
COMMUNIQUE DE PRESEE

Le projet ZEBRA réalise une première Analyse de Cycle de Vie, révélant les impacts environnementaux et les avantages des pales recyclables ZEBRA.

Stains, le 12 décembre 2024 – Le consortium du projet ZEBRA (Zero wastE Blade ReseArch), dirigé par l’IRT Jules Verne et réunissant Arkema, Canoe, ENGIE, LM Wind Power, Owens Corning et Suez, a achevé une étude novatrice d’Analyse du Cycle de Vie (ACV). Cette étude évalue les impacts environnementaux et les avantages du processus de recyclage en boucle fermée des pales d’éoliennes ZEBRA.

Conscient de l’importance du développement de technologies durables, le consortium a mené cette étude afin de garantir que les innovations de ZEBRA s’inscrivent dans des pratiques respectueuses de l’environnement. Réalisée par ENGIE Lab CRIGEN selon les normes ISO, l’ACV a évalué les impacts environnementaux d’une pale ZEBRA de 62 mètres fabriquée par LM Wind Power. Cette pale intègre des matériaux innovants tels que la résine thermoplastique Elium® d’Arkema, des adhésifs MMA et des tissus en verre haute performance Ultrablade® d’Owens Corning. Ces matériaux ont été choisis pour leur recyclabilité, permettant, en fin de vie, de soumettre la pale à une série de processus de recyclage destinés à récupérer aussi bien la résine que les fibres de verre.

L’étude a concerné chaque étape du cycle de vie de la pale – de l’approvisionnement en matières premières, à la fabrication et jusqu’au traitement des déchets en fin de vie – en utilisant les données fournies par les partenaires du projet couvrant l’ensemble de la chaîne de valeur. Plus de dix indicateurs environnementaux ont été évalués. Comme l’ont expliqué Tatiana Bratec et Marie Wouts, responsables de l’ACV chez ENGIE : *« Nous avons adopté une méthode d’analyse holistique, en veillant à intégrer tous les impacts – même ceux qui semblent négligeables – afin de fournir une vision complète de l’empreinte environnementale de la pale. »*

Principaux Résultats

L’un des résultats les plus marquants de cette ACV réalisée dans le cadre du projet ZEBRA est la réduction significative de l’impact environnemental lié à la production des pales ZEBRA grâce notamment au recyclage de la résine et de la fibre de verre. Le processus de recyclage en boucle fermée de la pale ZEBRA permet de réduire jusqu’à 30 % les émissions de CO₂ équivalent par pale, comparé à une pale ZEBRA non recyclée. À titre d’exemple, cette économie est comparable aux émissions annuelles d’environ cinq voitures de catégorie moyenne.

Cette avancée met en évidence l’importance de l’utilisation de matériaux recyclés pour remplacer les ressources vierges, qui ont traditionnellement des coûts environnementaux plus élevés. Les résultats de l’ACV ont été rigoureusement validés par un panel de quatre experts indépendants, garantissant leur pertinence et leur exactitude scientifique. Des résultats détaillés seront publiés prochainement dans un article scientifique.

Une Voie vers une Énergie Éolienne Durable

Le projet ZEBRA démontre le potentiel du recyclage des matériaux pour réduire l’impact environnemental engendré par la production des pales d’éoliennes composites. En développant une approche à la fois innovante et durable pour le traitement des déchets de production et de fin de vie,



LE FUTUR
DE VOS USINES

ARKEMA



ENGIE

LM WIND
POWER



SUEZ

le consortium ouvre la voie à une vision de l'énergie éolienne circulaire et respectueuse de l'environnement.

Contact Presse

Landry Chiron • 06 85 50 39 12 • landry.chiron@irt-jules-verne.fr

Pour plus d'information

www.irt-jules-verne.fr

A propos d'ARKEMA

S'appuyant sur son ensemble unique d'expertises en science des matériaux, Arkema propose un portefeuille de technologies de premier ordre pour répondre à une demande croissante de matériaux nouveaux et durables. Avec l'ambition de devenir en 2024 un acteur exclusif dans les matériaux spécialisés, le Groupe est structuré en trois segments complémentaires, résilients et hautement innovants dédiés aux Matériaux Spécialisés - Solutions adhésives, Matériaux Avancés et Solutions de Revêtement, représentant environ 92% des ventes du Groupe en 2023, ainsi qu'un segment Intermédiaires bien positionné et compétitif. Arkema propose des solutions technologiques de pointe pour relever les défis liés, entre autres, aux nouvelles énergies, à l'accès à l'eau, au recyclage, à l'urbanisation et à la mobilité, et favorise un dialogue permanent avec toutes ses parties prenantes. Le Groupe a réalisé un chiffre d'affaires d'environ 9,5 milliards d'euros en 2023 et opère dans environ 55 pays avec 21 100 employés dans le monde.

A propos de CANOE – www.plateforme-canoe.com

CANOE est un prestataire français en R&D, spécialisé dans la formulation de polymères, la fabrication de composites renforcés de fibres, le développement de procédés de recyclage, le retraitement de fibres recyclées, l'intégration de capteurs pour le SHM (Structural Health Monitoring), la caractérisation des matériaux et les essais non destructifs. CANOE fournit des services de R&D aux entreprises sur toute la chaîne de valeur de fabrication d'une pièce en composite, de la conception et du prototypage jusqu'à l'assistance en pré-série et à l'industrialisation.

A propos d'ENGIE

ENGIE est une référence mondiale dans l'énergie bas carbone et les services. Avec ses 97 000 employés, ses clients, partenaires et parties prenantes, le Groupe s'engage à accélérer la transition vers un monde neutre en carbone, en réduisant la consommation d'énergie et en proposant des solutions plus respectueuses de l'environnement. Inspiré par sa raison d'être, ENGIE concilie performance économique avec un impact positif sur les personnes et la planète, s'appuyant sur ses principales activités (gaz, énergies renouvelables, services) pour offrir des solutions compétitives à ses clients. Chiffre d'affaires en 2023 : 82.6 milliards d'euros. Le Groupe est coté aux bourses de Paris et de Bruxelles (ENGI) et est représenté dans les principaux indices financiers (CAC 40, Euronext 100, FTSE Euro 100, MSCI Europe) et les indices non financiers (DJSI World, Euronext Vigeo Eiris - Europe 120 / France 20, MSCI EMU ESG screened, MSCI EUROPE ESG Universal Select, Stoxx Europe 600 ESG-X).

A propos de l'IRT Jules Verne – www.irt-jules-verne.fr

L'IRT Jules Verne est le centre de recherche industriel dédié au manufacturing. Centré sur les besoins de filières industrielles stratégiques – aéronautique, automobile, énergie, navale et équipements de production – il opère la recherche en mode collaboratif en s'alliant aux meilleures ressources industrielles et académiques. Ensemble, ils travaillent à l'élaboration de technologies innovantes sur 5 thématiques : Procédés de formage & préformage | Technologies d'Assemblage & de Soudage | Procédés de Fabrication Additive | Mobilité dans l'Espace Industriel | Flexibilité de la Production. Les résultats ont vocation à être déployés dans les usines à court et moyen termes. L'IRT Jules Verne propose des solutions globales pouvant aller jusqu'à la réalisation de démonstrateurs industriels à l'échelle 1. Pour cela, il s'appuie sur des compétences de haut niveau et des équipements industriels de pointe. L'IRT Jules Verne s'inscrit au coeur d'un écosystème d'innovation d'excellence et déploie une stratégie coordonnée



LE FUTUR
DE VOS USINES

ARKEMA



ENGIE

LM WIND
POWER



SUEZ

avec le Pôle de compétitivité EMC2. En 2022, il a intégré ses nouveaux locaux de 7000 m², dont 4000 m² de halles technologiques, dans le campus dédié à l'innovation industrielle et à l'industrie du futur de la métropole nantaise.



L'IRT Jules Verne bénéficie d'une aide de l'Etat au titre du programme d'Investissements d'avenir portant la référence ANR-10-AIRT-02

A propos de LM Wind Power – www.lmwindpower.com

LM Wind Power, une entreprise de GE Vernova, est un développeur et fabricant de premier plan de pales de rotor de haute qualité pour éoliennes terrestres et offshore, avec des solutions de services dédiées aux pales et une implantation mondiale, dont le siège est au Danemark. LM Wind Power a produit plus de 270 000 pales depuis 1978, ce qui correspond à une capacité installée de 152 GW et à une réduction de 332 millions de tonnes d'émissions de CO₂. Dans le cadre de sa démarche de développement durable, LM Wind Power est devenue en 2018 la première entreprise neutre en carbone de l'industrie éolienne et s'est engagée à fabriquer des pales sans déchets d'ici 2030.

A propos d'Owens Corning – www.owenscorning.com

Owens Corning est un leader mondial des matériaux de construction engagé dans la construction d'un avenir durable grâce à l'innovation dans les matériaux. Nos trois activités intégrées - Composites, Isolation et Toiture - offrent des solutions durables, énergétiquement efficaces qui exploitent notre expertise unique en science des matériaux, fabrication et connaissance du marché pour aider nos clients à progresser. Mondiale en portée, humaine en échelle avec environ 25 000 employés dans 31 pays dédiés à générer de la valeur pour nos clients et actionnaires, et à faire une différence dans les communautés où nous travaillons et vivons. Fondée en 1938 et basée à Toledo, Ohio, États-Unis, Owens Corning a réalisé un chiffre d'affaires de 9,7 milliards de dollars en 2023. Pour plus d'informations www.owenscorning.com.

A propos de SUEZ

SUEZ, est un acteur majeur des services à l'environnement. Depuis près de 160 ans, SUEZ soutient les collectivités locales et les entreprises industrielles dans la gestion de services essentiels tels que l'eau, les déchets et la qualité de l'air. À ce titre, SUEZ produit de l'eau potable pour 66 millions de personnes dans le monde, récupère 2 millions de tonnes de matières premières secondaires par an et génère 3,1 TWh d'énergie renouvelable à partir des déchets. Dans notre gestion continue des défis de la transition écologique et du changement climatique, SUEZ s'appuie sur l'expertise et l'engagement de ses 35 000 employés (notamment en France, en Italie, en Europe centrale, en Afrique, en Asie et en Australie) pour offrir des solutions environnementales hautement spécialisées et personnalisées à tous ses clients. L'expertise de SUEZ permet, par exemple, à ses clients d'éviter l'émission de 4,2 millions de tonnes de CO₂, améliorant ainsi leur empreinte carbone et leur impact sur le climat. Avec un chiffre d'affaires de près de 7 milliards d'euros et soutenue par son expertise et sa capacité d'innovation, SUEZ a de solides perspectives de croissance. SUEZ s'appuie sur un solide consortium d'investisseurs composé de Meridiam et de GIP - avec des participations de 40 % chacun - et du groupe Caisse des Dépôts et Consignations avec une participation de 20 % dans le capital, dont 8 % détenu par CNP Assurances, pour poursuivre ses plans de développement stratégique en France et à l'international.