste (INSA, ENSAM, ENSI, ENSTA, ENI Tarbes...), universitaire (filière technique, géographie, urbanisme, environnement).

COMPÉTENCES ET APTITUDES

Il s'agit d'un métier très polyvalent en termes d'approche et de compétences, sur le long terme, avec de nombreuses démarches auprès des administrations et des collectivités nécessitant ouverture, souplesse et adaptation, bonnes capacités relationnelles et de contact à tous les niveaux.

Bonne maîtrise de la gestion de projet et des différents outils. Bonnes connaissances techniques, juridiques, économiques et réglementaires dans le domaine de l'environnement. Aptitude à la négociation. Capacité à planifier et anticiper. Esprit d'équipe et capacité à coordonner et organiser.

Disponibilité, autonomie, rigueur, force de conviction, persévérance. Bonne pratique de l'anglais indispensable pour l'international.

EXPÉRIENCE PRÉALABLE

Une première expérience de 3/5 ans au sein d'un service projet ou pilote d'affaires, dans l'ingénierie ou au sein d'une entreprise intervenant selon une approche devis/projet, de préférence dans le domaine de l'énergie ou de l'environnement. Une connaissance de l'administration et des collectivités locales constitue un plus.

CHARGÉ D'AFFAIRES/INGÉNIEUR COMMERCIAL

CHAMP D'APPLICATION

vente d'éoliennes auprès des sociétés spécialisées dans la production d'électricité, après obtention de permis de construire de parcs éoliens.

MISSION

sous l'autorité de la Direction Commerciale, assurer la promotion commerciale de projets éoliens auprès des élus et la vente d'éoliennes auprès des principaux donneurs d'ordre.

PRINCIPALES TÂCHES

- Prospecter, identifier et analyser les opportunités de marché au sein du territoire ou à l'international en développant réseau relationnel en amont des appels d'offres auprès des donneurs d'ordre ou prescripteurs influents (collectivités, mairies).
- Analyser le besoin, réaliser le devis et élaborer l'offre technico-commerciale et le montage du dossier contractuel.
- Assurer la négociation du contrat en liaison avec les services impliqués (Etudes, Projet).
- Prendre en charge la supervision du suivi de l'affaire et contrôler le bon déroulement du projet.
- Communiquer à l'entreprise toute information susceptible d'améliorer son positionnement stratégique sur le marché et sa position commerciale.
- Assurer la promotion et la communication de l'entreprise et de ses produits à travers manifestations, présentations ou salons.

FORMATION

Bac + 4/5. Enseignement supérieur technique ou commercial (école d'ingénieur ou Master, Ecole de commerce). Une formation complémentaire en environnement constitue un plus.

COMPÉTENCES ET APTITUDES

Il s'agit d'un métier fortement orienté vers la vente d'équipements techniques selon un mode projet et une approche long terme, nécessitant une capacité à analyser et comprendre les attentes et besoins du client, une bonne aptitude à négocier et convaincre. Anglais courant impératif.

Dynamisme commercial et tempérament proactif, autonomie et capacité à construire des liens dans la durée avec les clients. Capacité à analyser et conseiller, bonne écoute et bonne communication. Sens du contact et aptitudes relationnelles. Persévérance.

EXPÉRIENCE PRÉALABLE

Une première expérience de 3/5 ans minimum dans la vente d'équipements techniques selon une approche devis/projet, de préférence dans le domaine de l'énergie, des transports ou de l'ingénierie (grands projets).

RESPONSABLE EXPLOITATION

CHAMP D'APPLICATION

L'exploitation est généralement assurée par l'investisseur (la société de production d'électricité) ou peut être sous-traitée aux constructeurs d'éoliennes. Il s'agit alors d'établir un véritable partenariat avec les clients en développant des centres de contrôles susceptibles d'assurer le suivi en temps réel des machines.

MISSION

Sous l'autorité du Directeur Général, prendre en charge le pilotage et la responsabilité de l'exploitation et de la maintenance du parc, aux plans technique, économique et humain, dans une optique d'optimisation de la production et de fiabilité des installations.

PRINCIPALES TÂCHES

- Optimiser la gestion du parc en vue d'assurer la performance économique du site.
- Prendre en charge la responsabilité du budget, assurer la planification et le suivi de production, en effectuant un reporting régulier.
- Assurer le suivi des opérations de maintenance (éventuellement sous-traitées) et contrôler leur bonne exécution.
- Diriger et animer les équipes dans le respect de l'art du management et des règles de sécurité et de réglementation.
- Assurer les relations avec le réseau et la distribution électrique : téléconduite, dispatching, prévision des ventes, facturation...
- Etablir et assurer de bonnes relations avec les instances de représentation locales et administrations.

FORMATION

Formation d'ingénieur grande école, généraliste ou électromécanique : Centrale ; ENSAM, INSA, UTC, ENSI ...

COMPÉTENCES ET APTITUDES REQUISES

L'exploitation du parc fait essentiellement appel à des compétences de suivi et de contrôle de production, avec un objectif d'amélioration de la performance et d'optimisation du fonctionnement du parc, tout en étant garant de la fiabilité de l'outil. Anglais courant.

Sens du terrain, autonomie, pragmatisme, organisation, rigueur, animation d'équipes, disponibilité, aptitudes relationnelles et managériales.

EXPÉRIENCE PRÉALABLE

Une première expérience significative en exploitation (5 à 10 ans) dans un site de production d'électricité lui a permis d'acquérir une bonne connaissance du fonctionnement d'une centrale de production d'électricité, du management d'équipes, des outils de supervision et de contrôle, ainsi que de différentes contraintes et obligations y afférant.

CHEF DE CHANTIER

CHAMP D'APPLICATION

En aval du projet conçu par le Bureau d'études, assurer la maîtrise d'œuvre et l'exécution du projet dans les meilleures conditions de réalisation, en maintenant les impératifs de coûts, qualité, délais et sécurité, jusqu'à la livraison chez le client.

MISSION

Sous l'autorité du Directeur Technique/Chef de projet, prendre en charge la gestion technique du projet et l'exécution des travaux sur le site, en assurant la planification et l'organisation des travaux et en coordonnant l'ensemble des intervenants jusqu'à la réception des travaux.

PRINCIPALES TÂCHES

- Elaboration du projet technique : assurer les appels d'offres, sélectionner les entreprises sous-traitantes (génie civil, transport, raccordement électrique, ingénierie, achats, matériels...)
- Gestion du chantier : Mise en route et coordination des différents intervenants. Assurer la gestion des plannings et des délais, superviser et contrôler la sous-traitance, animer et diriger les équipes
- Contrôle de l'exécution : conformité des travaux, respect des délais, contrôle de la qualité technique, respect des normes d'hygiène et sécurité.

FORMATION

Bac + 3/5. Diplôme d'enseignement supérieur technique (ingénieur ESTP, INSA, CNAM...) ou BTS avec expérience significative en gestion de chantier.

COMPÉTENCES ET APTITUDES

S'agissant du suivi de réalisation de chantiers de parcs éoliens, une bonne polyvalence technique est indispensable pour assurer la coordination des différents corps de métiers impliqués : génie civil, électricité, mécanique, logistique, manutention/levage...

Sens du terrain, autonomie, organisation, rigueur, disponibilité, aptitudes relationnelles et de management des équipes.

EXPÉRIENCE PRÉALABLE

Une expérience de 5 ans minimum dans la gestion de projet technique et dans la direction de chantiers tous corps d'état, de préférence dans le secteur de l'énergie ou du BTP.

ANNEXE 2 – Tableau des fonctions et métiers de l'éolien

PHASES CLÉS	ACTIVITÉ	FONCTIONS
Développement	Coordonner l'ensemble du processus, choix des sites, assurer la viabilité du projet	Chefs de projet, Ingénieurs organisation ou Ingénieurs d'études d'implantation
	Analyser les aspects environnementaux	Ingénieurs et spécialistes de l'environnement, Géographes, Géologues (Hydrogéologues pour le off shore) + acoustique
	Analyser le potentiel d'énergie d'un parc éolien	Météorologues, Informaticiens
	Gérer les aspects juridiques et financiers du projet (financements structurés)	Juristes et Economistes
Fabrication des composants et des éoliennes	Commercialisation	Ingénieurs, Chef de projet
	Développement produit, gestion de projet et support produit, raccordement, études, support technique (mécanique, électrotechnique, électronique)	Ingénieurs spécialisés en chimie, électricité, mécanique, résistance des matériaux
	Achats de composants	Acheteurs Internationaux
	Mise en œuvre de politiques qualité, hygiène et sécurité	Ingénieurs qualité et HSE
	Fabrication d'éoliennes	Ingénieurs de production
	Fabrication de composants (pales, mâts et embases, multiplicateurs, génératrices, nacelles, brides, roulements à bille, couronnes d'orientation, freins à disques, commandes et composants électroniques)	Ingénieurs de production
Construction	Concevoir les infrastructures du parc éolien et de ses fondations, coordonner l'ingénierie et l'organisation des travaux, mise en service du parc	Ingénieur génie civil, ingénieur structures et ingénieur en électricité, Chef de Chantier
	Gérer les aspect hygiène et sécurité	Experts HSE
Exploitation et maintenance	Gestion du parc, suivi de production, maintenance	Ingénieurs en électricité, génie civil et environnement
	Gérer les aspects hygiène et sécurité	Experts HSE

COMPÉTENCES	FORMATION	EXPÉRIENCE PRÉALABLE OU PROVENANCE
Conduite de projet, connaissances techniques, réglementaires et économiques	Ingénieur ou Master spécialisé (ex Mines de Paris, IFP, INSTN)	Grands projets industriels (transport, énergie, ingénierie)
Connaissances scientifiques générales en écologie, météorologie, modélisation, connaissances des risques spécifiques de l'éolien	Ingénieur + Master spécialisé en environnement, Géographe	Éolien ou autres secteurs industriels avec des enjeux environnementaux forts (sites classés, etc...)
Sciences appliquées et techniques de la météorologie, informatique : langages de programmation et logiciels spécifiques	Master ou diplôme d'ingénieur en sciences avec une spécialisation en météorologie, Ingénieur Informatique	Éolien, instituts de recherche et universités, stations météo
Droit de l'environnement, contrôle de gestion de grands projets	Juridique, gestion ou Ecole de Commerce, université	Tous secteurs liés aux grands projets et/ou à l'environnement
Vente de grands projets clés en main à l'export (éoliennes), ventes d'équipements et de composants BtoB	Ingénieurs	Grands projets industriels (transport, énergie, ingénierie)
Expérience en R&D, connaissances en mécanique, électrotechnique, design industriel, encadrement d'équipes, conduite de projet	Ingénieur spécialisé (ex: INSA, ENSI, ENI, ENSAM)	Transport (ferroviaire, naval, aéronautique), énergie (nucléaire, équipements électriques), industrie lourde (fonderie, sidérurgie, chaudronnerie), automobile, machine outil
Structuration de la relation fournisseurs, négociation de contrats de sous-traitance, planification, logistique	Ingénieur ou école de commerce, Master Achat (MAI,...)	Industrie lourde, automobile et équipementiers
Mise en œuvre de politiques qualité, conduite de projets de certification, connaissance des aspects sécurité liés à la manipulation de charges lourdes	Ingénieurs spécialisés en qualité/HSE	Tous secteurs industriels (automobile, équipementiers notamment)
Expérience en fabrication, génie électrique et mécanique	Ingénieur généraliste ou spécialisé (mécanique, électrotechnique, électricien)	Tous secteurs industriels (mécanique notamment)
Expérience en fabrication, génie électrique et mécanique	Ingénieur généraliste ou spécialisé (mécanique, électrotechnique, plasturgie, aérolicien)	Transport (ferroviaire, aéronautique), industrie lourde (fonderie, sidérurgie, chaudronnerie), construction navale, industrie mécanique, automobile, équipements électriques, machines tournantes
Management, génie civil, gestion de chantier, génie électrique	Ingénieurs spécialisés (ex: ENPC, HEI, ESTP)	BTP, grands chantiers dans l'énergie, structures métalliques
	Ingénieurs spécialisés QHSE	Tous secteurs industriels
Management, génie civil, génie électrique, environnement	Ingénieurs spécialisés	BTP, énergie
	Ingénieurs spécialisés QHSE	Tous secteurs industriels

ANNEXE 3 – Méthodologie

A partir d'un échantillonnage d'entreprises sélectionnées, parmi les plus représentatives des domaines concernés (développement, construction, exploitation), nous avons effectué un premier entretien approfondi avec les dirigeants d'entreprises, eux-mêmes fortement impliqués dans les problématiques d'emploi, en vue de bien définir le champ d'application et les grandes lignes de notre étude.

L'enquête est soumise ensuite aux dirigeants et auprès des principaux intervenants du secteur des énergies renouvelables et vise à connaître leur point de vue sur leurs attentes, difficultés rencontrées et solutions à apporter, notamment en regard avec les problématiques de reconversion évoquées.

Le questionnaire est administré par entretien, téléphone ou envoi d'un email également à différents adhérents du SER, ainsi qu'à un certain nombre d'entreprises identifiées comme acteurs potentiels dans le domaine des EnR par leur volonté de diversification.

ANNEXE 4 – Guide d'entretien

- Décrivez-nous l'activité de votre entreprise (Développement, construction, exploitation).
- Quelles sont les grandes tendances qui caractérisent votre secteur ?
- CA, nombre de personnes, résultat, croissance CA versus n-1 ? CA dédié aux EnR
- Quels sont les enjeux stratégiques ?
- Qu'est-ce qui freine le développement de votre activité ou quels sont les leviers de développement ?
- Le recrutement de talents/savoir-faire/expertises est-il un élément déterminant de la réussite de votre entreprise ?
- Si oui, lesquels recherchez-vous ?
- Rencontrez-vous des difficultés particulières pour certains recrutements dans votre filière ?
- Si oui, pouvez-vous préciser :
 - > Top management, cadres de direction
 - > Ingénieurs
 - > Commercial, Marketing, Vente
 - > Opérations, Techniciens de maintenance
 - > Autres
- Pouvez-vous évaluer le nombre de personnes que vous souhaitez recruter dans les 5 prochaines années ?
- Quels types de profils pensez-vous recruter (dans la filière EnR) dans les 5 prochaines années ?
- Êtes-vous satisfait des profils que vous trouvez aujourd'hui sur le marché ?
- Quels manques, lacunes, problèmes avez-vous identifiés ?
- Quelles formations recherchez-vous en priorité ?
- Êtes-vous satisfait des filières de formation actuelles concernant vos métiers et activités ?
- Lesquelles utilisez-vous ?
- Avez-vous identifié des industries dont les compétences sont utilisables dans votre activité, si oui lesquelles ?
- Pouvez-vous nous donner des exemples concrets réussis de transfert à un niveau cadre ?

