

ELAND<sup>®</sup>  
CABLES

# LE FUTUR DE L'ÉNERGIE VERTE

Construction de réseaux de câbles d'énergie renouvelable

# INTRODUCTION

**La demande en puissance est en hausse, alors que nous menons des projets d'électrification, de digitalisation et d'automatisation dans divers secteurs industriels. La production d'électricité mondiale devrait atteindre 70 000 TWh d'ici 2050, et la plupart des pays se concentrent désormais sur les solutions d'énergie renouvelable pour atteindre leurs objectifs de décarbonation.**

**Le secteur des câbles fait partie intégrante de la production et de la distribution d'électricité et connaît également un développement rapide, porté par des investissements accrus dans des projets pour construire des infrastructures et supporter les mises à niveau des réseaux.**

## Augmentation de la demande de câbles spécialisés

La durabilité étant au centre des préoccupations, le paysage de l'investissement dans l'énergie a enregistré des dépenses globales dans les infrastructures d'énergies renouvelables supérieures à 1,8 trillion de dollars, c'est-à-dire une hausse de 17 % par rapport à l'année précédente et un nouveau record.

Les parcs éoliens et solaires, les centrales de bioénergie et hydroélectriques ainsi que les installations de stockage sur batterie nécessitent tous des câbles adaptés à leurs applications respectives. Mais il ne s'agit pas uniquement d'installation : un réseau de moyenne tension est également nécessaire pour distribuer l'énergie

générée, et celui-ci s'est également développé. Le marché des interconnecteurs sous-marins haute tension a même quadruplé pour atteindre environ 12 milliards d'euros en 2023, et devrait doubler en 2024. Les câbles destinés aux projets d'énergie verte sont en demande.

Toutes les installations ne sont pas aussi ambitieuses que Xlinks, un projet qui vise à exploiter l'énergie solaire et éolienne marocaine pour la renvoyer au Royaume-Uni, mais elles fonctionnent toutes selon le même principe : l'énergie verte zéro carbone est la meilleure manière de soutenir une croissance durable.

Nous examinons certaines considérations clés pour les câbles raccordant ces technologies d'énergie verte.



## Opérations : Tout est une question de spécification

**La spécification de câbles adaptés est essentielle pour le maintien des opérations. L'objectif est d'équilibrer les exigences de performances, la conception de l'installation et les conditions environnementales. Il n'existe pas de solution universelle et des éléments doivent être pris en compte.**

### Câbles solaires

Les câbles photovoltaïques EN 5061 8 H 12222-K connectent en série la panneaux PV avant de connecter les câbles de combinaison CC liés à l'onduleur et au

transformateur. Ces câbles présentent-ils une résistance aux UV suffisante pour résister aux éléments ? Les câbles sont-ils assez fiables pour être installés dans l'eau ou immergés à un stade quelconque ? Avez-vous pris en compte la résistance à l'eau ?

### Câbles d'éoliennes

À quelle partie de la tour de l'éolienne le câble est-il destiné ? L'alimentation des moteurs et des pales de rotor dans la nacelle nécessite une résistance à la torsion. Les installations en mer ou à proximité des côtes peuvent nécessiter une gaine capable de résister aux embruns

salés présents dans l'atmosphère. Qu'en est-il des câbles d'instrumentation et de contrôle qui régulent le pas et la direction des pales de l'éolienne afin de garantir des performances et une efficacité optimales ? Doivent-ils faire l'objet d'un contrôle de compatibilité magnétique pour éviter toute distorsion du signal ?

### Installations de biomasse

Que vous souhaitiez construire de nouvelles installations ou adapter des centrales existantes pour un changement d'usage, vous devez spécifier des câbles susceptibles d'être confrontés à des températures extrêmes et à des produits chimiques ou à des huiles. Des câbles en caoutchouc flexibles tels que le câble H07RN-F sont fréquemment spécifiés, mais l'installation n'a-t-elle pas plutôt besoin des propriétés à faible émission de fumées et zéro halogène du câble H07ZZ-F ?

### Centrales hydroélectriques

Des câbles immergeables seront probablement nécessaires ici mais qu'en est-il de leur puissance nominale ? Pour les sites impliquant de l'eau douce, des câbles tels que le câble H07RN-8-F à 1 Orn et le câble Drincable 800 m pour la transmission de puissance basse tension. Pour les autres câbles, les matériaux de gaine PUR contribuent à prévenir la propagation de bactéries microbiennes. Ce facteur doit-il être pris en compte ?

### Solutions de stockage d'énergie par batterie (BESS)

Les BESS favorisent l'optimisation de l'énergie à l'échelle des services publics et industrielle car dans le cas contraire, l'énergie



renouvelable est générée sur une base « utilisée ou perdue ». Avez-vous besoin de propriétés à effet retardateur de flamme et LSZH ? Qu'en est-il de la flexibilité pour favoriser l'installation ? La compatibilité système doit également être prise en compte.

### Tests et vérifications indépendants

La qualité et la conformité sont liées à la durabilité opérationnelle. Toute opération de maintenance, et pire encore, le remplacement d'un câble, implique des temps d'arrêt et des émissions de carbone supplémentaires liées à l'utilisation de nouveaux matériaux et à l'exploitation des équipements de l'usine.

La réalisation de vérifications par le biais de tests rigoureux conformes aux normes permet d'atténuer le risque de câbles de niveau insuffisant ou non conformes. Cette opération permet de garantir les

performances au moment de la mise en service, mais aussi tout au long de la durée de vie de l'installation, grâce à l'utilisation de techniques de vieillissement accéléré.

### Règlement sur les produits de construction (RPC)

Pour les projets européens, la conformité avec le RPC est un élément clé des spécifications. Les projets solaires, éoliens terrestres, de biomasse, hydroélectriques et de stockage d'énergie par batteries (BESS) peuvent tous comporter des éléments de câblage fixe disposés à l'intérieur ou à l'extérieur de bâtiments ou de constructions, et nécessitent donc des solutions de câblage conformes au RPC. La conformité peut se compliquer en cas d'exigences accrues liées aux exigences d'un projet ou à des réglementations spécifiques à un pays.

## Le réseau moyenne tension plus large

**Toutes ces installations sont soutenues et raccordées par un réseau moyenne tension, connecté depuis un point de génération à un point de distribution plus large.**

Cette infrastructure électrique critique est installée lors des travaux initiaux, qu'il s'agisse de réseaux privés ou publics. Les câbles MT sont le plus souvent installés dans le sol, directement ou dans des conduits. En cas de passage sur un terrain privé, il est essentiel que les travaux de maintenance soient maintenus à un niveau minimum tout au long de la durée de vie de l'installation.

Tout repose sur les couches de composants ainsi que leurs propriétés matérielles et leurs épaisseurs, peu importe les normes internationales utilisées, par exemple la norme CEI 60502-2, des références européennes telles que HD620 ou des codes de dénomination nationaux tels que 8S7870-4.10, XHIOE et N2XS(FL)2Y.

Ajoutez à cela des exigences réglementaires ou spécifiques au secteur et des labels de qualité, et vous obtenez une longue liste de changements à respecter. Voici quelques considérations clés :

- Le cuivre est un meilleur conducteur pour réduire la taille des câbles par rapport aux câbles en aluminium présentant une capacité de transport de courant identique, mais l'aluminium est bien plus lourd. L'espace est-il une contrainte ?
- Le choix du matériau d'isolation dicte la résistance diélectrique et la température de fonctionnement maximale. De quoi avez-vous besoin pour une bonne intégration système ?
- Le blindage métallique fournit-il le niveau de protection requis ? Bien que les normes relatives aux câbles indiquent un blindage CSA, il peut être adapté aux exigences d'installation ou de mise à la terre.
- Le blindage contribue à la résistance aux contraintes mécaniques mais au détriment de la flexibilité, ce qui peut entraver l'installation. Est-il nécessaire ?
- Un blocage supplémentaire de l'infiltration d'eau, tant longitudinal que radial, est-il nécessaire pour éviter la pénétration d'eau en cas de risque d'inondation ou de submersion occasionnels ?
- Le matériau de la gaine dépend de l'endroit où elle sera installée : dans des conduits, des bâtiments, des tours d'éoliennes ou directement dans le sol. À quelles conditions environnementales devra-t-elle résister ?



### BSI Kitemark : vérification d'essai de câbles

En raison de la nature critique de ces raccordements par câbles de moyenne tension, de nombreuses entreprises recherchent des labels de qualité tiers pour bénéficier d'une vérification indépendante et confirmer leur conformité.

La vérification d'essai des câbles dans le cadre du programme BSI Kitemark est une évaluation rigoureuse réalisée sur chaque câble moyenne tension chez Eland Cables, en plus des tests effectués au Cable Lab. Pour les installations où la qualité est essentielle et à profil élevé, ce label d'évaluation de la qualité peut être appliqué à tous les câbles des projets.



### La qualité n'est pas toujours visible

Même les plus infimes imperfections peuvent avoir un impact significatif sur les performances et la longévité. C'est la raison pour laquelle les tests ont été renforcés. Les câbles MT sont fabriqués dans des environnements propres afin d'éviter la présence de particules dans l'isolation, car celles-ci peuvent provoquer des décharges partielles, qui entraînent à leur tour une défaillance prématurée des câbles MT.

Le risque de câbles de niveau insuffisant ou non conformes demeure un facteur de vigilance.

# L'énergie renouvelable et le paysage réglementaire en évolution

**Qu'il s'agisse de projets de services publics ou d'installations industrielles et commerciales, le paysage réglementaire évolue pour tous. La durabilité et les énergies renouvelables sont au cœur de ces nouvelles directives, car certains pays continuent d'aller plus loin pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris.**

## Le pacte vert pour l'Europe

Le Pacte vert pour l'Europe est un ensemble d'initiatives politiques concrètes et juridiquement contraignantes visant à atteindre des émissions de gaz à effet de serre (GES) nettes nulles en Europe d'ici 2050. L'étape intermédiaire consiste à réduire les émissions d'au moins 55 % d'ici 2030 par rapport à 1990.

Un nouveau Fonds social pour le climat alloue 65 milliards d'euros du budget de l'Union européenne pour soutenir les citoyens vulnérables et les petites entreprises dans leur transition vers les énergies renouvelables. D'un point de vue pratique, cette action permettra de soutenir les mises à niveau du réseau de câbles dans les régions éloignées.

## Directive relative à la publication d'informations en matière de durabilité par les entreprises (CSRD)

Entrée en vigueur en janvier 2025, la CSRD exigera des entreprises qu'elles évaluent les risques liés à la durabilité et l'impact environnemental de leurs activités, et qu'elles identifient les zones à risque. L'utilisation de l'énergie renouvelable est une mesure clé pour réduire les émissions de carbone.

## Objectifs de développement durable (ODD) du Pacte mondial des Nations unies

L'agenda 2030 en matière de développement durable a été adopté par tous les États membres des Nations unies en 2015 comme ligne directrice partagée pour la paix et la prospérité pour les personnes et la planète. Les 17 objectifs de développement durable (ODD) constituent un appel impérieux pour la mise en place de mesures visant à combattre le changement climatique et les problèmes globaux clés. Ils incluent des objectifs favorisant le passage à l'énergie renouvelable et à des infrastructures plus durables : goals promoting the shift towards renewable energy and more sustainable infrastructure:

**Objectif 7:** Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable. Les objectifs pertinents pour 2030 incluent de doubler le taux global d'amélioration de l'efficacité énergétique.

**Objectif 9:** Mettre en place une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation. Les objectifs pertinents pour 2030 incluent les capacités technologiques industrielles et le soutien du développement et de l'innovation technologiques domestiques.

**Objectif 12:** Établir des modes de consommation et de production durables. Les objectifs pertinents pour 2030 comprennent une gestion durable et une utilisation efficace des ressources naturelles, afin de réduire considérablement la production de déchets et de rationaliser les subventions inefficaces accordées aux combustibles fossiles.

## Mécanisme d'ajustement du carbone aux frontières (CBAM)

Le CBAM impose des droits sur les importations de l'UE de produits à forte teneur en carbone à ce stade, y compris l'aluminium et l'acier. Bien qu'actuellement, cela ne s'applique pas aux câbles électriques finis, cela impacte d'autres aspects des constructions d'énergie renouvelable.

## COP28

La Conférence des Parties (COP) fait référence à la réunion annuelle des États membres des Nations unies visant à examiner les avancées dans la limitation des effets du changement climatique. Lors de la COP28 fin 2023, plusieurs objectifs clés ont été définis :

Tripler la capacité de génération d'énergie renouvelable installée dans le monde pour atteindre au moins 11 000 GW d'ici 2030.

Doubler le taux annuel moyen global des améliorations de l'efficacité énergétique d'environ 2 % à plus de 4 % chaque année jusqu'à 2030.

Placer le principe de l'efficacité énergétique en tant que « premier carburant » au centre de l'élaboration de politiques, de la planification et des décisions d'investissement majeures.



## Les câbles appropriés doivent être pensés dans un souci de durabilité

**Votre fournisseur de câbles peut jouer un rôle déterminant dans l'atteinte de vos objectifs de durabilité et dans la réalisation de vos projets. Après tout, les projets d'énergie verte et le blason écologique du fournisseur doivent aller de pair.**

### Utilisation de l'énergie renouvelable

Utilisation évidente : votre fournisseur et sa chaîne d'approvisionnement utilisent-ils de l'énergie renouvelable dans leurs propres opérations ? Nos panneaux solaires génèrent 100 % de nos besoins électriques annuels, alimentent nos sites, usines et batteries et chargent notre flotte de véhicules électriques.

### Comment est effectuée la livraison sur votre site ?

Les émissions de carburants diesel peuvent avoir un impact considérable sur le carbone intrinsèque global d'un produit. Le passage à un carburant HVO durable pour nos flottes de poids lourds permet de réduire les émissions jusqu'à 90 % et nous privilégions des itinéraires verts.

Il convient également de prendre en compte des aspects tels que le taux de livraisons dans les délais. Des retards de livraison ou des dommages survenant pendant le transport peuvent contraindre les entrepreneurs à interrompre leurs activités et compromettre les calendriers.

Et qu'en est-il de la collecte des tourets vides ? Si le stockage représente une contrainte sur un site, la collecte des tourets vides et des déchets de câbles peut soulager cette pression.

### Service de recyclage de câbles sur site

Les déchets de câbles doivent être recyclés et réintroduits dans l'économie circulaire. Un câble peut être séparé et réutilisé à hauteur de 99 %. Nos installations de recyclage sur site peuvent prendre en charge ces opérations pour nos propres besoins et ceux de nos clients. Ces matériaux sont ensuite envoyés dans des fonderies locales pour le traitement des métaux, tandis que la gaine en polymère et l'isolation sont également traitées afin d'être utilisées dans de nouvelles applications en dehors de l'industrie du câble.

### Documentation de l'analyse du cycle de vie

Pour assurer une amélioration continue par rapport aux objectifs de durabilité, vous devez comprendre les bases : que sont les émissions de carbone intrinsèques dans un produit et que pouvons-nous faire pour améliorer ce point ?

En prenant en compte tous les aspects de l'extraction minérale, de la fabrication et du traitement, ainsi que les différentes étapes de transport et de conditionnement, en passant par l'arrivée sur site et les actions en fin de vie, une ACV fournit une valeur en tCO<sub>2</sub>e par tonne de produit fini. Cette valeur contribue à mettre en évidence les zones sensibles et à favoriser un approvisionnement durable.

D'autres déclarations environnementales de produits (EPD) sont également disponibles mais nécessitent des informations concernant la conception électrique et la charge.

### Accréditations de tiers et engagements publics

La recherche de fournisseurs ayant défini des objectifs basés sur la science est un bon indicateur de leur engagement en faveur de la durabilité. Le fait qu'un fournisseur soit signataire des ODD du Pacte mondial des Nations unies montre qu'il est sur la bonne voie. Des certifications globalement reconnues, telles que les normes ISO 14001 (management environnemental), ISO 50001 (management de l'énergie) et ISO 14064-1 (vérification de l'empreinte carbone), démontrent toutes de solides processus internes et un système de reporting précis.

Des plateformes telles qu'Ecovadis peuvent également fournir une indication instantanée des critères ESG et nous avons obtenu la médaille d'argent.



## Eland Cables – Études de cas



Notre engagement en matière de durabilité s'étend au-delà de nos propres opérations. Grâce à notre gamme complète de câbles pour les énergies renouvelables, à notre expertise technique et à notre excellence logistique, nous avons soutenu des projets dans le monde entier visant à faciliter la transition vers des sources d'énergie durables.

Voici quelques études de cas de notre site Web :

### **Ørsted, Royaume-Uni**

La construction du parc éolien en mer Hornsea 1, composé de 174 éoliennes, a nécessité des câbles d'alimentation, de données, d'instrumentation et de contrôle BT et MT. Le Cable Lab a personnalisé ces câbles pour qu'ils résistent mieux aux embruns et a rigoureusement testé chacun d'entre eux avant leur expédition et leur installation. Une assistance technique a également été fournie dès le départ.

### **Addax BioEnergy, Sierra Leone**

Une nouvelle centrale de bioénergie durable à base de sucre de canne a été construite pour fournir une puissance pouvant atteindre 15 MW au réseau national du pays. Cette construction a nécessité un ensemble complet de câbles d'alimentation, de contrôle et d'instrumentation basse et moyenne tension, avec plus de 20 conteneurs pleins livrés sur une période de deux ans. Eland Cables a collaboré étroitement avec l'équipe technique du client pour déterminer les spécifications, et les équipes de livraison ont coordonné leurs actions tout au long de l'installation.

### **Solar Nigeria Programme, Nigeria**

Construction de solutions d'alimentation hybrides dans plusieurs états nigériens. Le projet a nécessité des lignes aériennes, des câbles d'alimentation et de contrôle, ainsi que des accessoires, afin de moderniser et d'améliorer les centres de santé et d'éducation ruraux. Les câbles fournis étaient des câbles en stock ou fabriqués selon des délais serrés, afin de respecter le calendrier du projet.

### **SunEdison, Royaume-Uni**

Construction de quatre fermes solaires à grande échelle avec une puissance de sortie collective de 60 mW. Des câbles sur site connectaient les ensembles de panneaux et surveillaient la puissance de sortie, raccordant les onduleurs et les transformateurs, mais des câbles approuvés pour le réseau de services publics étaient également nécessaires pour le réseau concurrentiel pour le raccordement au réseau national et son adoption.

Une assistance technique et des solutions sur mesure ont également été fournies.



## CONCLUSION

À mesure que la transition vers l'énergie durable s'accélère, le secteur du câblage se tient prêt à innover et à collaborer pour répondre à la demande et au paysage réglementaire en constante évolution. Les performances et la fiabilité sont très appréciées, et l'énergie générée est particulièrement importante pour tous les secteurs, mais l'importance du réseau de câbles ne doit pas être sous-estimée.

L'équipe d'experts techniques et de spécialistes de l'industrie d'Eland Cables se tient à votre disposition pour soutenir votre cahier des charges strict. Nos installations de test de câbles de classe mondiale, The Cable Lab, ne font aucun compromis lors de la vérification de la qualité et de la conformité afin de garantir la longévité des câbles utilisés. Nos collaborateurs travaillent ensuite dans le respect des délais de votre projet, grâce à nos équipes dédiées à la gestion de projet, aux douanes, à la logistique, à la durabilité et au service client.

Contactez-nous dès maintenant pour découvrir comment nous pouvons répondre à vos besoins.

## CONTACTEZ-NOUS DÈS MAINTENANT

Pour discuter de vos projets en cours ou à venir, consultez dès aujourd'hui l'équipe d'Eland Cables.

Par téléphone au 020 7421 8787 Par e-mail à l'adresse [sales@elandcables.com](mailto:sales@elandcables.com)  
Visitez [elandcables.com](http://elandcables.com)