



Dii
Renewable energy
bridging continents

La vision de Dii à l'horizon 2050

Desertec Industrial Initiative (Dii GmbH)
Frank Lenzen

Tunis, 30.10.2012

Mission et objectifs de Dii

Mission Dii

« Qu'est-ce que faut-il faire ensemble avec la région MENA pour satisfaire une part substantielle de la demande locale et Européenne avec de l'électricité solaire et éolienne venant du désert? »

Objectifs Dii

Créer un environnement réglementaire favorable

Rendre possible des projets de référence concret

Développer la « Desert Power Perspective 2050 »

Dii est une initiative industrielle internationale visant à rendre possible la vision Desertec



21 actionnaires

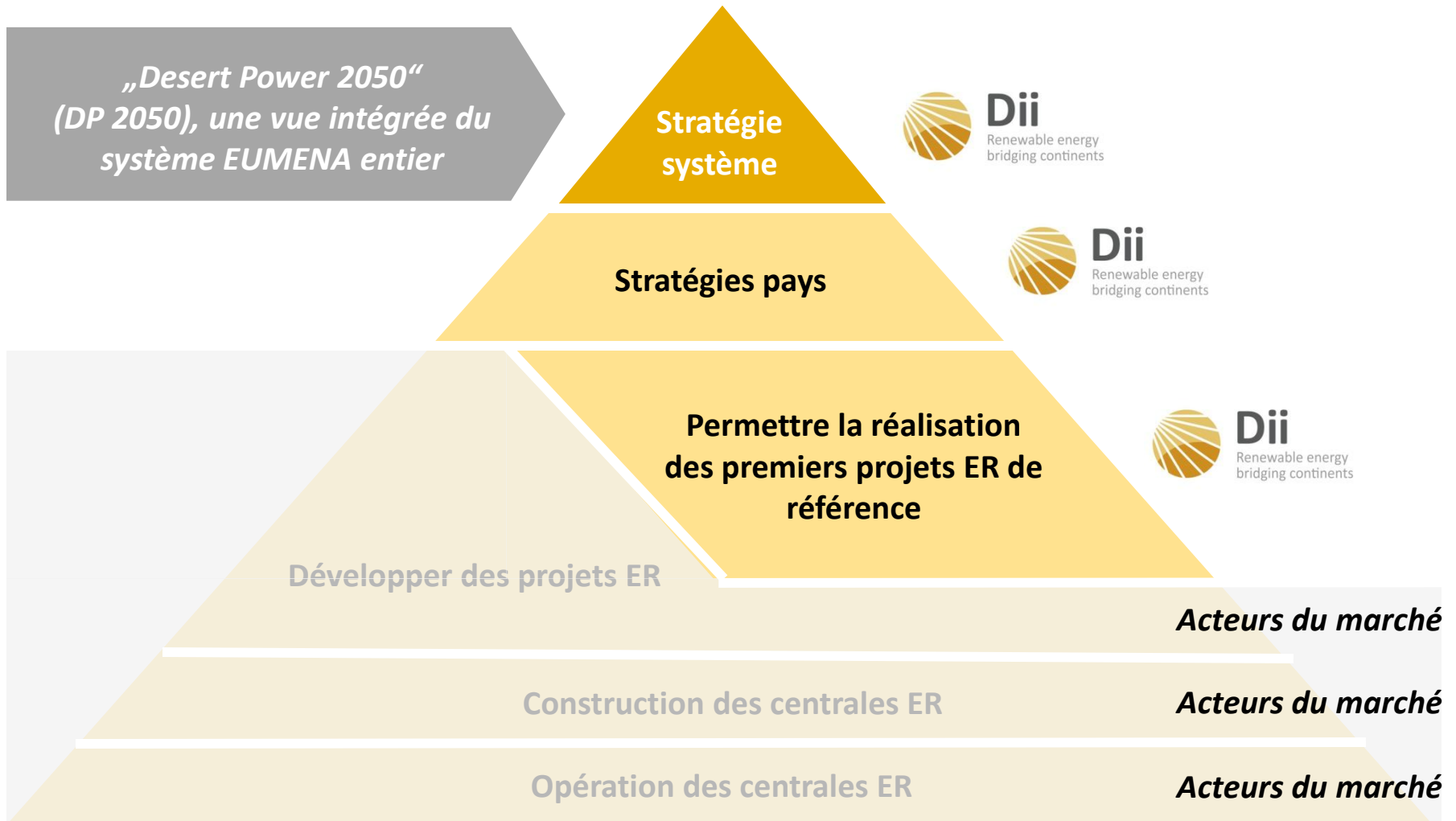
35 partenaires associés



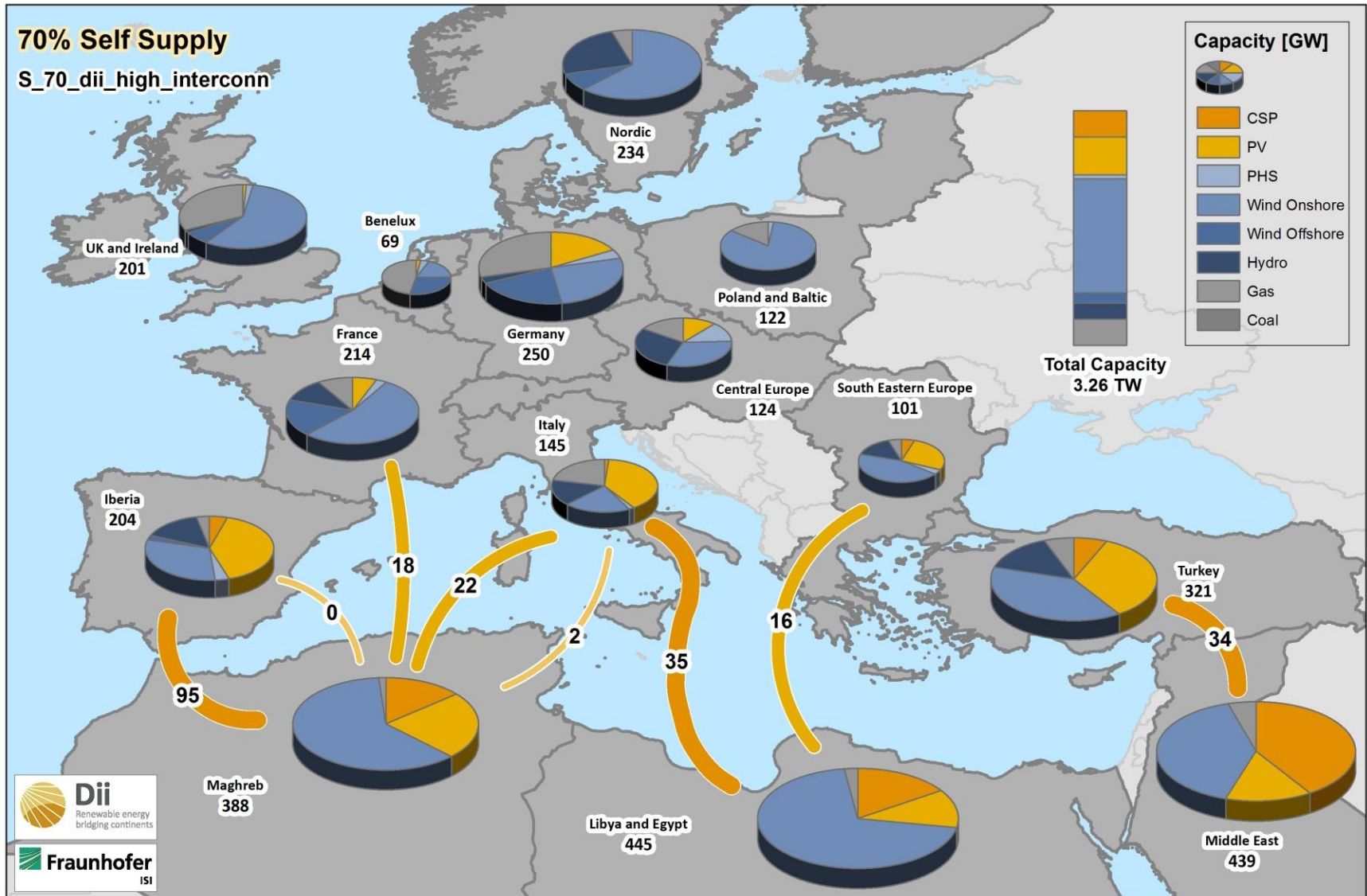
En coopération avec:

Arab League, DG Energy, EIB, ENTSO-E, ESTELA, GHORFA, OME, MEDGRID, MEDRING, MEDREG, MSP, UfM, World Bank, KfW, African Development Bank

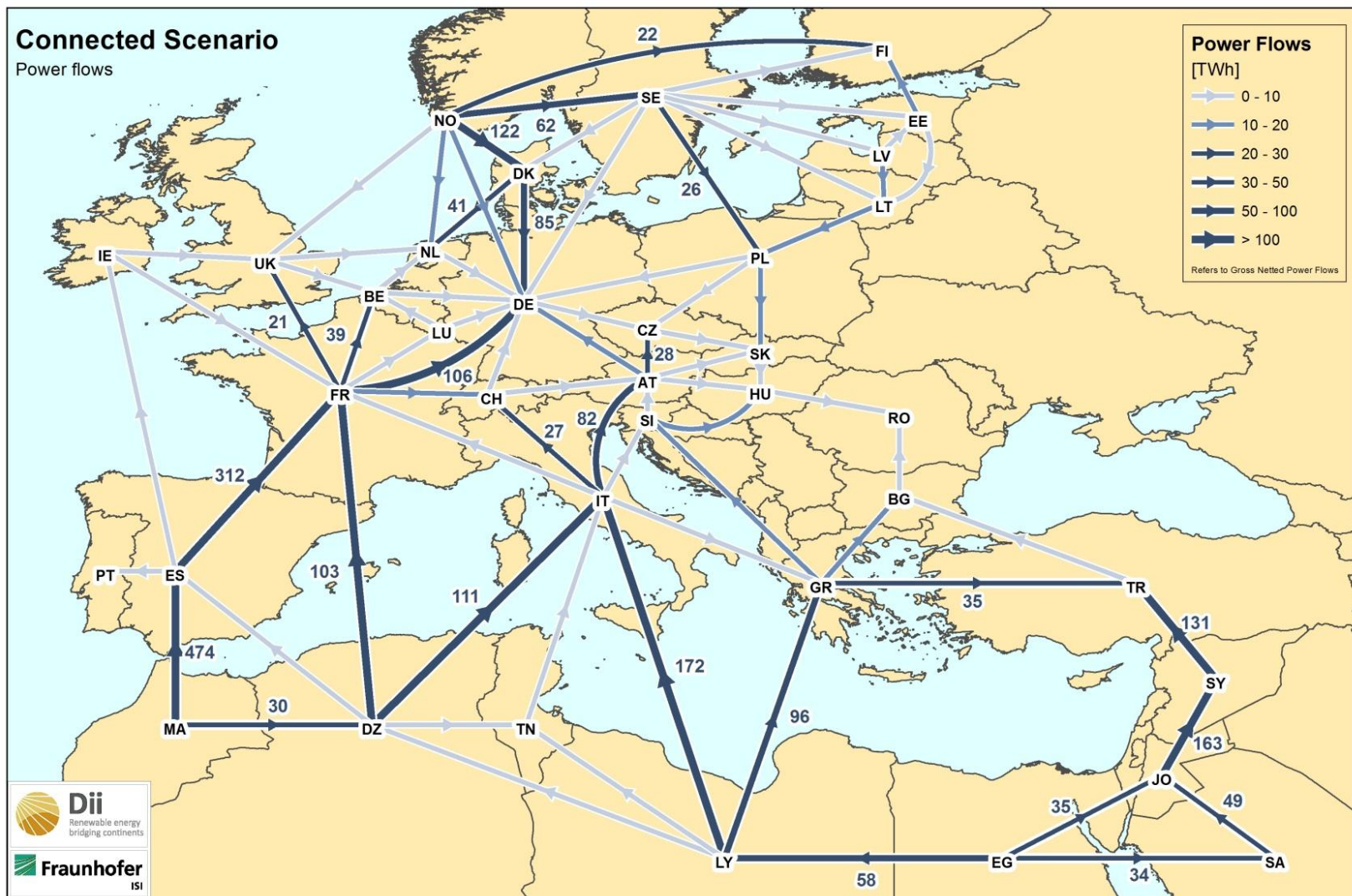
Stratégie compréhensive et pragmatique développée par Dii pour des acteurs privés afin d'accéder les marchés



La perspective Dii: Desert Power 2050 réseaux intégré avec 90 % d'ER possible



La région MENA et la Scandinavie fournissent l'Europe continentale avec de l'énergie propre



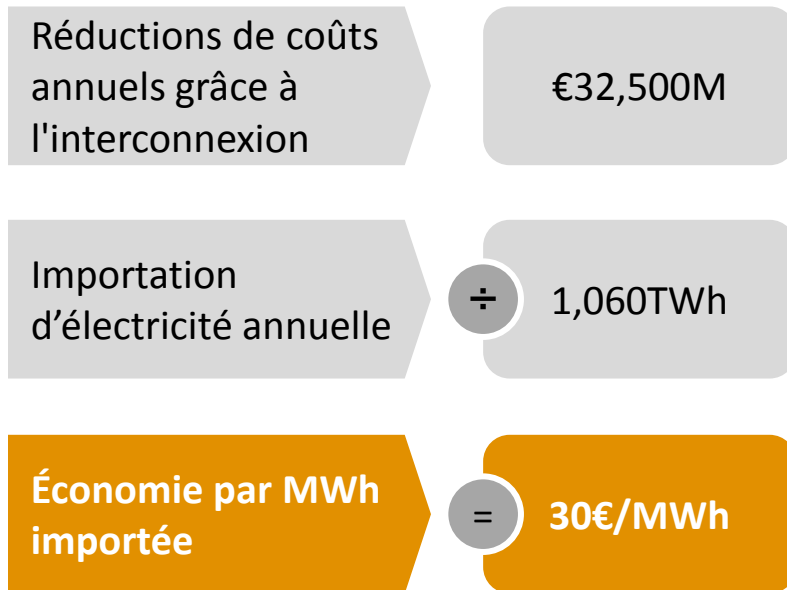
Dii a réalisé une étude 2050 en partenariat avec Fraunhofer comprenant jusqu'à 90% d'ER dans le réseaux



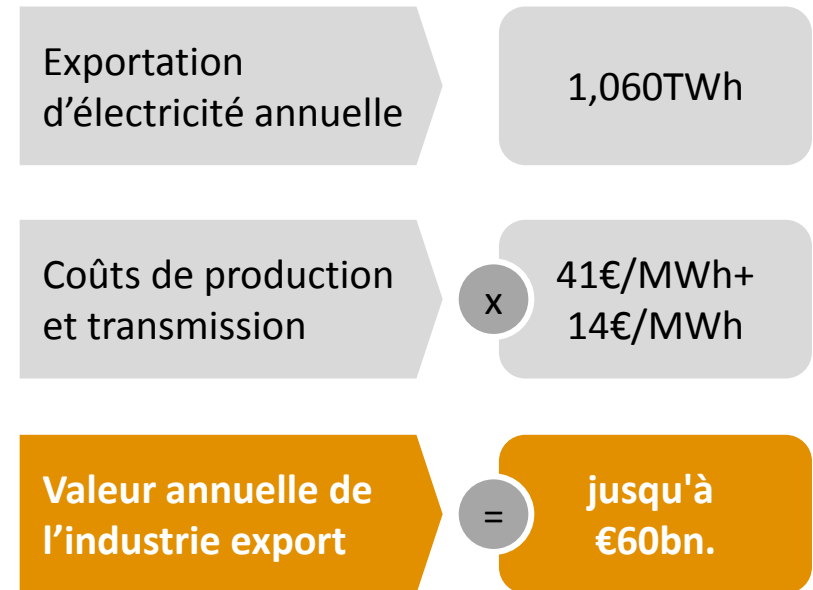
Dii
Renewable energy
bridging continents

L'Europe et MENA bénéficieront mutuellement d'un réseau commun intégré.

Europe réalise des économies avec l'importation de l'énergie du désert



MENA crée une industrie export d'électricité avec l'énergie du désert



Dii a signé des accords de coopération pour assister au lancement de projets dans les pays MENA



TUNISIE

MoU avec STEG ER (filiale de la société de l'électricité et du gaz)
Avril 2011

Étude de pré faisabilité pour le projet de référence

(500 MW de ER)

- **Potentiel ER** global
- Potentiel comme **centre de transit**
- Opportunité d'**export**
- Cadre **réglementaire**

MAROC

MoU avec MASEN (solar agency)
Mai 2011

Développement du projet de référence

- **500 MW** de capacité **solaire**
 - 400 MW CSP
 - 100 MW PV
- **faisabilité d'export** de l'électricité solaire à l'Europe à démontrer

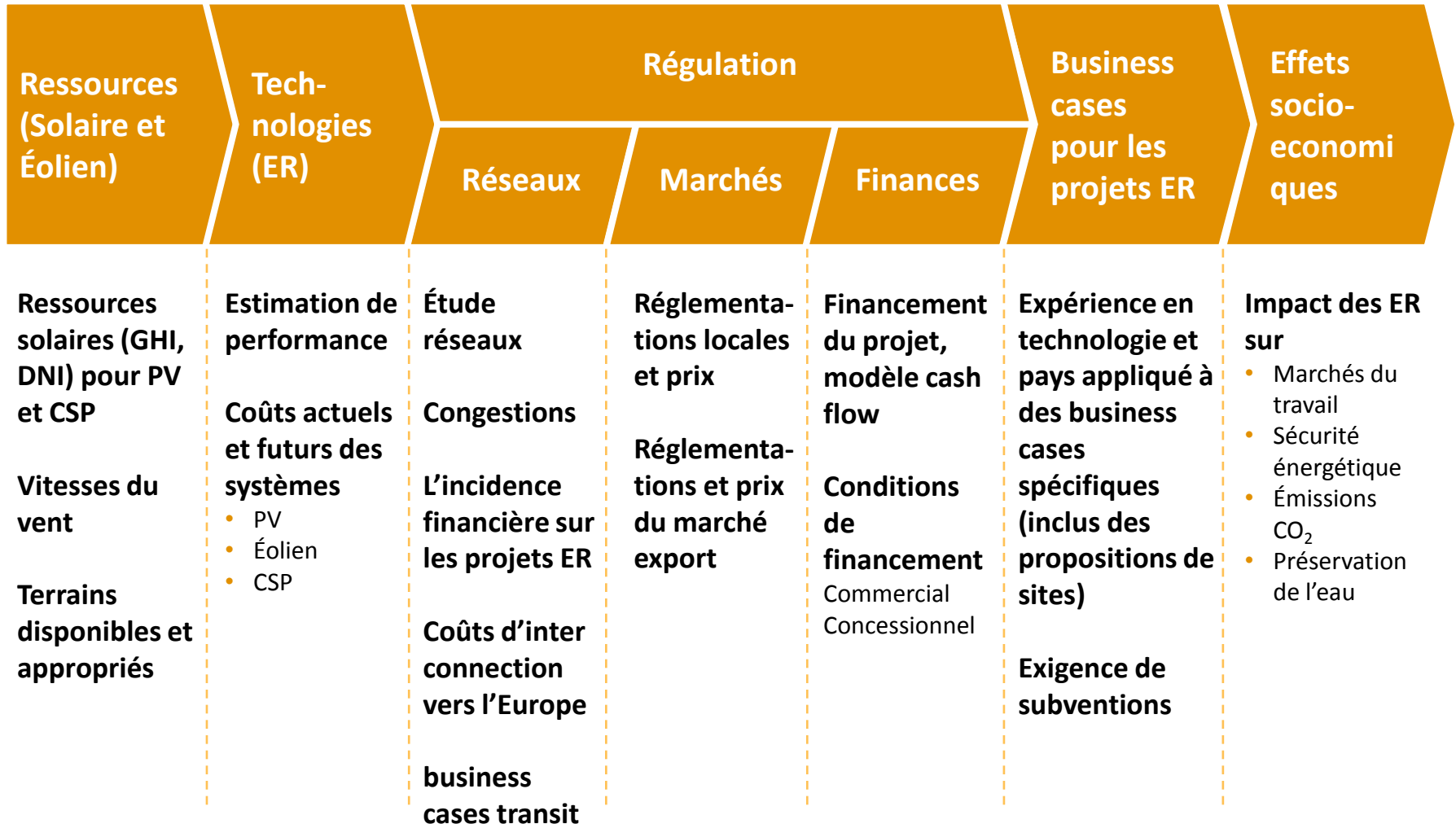
ALGERIE

MoU avec Sonelgaz (fournisseur d'énergie)
Décembre 2011

Étude conjointe pour un projet de référence (jusqu'à 1000 MW)

- Echange d'**expertise technique**
- Assistance dans l'avancement des **ER**
- Promotion des **coopérations industrielles**
- **Création d'emplois**

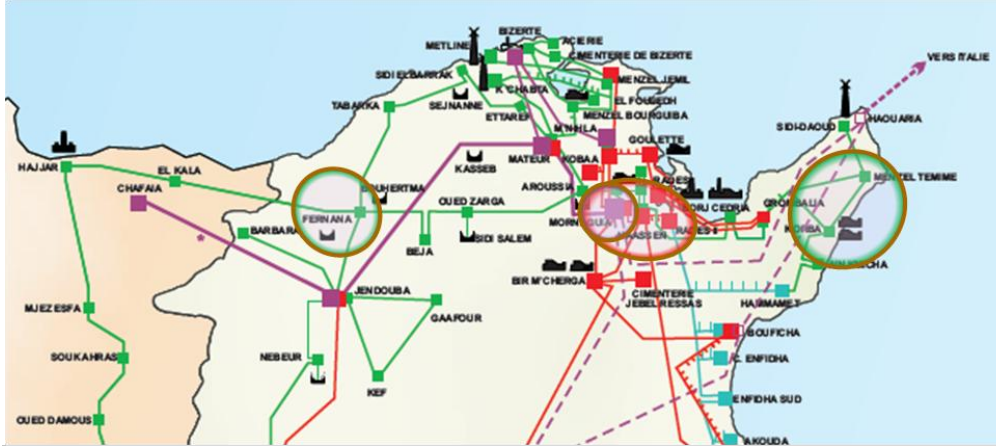
Dii évalue le potentielle ER en Afrique du Nord selon des dimensions majeurs de planification et création de valeur



Source: Dii

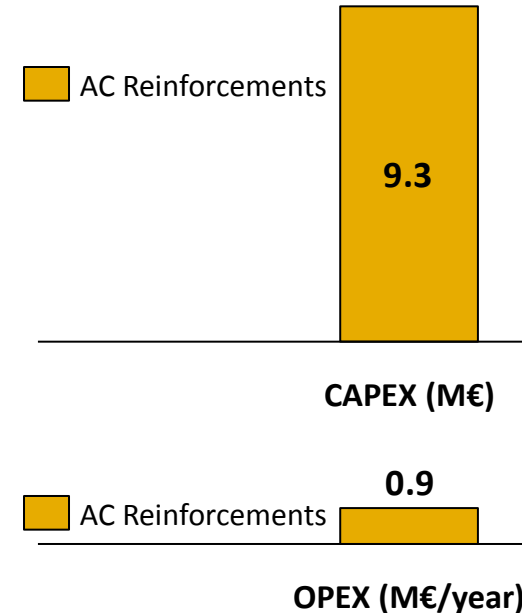
Mix distribué de 1,000 MW Wind/PV/CSP peut être intégré dans le réseaux Tunisien

Renforcements nécessaires



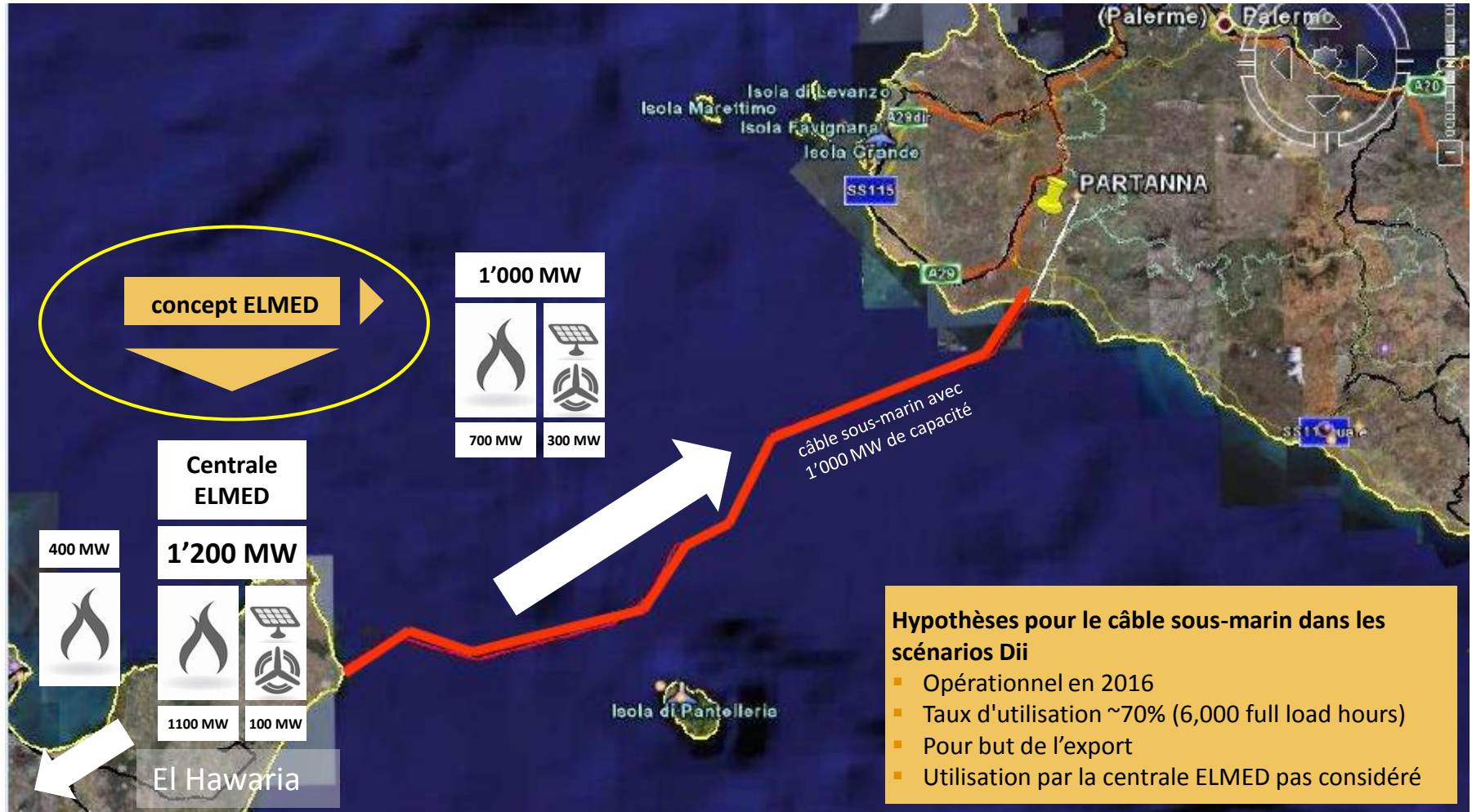
- Nouvelles lignes de transmission 90 kV (Korba – Menzel Temime)
- Nouvelles lignes de transmission 225 kV (Naassen – Mornaguia)
- Un transformateur additionnelle 400 MVA 400/225 kV à Mornaguia

1,000 MW Wind/PV/CSP mix in Tunisia



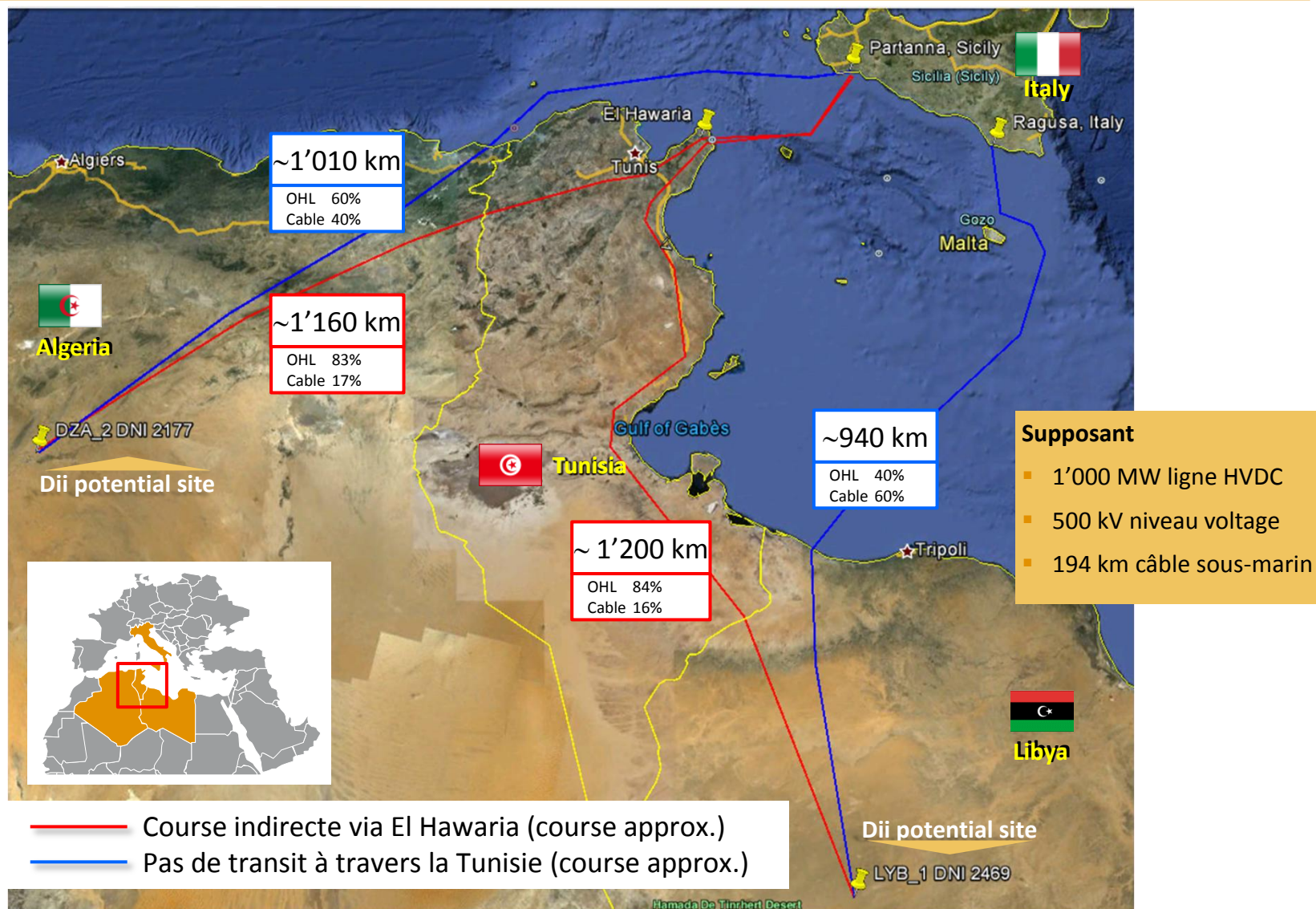
- Les renforts minimaux du réseaux nécessaires dans ce scenario sont principalement attribuables a la distribution de la nouvelle production d'ER à travers la Tunisie. En conséquence, une concentration locale de hautes quantités d'énergie pour l'alimentation du réseaux est évitée.
- Une intégration de 1,000 MW de ER « non-dispatchable » exigera des capacités d'équilibrage dans le système. Ceci pourrait être assisté par
 - Des centrales a gaz flexibles déjà existantes
 - Une connexion HVDC-VSC à l'Italie, qui pourrais assisté dans l'équilibrage et le contrôle de tension (CAPEX pour le câble sous-marin: € 585M).

IC TUN-Sicily techniquement faisable, mais un « business case » exportation est nécessaire pour l'implémentation

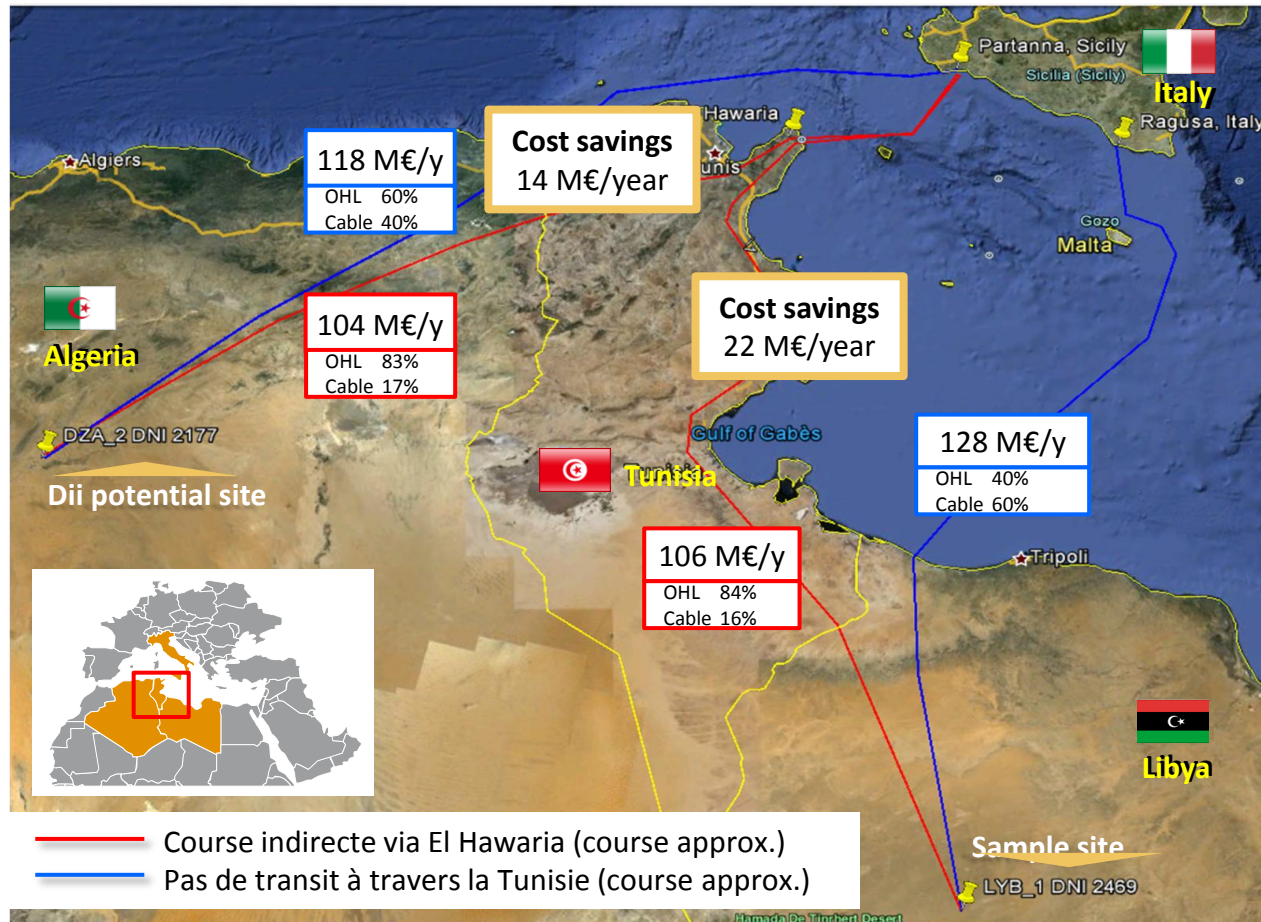


Source: STEG (2011), MED-EMIP (2010), Terna (2011), Dii (2012)

Corridors* à travers ou contournant la Tunisie montrent des distances comparables de lignes de transmission, mais...



Concept économique clair pour la Tunisie pour profiter du développement comme centre de transit d'énergie



Source: Dii, map from Google Earth

Résultats de l'analyse

- Dans l'option transit, les exportateurs d'énergie d'Algérie et Lybie épargneront 14 resp. 22 M€/an*
- Intérêt économique pour producteurs en Algérie et Lybie a transporter de l'électricité via Tunisie à l'Italie et l'Europe – si la connexion HVDC “El Haouaria-Partanna” est réalisée

*Supposant :

- 1'000 MW ligne HVDC (500 kV niveau de voltage)
- 6,000 full load hours (taux d'utilisation ~70%*)
- 194 km câble sous-marin

Dii est ouvert à tous les technologies éprouvées

CSP

Cylindro-parabolique



Tour Solaire



Fresnel



Hybride (CSP + Gaz)



PV

Mono/Poly-Crystalline



Couches minces



Concentré



Éolien

Turbines



Lignes de transmission

HVDC
(longues distances)



AC
(distances courtes & moyennes)



Messages clés de l'étude de pays Tunisie de Dii

Résultats clés de l'analyse

- Génération d'électricité seulement éolienne faisable pour des revenus de
 - 70€/MWh locale
 - 82€/MWh en Italie
- Génération PV faisable pour des revenus de
 - 110€/MWh locale
 - 122€/MWh quand exporté à l'Italie
- Hybride Éolien/PV faisable pour des revenus de
 - ~ 90€/MWh locale,
 - ~102 €/MWh quand exporté à l'Italie
- CSP hybrides: pour la consommation locale une solution CSP hybride offre deux bénéfices majeurs. Énergie bon marché et « dispatchable » en utilisant les propres ressources de gaz dans le sud de la Tunisie.

Conclusion/ Recommandation

- Électricité éolienne intéressant d'un point de vue économique en Tunisie, et proche de la compétitivité en Italie
- Génération PV peut devenir intéressant d'un point de vue économique avec des financements concessionnels en Tunisie, revenus bien en-dessous des revenus ER favorisés italiens
- Hybride Éolien/PV proche des coûts de génération référence tunisiennes de ~90€/MWh, et correspondance idéale à la courbe demande
- L'irradiation directe normale (DNI) en Tunisie entraîne des coûts de génération CSP élevés, qui peuvent être réduits par 30 % en utilisant une quantité raisonnable de gaz local dans la centrale

Messages clés de l'étude de pays Tunisie de Dii

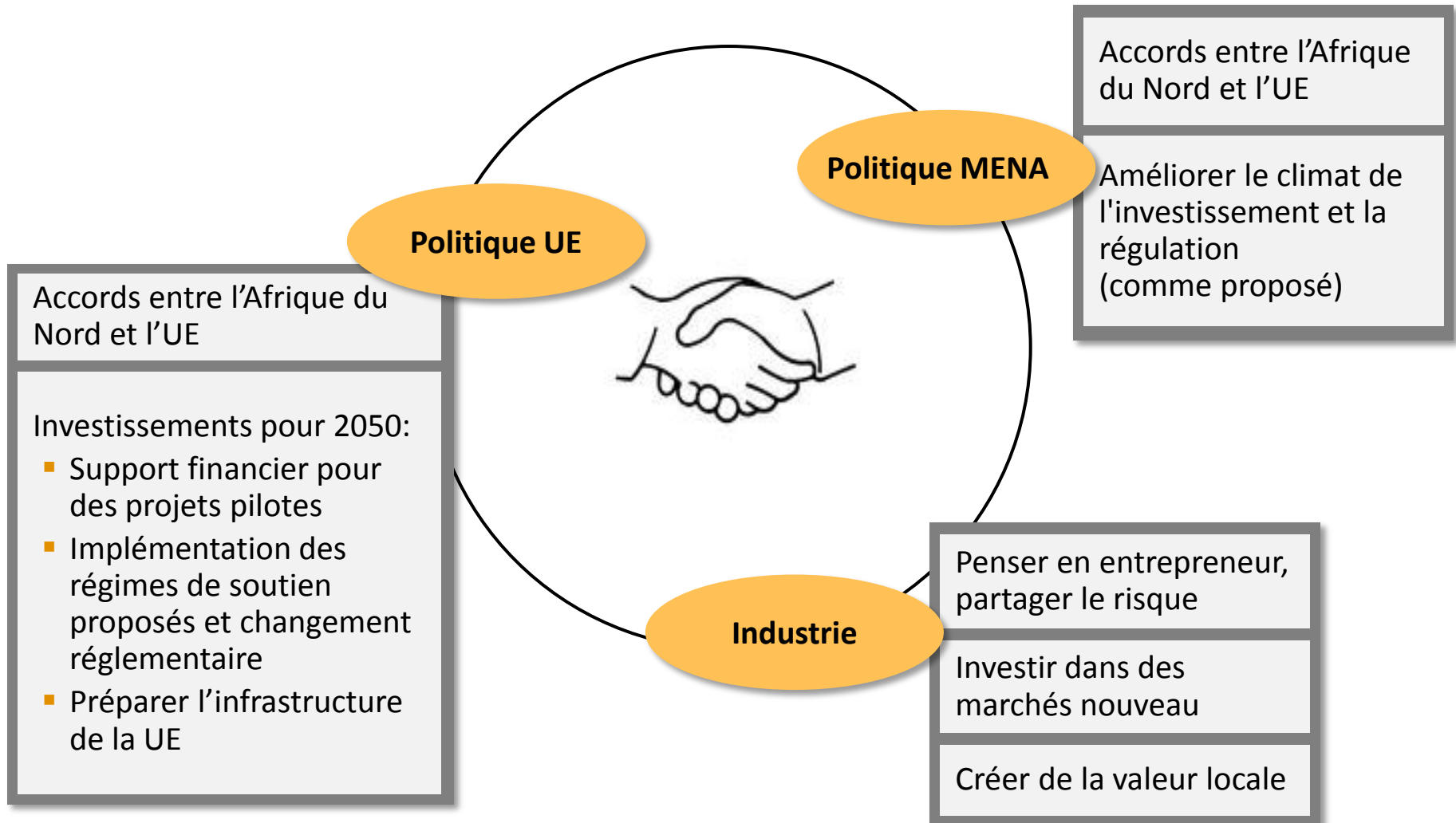
...Résultats clés de l'analyse

- Intégration de 1 GW de ER dans le réseaux est possible sans investissements majeurs dans le réseaux Tunisien
- Géographiquement, la Tunisie est proche de l'Italie. Intérêt économique pour les exportateurs d'Algérie et Lybie de transférer de l'électricité à l'Italie via Tunisie: Coûts de transmission réduits de ~15%
- Le cadre réglementaire n'est pas encore propice aux investisseurs privés en Tunisie. La Tunisie n'a pas encore mis en place une régulation PPA avantageuse
- Le financement de projet pour les centrales a grande échelle a besoin de garanties d'investissement afin de réduire les risques politiques et de change

...Conclusion/ Recommandation

- L'infrastructure du réseaux tunisien est bien développée. Le développement globale de la demande (doublement de la capacité dans dix ans) entraînera des investissement continus dans l'infrastructure du réseaux
- La Tunisie pourrai profité de ce positionner à un stade précoce comme centre de transit pour les ER entre la région MENA et Europe
- La solution IPP a besoins d'une approbation des ministres en charge, ce qui est difficile à atteindre.
- PV et Éolien peuvent jouer un rôle majeur pour résoudre le problème des pénuries d'électricité dans l'été. Afin d'attirer des investisseurs éventuels, une solution PPA est essentielle
- La Tunisie face à une augmentation de plus que 300 MW de capacité génération par an et en conséquence ~ 400M € investissement par an. Pour atteindre des conditions de financement bénéfiques, le programme a besoins des garanties nationales ou internationales

„Desert Power“ a besoin d'un soutien international industriel et politique





Merci beaucoup pour votre attention!

Avis de non-responsabilité

Avis de non-responsabilité : Les termes & conditions suivants régissent toute publication d'informations par Dii GmbH et ses sociétés affiliées (« verbundene Unternehmen » au sens des articles 15 et suivants de la loi allemande relative aux sociétés anonymes; « Sociétés affiliées »). Toute information vous est fournie à notre seule discrétion. Nous ou l'un de nos directeurs, employés, conseillers et/ou autres agents et représentants (« Représentants ») ne fournissent aucune déclaration ou garantie quant à l'exactitude, la fiabilité et la complétude de l'information. La divulgation de l'information ne constitue ni crée aucune relation contractuelle entre vous et nous, ni aucun devoir de diligence de nous envers vous et/ou tout autre tiers à qui l'information est divulguée ou entre les mains duquel elle pourrait aboutir. Nous n'avons aucune obligation à vous fournir les mises à jour et/ou toute autre explication concernant les informations mises à votre disposition. En outre, nous n'avons aucune obligation de corriger toute inexactitude dans les informations mises à votre disposition. Chaque information a été collectée ou préparée par nos soins ou en notre nom, et ce uniquement à nos fins et non en raison de vos possibles intérêts ou de ceux de tout autre tiers. Toute utilisation de l'information est entièrement faite à vos propres risques. Dans la mesure où la loi l'autorise, nous ne sommes pas responsables envers vous de quelque façon et sur quelque fondement juridique que ce soit en ce qui concerne l'information et une telle responsabilité est exclue et renoncée. Vous n'intenterez pas et vous vous assurerez que vos Sociétés Affiliées et vos et leurs Représentants n'intenteront pas ou n'introduiront d'une autre manière de réclamation, action, poursuite ou procédure contre nous ou l'un de nos Représentants, en relation avec toute question contenue dans, autrement omise ou résultant de l'information. Toute action interjetée par vous en cas de fraude ou de faute intentionnelle (Vorsatz) ainsi que les réclamations pour les dommages causés à la vie, au corps ou à la santé ne sont pas affectées par ce qui précède. Vous reconnaissez et acceptez de traiter chaque information de façon strictement confidentielle. Vous n'êtes pas autorisé à divulguer l'information à des tiers autres que vos Sociétés Affiliées et vos et leurs conseillers professionnels sans notre consentement écrit préalable, à condition que cette divulgation soit permise seulement si le destinataire reconnaît et accepte à l'avance par écrit (y compris fax et E-mail) envers Dii, d'accepter et d'être lié par ces termes & conditions. Toute modification à ces termes & conditions doit être faite par écrit. Cela s'applique également à tout accord modifiant la condition qui précède à savoir que toute modification doit être faite par écrit. Ces termes & conditions sont régis et interprétés conformément aux lois de la République Fédérale d'Allemagne, à l'exclusion du droit international privé (Internationales Privatrecht). La juridiction compétente est celle de Munich.