



INNOVATIVE

Rapport annuel et de performance durable 2021

WAA

02

MANIFESTE

Nous fabriquons des matériaux pour un monde plus durable.

04

L'ENTRETIEN

Thierry Le Hénaff revient sur l'année 2021 et nos résultats records.

08

LA SAGA ARKEMA

Acquisitions, cessions, croissance mondiale, innovations et montée en puissance de la stratégie RSE... Arkema a effectué une transformation en profondeur depuis sa création.

16

NOS CONVICTIONS POUR UN MONDE PLUS DURABLE

Sept convictions, sept dossiers pour mieux comprendre comment nous nous engageons avec nos matériaux et solutions pour accompagner le développement :

- de la voiture électrique ;
- des véhicules à hydrogène et des carburants verts ;
- de revêtements et peintures plus durables et respectueux de l'environnement ;
- des polymères biosourcés et de leur recyclage ;
- de l'impression 3D ;
- de pales d'éoliennes recyclables ;
- d'adhésifs plus performants pour les transports.

50

REPORTAGES : NOTRE FUTUR S'ÉCRIT DÈS AUJOURD'HUI

Reportages sur trois projets qui vont contribuer à notre croissance future :

- Un partenariat industriel novateur avec Nutrien aux Etats-Unis.
- Avec sa dernière acquisition majeure, les adhésifs de performance d'Ashland, notre filiale Bostik ne cesse de décoller.
- Notre future usine de polyamide 11 à Singapour, le plus grand projet industriel de l'histoire d'Arkema.

62

L'INCLUSION, LA VALEUR QUI FAIT NOTRE RICHESSE

- Interview de Mélanie Jourdain, Directrice Talents Groupe.
- Témoignages de salariés aux quatre coins du globe sur leur vision de l'inclusion.

70

LE CAHIER DE L'ACTIONNAIRE

- Les temps forts qui ont fait notre actualité en 2021.
- Gouvernance.
- Indicateurs financiers et extra-financiers.

Le monde vit une vague de changements profonds et rapides, que chacun souhaite positifs pour les générations à venir. Partout des actions sont menées pour répondre aux défis sociétaux, environnementaux, climatiques ou économiques, et contribuer à préserver la planète.

Profondément engagés dans l'univers des matériaux de spécialités, les hommes et les femmes d'Arkema se mobilisent grâce à leurs savoir-faire technologiques et leur esprit d'innovation.

La science des matériaux est notre passion commune : elle nous permet non seulement de créer des nouvelles matières et de développer des solutions prometteuses, mais aussi d'aider à façonner l'avenir auquel nous aspirons :

En apportant des réponses aux défis d'aujourd'hui et de demain grâce à des matériaux de haute performance et innovants.

En mettant notre expertise, notre diversité, et le talent de nos collaborateurs au service de nos partenaires et de nos clients dans leur recherche de performance durable.

En agissant en industriel responsable qui place au cœur de ses actions les enjeux climatiques et la gestion des ressources naturelles.

En cultivant un dialogue ouvert avec nos parties prenantes afin de mieux répondre à leurs attentes.

C'est cela qui nous unit chez Arkema : concilier progrès social, transition environnementale et développement économique et, grâce à nos matériaux innovants, accompagner cette vague de changements au service d'un monde plus durable.

ARKEMA INNOVATIVE MATERIALS FOR A SUSTAINABLE WORLD

« Notre développement se fait en priorité sur **des technologies à forte croissance positionnées sur les thématiques durables.** »

Thierry Le Hénaff, Président-directeur général d'Arkema, revient sur l'année 2021 et le début de l'année 2022. La confiance reste de mise, même si le contexte géopolitique lié à la guerre en Ukraine crée un climat plus incertain.

Quel bilan tirez-vous de l'année passée ?

En 2021, nous avons réalisé une performance financière record et continué à progresser en cohérence avec notre feuille de route 2024. À 9,5 milliards d'euros, notre chiffre d'affaires a augmenté de plus de 25 % par rapport à 2020, tandis que notre EBITDA, à plus de 1,7 milliard d'euros, et notre marge de 18,1 % ont atteint des plus hauts historiques malgré un environnement complexe marqué par l'impact sanitaire et une très forte inflation des matières premières et de l'énergie. Ces résultats n'ont été possibles que grâce au travail et à la détermination remarquables des équipes d'Arkema que je tiens à remercier chaleureusement. Notre performance en 2021 confirme la pertinence de notre stratégie de transformation à long terme et marque le début d'une nouvelle ère de croissance pour Arkema. Dans le contexte du rebond économique post-Covid, nous avons réalisé une belle croissance organique, démontrant la force de notre offre unique de Matériaux de Spécialités centrée sur nos trois segments complémentaires entre eux : les Adhésifs, les Matériaux Avancés et les *Coating Solutions*.



«
En 2021, nous avons réalisé une performance financière record, et continué à progresser en cohérence avec notre feuille de route 2024.
»

Sur l'année 2022, le contexte géopolitique lié à la guerre en Ukraine bouleverse nos économies. Quelles peuvent être les conséquences pour Arkema ?

Tout d'abord, comme beaucoup je suis très touché par ce drame et le sort tragique de la population ukrainienne qui doit affronter la guerre et parfois s'exiler. Arkema a souhaité faire un don à l'UNICEF, mobilisée sur le terrain pour aider les enfants et leurs familles. Nous n'avons pas d'implantation industrielle en Ukraine, Russie et Biélorussie et nous réalisons moins de 1 % de nos ventes dans la zone avec 65 collaborateurs basés en Russie. Nous restons bien sûr très attentifs à l'évolution de la situation.

Concernant l'ensemble de nos activités sur les premiers mois de l'année 2022, la demande mondiale est restée relativement solide, avec néanmoins des nuances par marché et par région. Notre croissance sera cette année encore portée par notre dynamique d'innovation sur les grandes tendances sociétales. Une de nos priorités en ce début d'année reste notre capacité à répercuter les fortes hausses de matières premières et de l'énergie et à faire face aux ruptures des chaînes d'approvisionnement.

L'année promet de s'inscrire ainsi comme l'an dernier dans un environnement opérationnel perturbé, mais nous sommes confiants et sommes prêts à nous y adapter. Nous pensons réaliser à nouveau en 2022 une très bonne année, comme l'indique notre *guidance* qui prévoit un EBITDA comparable à l'an passé, à périmètre constant sur les Matériaux de Spécialités.

Comment a évolué le profil d'Arkema en 2021 ?

Le portefeuille de produits a continué à évoluer vers les Matériaux de Spécialités, tant par nos développements organiques que par notre activité M&A. Après la cession finalisée de notre activité PMMA (Altuglas International) et l'acquisition des adhésifs de performance d'Ashland, Arkema réalise désormais près de 90 % de ses ventes dans les spécialités. Nous avons parcouru un long chemin depuis l'introduction en Bourse en 2006 où le Groupe réalisait 5 milliards d'euros de chiffre d'affaires, essentiellement dans les intermédiaires. Nous sommes ainsi alignés avec notre ambition de devenir à l'horizon 2024 un pur acteur des Matériaux de Spécialités, avec un chiffre d'affaires supérieur à 10 milliards d'euros.

Ferez-vous encore de nouvelles acquisitions en 2022 et au-delà ?

Aujourd'hui, nous avons un bilan solide avec un ratio de dette nette d'environ 1,7 fois l'EBITDA après l'acquisition des adhésifs d'Ashland. Nous avons donc la capacité financière pour continuer à réaliser des acquisitions, de petite ou de moyenne taille, sur nos trois segments. Notre stratégie d'acquisition est ciblée sur des actifs de grande qualité nous permettant d'accélérer notre développement sur des technologies à forte croissance et positionnées essentiellement sur les thématiques durables. Cette année, nous projetons de réaliser trois à quatre acquisitions de petite taille. >>



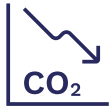
25 %

Hausse du chiffre d'affaires par rapport à 2020.



750 M€

Investissements industriels réalisés en 2021.



- 38 %

Notre objectif de réduction des gaz à effet de serre d'ici 2030 (par rapport à 2015).

>>

Vous avez changé votre identité visuelle et votre signature fin 2021. Pour quelles raisons ?

En effet, nous avons estimé que le moment était opportun pour faire évoluer notre identité visuelle et ainsi refléter pleinement l'évolution du profil d'Arkema vers les Matériaux de Spécialités. Nous sommes ainsi alignés avec notre vision stratégique, fondée sur la science des matériaux et sur la demande en croissance constante de solutions durables par nos clients. Notre nouveau logo aux couleurs bleues et vertes et notre signature « Matériaux innovants pour un monde durable » incarnent bien ce positionnement et notre réponse face aux défis environnementaux, climatiques, énergétiques, économiques ou sociaux.

Justement, vers quelles applications en lien avec le développement durable vous orientez-vous ?

Nous avons construit des positions très intéressantes dans plusieurs domaines qui ont un fort potentiel de croissance, notamment les batteries, l'impression 3D, les peintures plus respectueuses de l'environnement, l'allègement ou encore les matériaux biosourcés utilisés dans la mobilité verte, l'habitat, les biens de consommation, le traitement de l'eau, l'électronique ou encore le sport. L'hydrogène est un autre exemple de domaine où nous identifions de grandes possibilités pour certains de nos matériaux. Bien sûr, pour tirer parti de toutes ces nouvelles opportunités, la puissance de notre innovation et la qualité de notre R&D sont

primordiales. Grâce à elles, nous visons désormais un chiffre d'affaires de 1,5 milliard d'euros issu de nos cinq plateformes d'innovation entre 2019 et 2030, contre 1 milliard d'euros annoncés précédemment.

Comment voyez-vous l'horizon 2024 et le plus long terme ?

Les sources de complexité et d'incertitude ne manquent pas et ne manqueront pas dans les années qui viennent. La question sanitaire, les tensions géopolitiques, les problématiques énergétiques, l'accès aux talents, les ruptures technologiques ou le retour de l'inflation sont autant de thématiques qui nécessiteront agilité et attention de la part du Groupe. Mais je suis résolument confiant dans l'avenir d'Arkema. Nous avons la bonne stratégie, un positionnement équilibré, des équipes talentueuses et fortement engagées et des savoir-faire technologiques de premier plan. Le Groupe va continuer à croître grâce aux nombreuses opportunités qui s'offrent à nous pour accompagner nos clients dans leur quête de performance durable. Pour suivre cette croissance, nous avons réalisé plus de 750 millions d'euros d'investissements industriels en 2021. Nous avons décidé de nouveaux projets structurants pour l'avenir tels qu'une augmentation de capacité de 50 % pour le polyfluorure de vinylidène (PVDF) en Chine et en France pour servir le marché des batteries, sur lequel nous visons un chiffre d'affaires de 1 milliard d'euros à horizon 2030. Nous allons démarrer cette année notre bio-usine de polyamide 11 (PA 11) à Singapour, plus important projet industriel jamais réalisé par le Groupe, et une usine de poudres

«
Le Groupe va continuer à croître grâce aux nombreuses opportunités qui s'offrent à nous pour accompagner nos clients dans leur quête de performance durable.
 »



Vous avez intégré cette année une nouvelle notion, l'inclusion, dans le socle des valeurs d'Arkema. Pourquoi ?

Le Groupe s'est construit depuis son introduction en Bourse en 2006 sur un socle de valeurs fortes – la solidarité, la performance, la simplicité et la responsabilisation – qui forgent notre culture d'entreprise. Ce ne sont pas de vains mots pour nous ; ces valeurs irriguent nos relations humaines, notre management et, bien sûr, notre développement. En 2021, j'ai tenu à ajouter la valeur de l'inclusion à ces quatre valeurs historiques. Pour moi, l'entreprise a un rôle social important à jouer et l'inclusion est une richesse car elle reconnaît l'importance de la tolérance, l'acceptation de la différence et la valeur de la diversité. Chacun doit sentir qu'il a sa place chez Arkema, quels que soient son origine, son genre ou son profil. Diversité et inclusion vont de pair et Arkema doit être exemplaire dans ce domaine pour réaliser ses ambitions et donner la pleine mesure de son potentiel.

Si vous deviez donner deux arguments à un candidat pour rejoindre l'aventure Arkema, lesquels seraient-ils ?

Nous sommes une entreprise internationale dont la croissance est fondée d'abord sur l'innovation durable et qui fait face à de magnifiques défis humains, industriels, commerciaux et environnementaux. La culture du Groupe repose sur des valeurs authentiques et nos collaborateurs sont convaincus de la force de notre vision et de notre stratégie comme en témoignent nos régulières enquêtes d'engagement. Nous offrons un environnement de travail respectueux, stimulant et des parcours de carrière variés et responsabilisants. Nous sommes une entreprise où les salariés se sentent bien et donnent le meilleur d'eux-mêmes comme l'illustre la croissance du Groupe sur 15 ans. À un candidat en face de moi, je dirais tout simplement : rejoignez-nous, nous saurons vous faire grandir et mettre votre talent et votre enthousiasme au service d'un projet passionnant, fondé sur la conviction de l'essentialité d'un monde durable. ■

PA 11 en Chine en 2023. Un atelier d'acide fluorhydrique va démarrer aux États-Unis également cette année et, fin 2023, une unité de production de fluide 1233zd, nouvelle génération de spécialités fluorées à impact émissif minime. Nous doublerons notre capacité de résines photoréticulables en Chine pour les marchés de l'électronique et des énergies renouvelables. Enfin, en France, une augmentation de 25 % de notre capacité d'élastomère Pebax®, utilisé dans les chaussures de sport et les biens de consommation, est aussi en cours. Ces nombreux projets auront un impact positif sur l'empreinte environnementale du Groupe.

Votre ambition RSE n'a jamais été aussi forte et affichée. En quoi Arkema progresse-t-il ?

En 2021, nous avons été très actifs en matière de Responsabilité Sociétale d'Entreprise. Elle est au cœur de notre stratégie et des priorités de nos salariés. Nous avons, par exemple, considérablement élargi le champ de nos activités couvertes par notre programme d'évaluation de la durabilité de notre portefeuille produits, qui mesure le pourcentage des ventes contribuant de manière

significative aux Objectifs de développement durable des Nations unies.

Ensuite, nous avons accéléré nos initiatives en faveur d'une économie circulaire, en augmentant la part du chiffre d'affaires couverte par une analyse de cycle de vie. Nous avons acquis l'an dernier Agiplast, spécialiste du recyclage des polymères de haute performance et partenaire historique d'Arkema. Également, en cohérence avec l'annonce début 2020 d'un plan climat ambitieux visant à réduire les gaz à effet de serre du Groupe de 38 % d'ici 2030 par rapport à notre référence de 2015, nous avons déjà, grâce à nos efforts, réduit significativement nos émissions de 34 % à fin 2021.

Ces réalisations et progrès ont été reconnus et nous en sommes heureux : nous avons notamment rejoint l'indice CAC 40 ESG®, qui regroupe les 40 plus grandes entreprises cotées à Paris avec la meilleure pratique ESG ; nous avons amélioré notre classement de la 6^e à la 3^e place sur les 114 entreprises de la catégorie chimie de l'indice *DJSI World* et nous avons également consolidé nos bons classements au sein de nombreuses agences de notation extra-financière.

Une transformation réussie pour nous projeter sur 2024 et au-delà

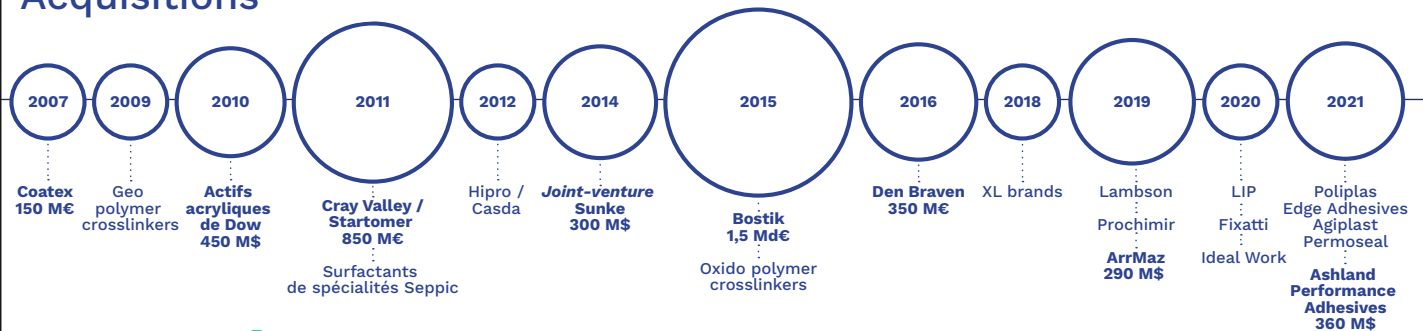
Convaincu que la demande en matériaux innovants et durables ne cessera de croître pour répondre aux nouveaux besoins sociétaux liés à la prise de conscience environnementale et écologique, Arkema a effectué une transformation en profondeur de son profil depuis sa création afin de se recentrer sur les Matériaux de Spécialités et les défis du développement durable.

1 Nous avons su réaliser des acquisitions et cessions pour nous transformer.

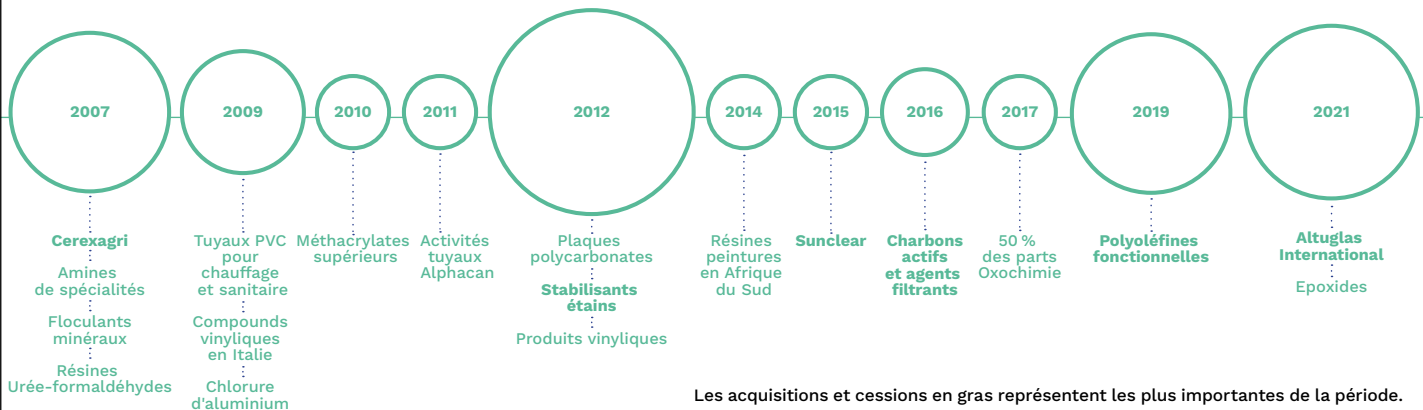
Arkema a fait de la gestion active de son portefeuille un levier fort de sa transformation en particulier avec l'acquisition majeure de Bostik en 2015 (1,5 milliard d'euros de chiffre d'affaires) et le développement de son segment Adhésifs, ou encore le renforcement de sa présence dans

les activités aval à forte valeur ajoutée de son segment *Coating Solutions*. Fin 2021, l'ensemble de ces opérations a représenté en acquisitions un chiffre d'affaires d'environ 4,8 milliards d'euros et en cessions un chiffre d'affaires de 2,8 milliards d'euros.

≈ 4,8 Mds € Acquisitions*



≈ 2,8 Mds € Cessions*

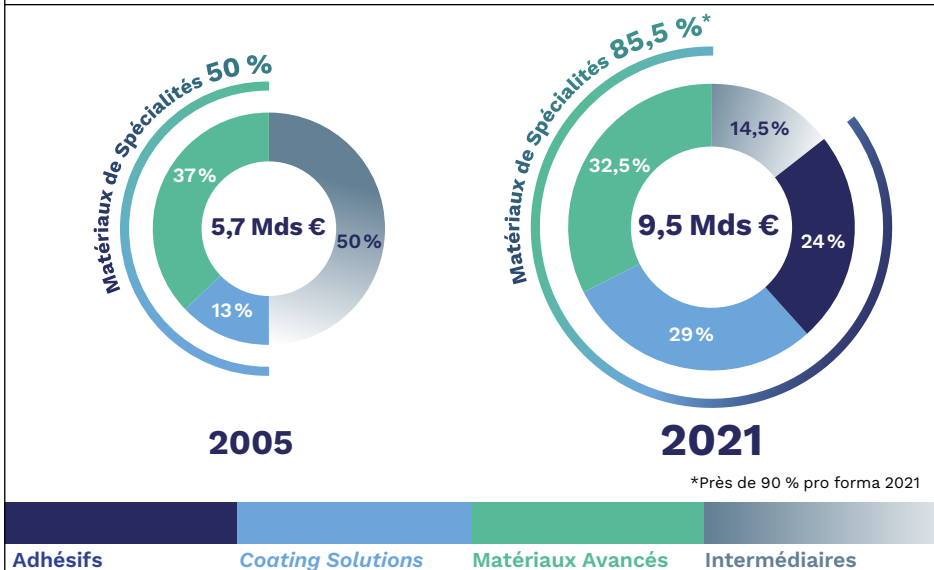


Les acquisitions et cessions en gras représentent les plus importantes de la période.
* Chiffres d'affaires totaux acquis ou cédés.

La gestion de notre portefeuille d'activités nous a permis de nous recentrer sur les Matériaux de Spécialités – qui représentent désormais 90 % de notre portefeuille – et de consolider trois segments d'activités complémentaires avec une offre unique sur le marché pour répondre aux enjeux des matériaux plus durables.

En 17 ans, nous avons augmenté de 40 % notre chiffre d'affaires, par nos acquisitions et la dynamique de notre croissance organique.

CHIFFRE D'AFFAIRES PAR ACTIVITÉ

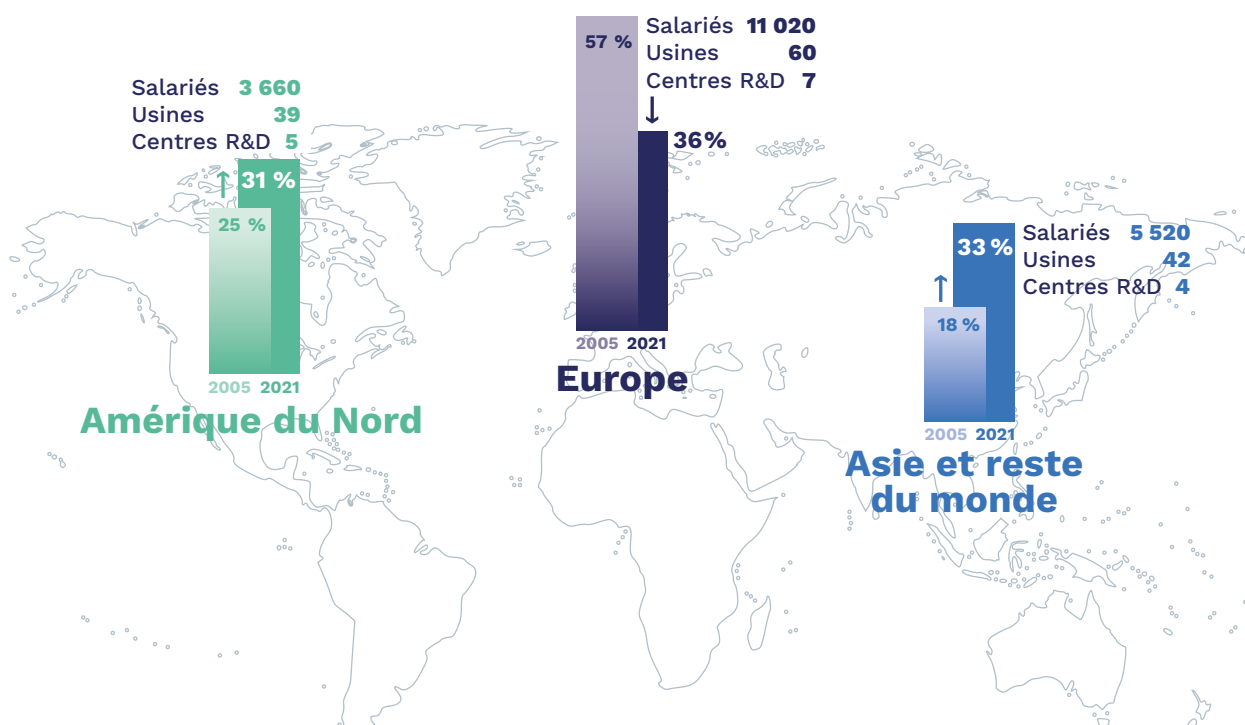


2 Nous avons rééquilibré notre présence mondiale.

Avec un chiffre d'affaires passé de 5,7 milliards d'euros en 2005 à 9,5 en 2021, Arkema n'a cessé de grandir et d'investir dans les zones en développement. En 17 ans, le Groupe s'est attaché à mener un rééquilibrage stratégique et géographique de ses

activités entre l'Europe, l'Asie et l'Amérique du Nord. Aujourd'hui, grâce à sa politique d'acquisitions ciblées et d'importants investissements industriels, le Groupe est plus international que jamais, tirant profit du dynamisme des zones à forte croissance.

CHIFFRE D'AFFAIRES PAR RÉGION



3 Nous avons orienté notre R&D sur cinq plateformes pour répondre aux enjeux du développement durable.

Dans un monde caractérisé par des tendances fortes telles que l'urbanisation croissante, la raréfaction des ressources, le changement climatique ou encore les nouvelles technologies, Arkema a orienté ses efforts de recherche en s'assurant de la bonne adéquation de son offre de solutions avec les attentes de ses clients. Ce travail,

revu régulièrement, a conduit le Groupe à définir **cinq plateformes d'innovation** qui répondent parfaitement à cinq Objectifs de développement durable des Nations unies, dont une nouvelle plateforme d'innovation dédiée à la gestion des ressources naturelles. Celle-ci regroupe les solutions biosourcées, recyclables et la gestion de l'eau.



NOTRE R&D EN UN COUP D'ŒIL



+ 1 600
chercheurs.



16*
centres de R&D répartis en Europe, Asie et Amérique du Nord.

* en incluant le centre R&D de notre acquisition Ashland



2,6 %
de notre chiffre d'affaires est consacré à notre R&D.



222
brevets déposés en 2021 dont 90 % liés au développement durable et à nos cinq plateformes d'innovation.



15 %
de nos ventes sont issues de produits de moins de cinq ans.



«
Notre dynamique d'innovation durable devrait nous permettre de générer 400 millions d'euros de ventes additionnelles en 2024 et jusqu'à 1,5 milliard d'euros en 2030*.
»

Armand Ajdari vient de prendre début janvier 2022 la Direction de la R&D du Groupe. Il partage avec nous sa vision de l'innovation, ancrée sur les grands enjeux du développement durable et connectée avec un large écosystème d'innovateurs du monde académique et en entreprises.

* Par rapport à 2019

Dynamiser notre R&D par les partenariats

Quels vont être vos défis en tant que nouveau Directeur R&D d'Arkema ?

A.A. : C'est pour moi une grande responsabilité et fierté de prendre ce poste après des années passées en R&D chez Saint-Gobain. J'y retrouve un défi fondamental : développer pour nos marchés des solutions qui apportent performance et durabilité. Les Objectifs de développement durable occupent tous les esprits et me tiennent personnellement à cœur. Arkema est entièrement mobilisé sur ces enjeux. Un temps d'accélération fascinant et beaucoup d'opportunités s'offrent à nous. Pour les saisir, il faut réactivité et efficacité, et pour cela, notre R&D doit être ouverte sur l'extérieur, pour détecter très tôt les tendances sur nos marchés cibles et nos technologies clés.

Une exigence qui fait écho au nouveau prix de l'Académie des sciences en partenariat avec Arkema (lire encadré) ?

A.A. : Ce prix dédié aux matériaux durables est effectivement un moyen de diffuser notre nom et notre ambition vers le milieu académique. C'est d'abord une incitation et une reconnaissance pour des chercheurs, dont la passion est alignée avec nos projets dans la science des matériaux au service du développement durable. Ce mécénat est aussi une façon de tisser un réseau avec des scientifiques de haut niveau pour

des opportunités de collaborations et de constituer un réservoir de partenaires de talents capables de nous rendre plus aptes à innover.

Comment envisagez-vous de faire perdurer l'esprit d'open innovation cher à votre prédécesseur, Christian Collette ?

A.A. : Nous sommes dans un monde qui change vite, où il faut savoir créer les liens avant même d'en avoir vraiment besoin : dans notre propre chaîne de valeur, avec nos clients et nos fournisseurs, mais aussi avec des *start-up*, des PME, le monde académique et universitaire... L'*open innovation* est un état d'esprit qui consiste à se dire face à chaque problématique : sommes-nous assez ouverts, qui pourrait nous permettre de mieux définir le problème et de trouver plus vite une solution ?

Prix Arkema-Académie des sciences pour l'innovation en chimie pour des matériaux durables

Début 2022, Arkema s'est associé avec l'Académie des sciences pour lancer ce prix destiné à récompenser un(e) scientifique pour des avancées déterminantes en matière d'élaboration de matériaux durables, ceux dont le cycle de vie et l'utilisation conduisent à un bénéfice environnemental majeur. Ce prix sera décerné chaque année lors d'une cérémonie sous la coupole de l'Académie et sera doté d'une récompense de 25 000 euros.

Quels sont les domaines dans lesquels Arkema investira très fortement ?

A.A. : En ligne avec sa signature de marque, Arkema investit en priorité son innovation sur cinq plateformes R&D stratégiques, liées au développement durable. Notre contribution à l'émergence de nouveaux matériaux et technologies pour l'énergie est essentielle, avec les batteries électriques et à hydrogène. Un autre domaine clé concerne l'utilisation responsable des ressources, la circularité, la faible empreinte carbone en travaillant à la fois sur les produits et les procédés qui permettent d'y arriver. Au-delà de ces plateformes, il y a l'apport de solutions de performance dans nombre de marchés en croissance, souvent combinées avec des propositions amenant un bénéfice environnemental. Les opportunités sont si nombreuses qu'il est important de prioriser et de mobiliser nos ressources sur les sujets qui promettent le plus d'impact et de valeur. Nous bénéficions pour cela d'une palette de technologies complémentaires, que ce soit dans les matériaux, les adhésifs ou les revêtements. C'est une force pour Arkema de se positionner en *premium one stop shop* pour ses clients.

«
Nous menons de nombreuses actions dans nos usines à travers le monde et, en 2021, nous avons enregistré d'excellents résultats en termes de réduction des prélèvements en eau, d'efficacité énergétique et de valorisation des déchets.
 »



Virginie Delcroix,
 Directrice du Développement durable

4 Nous déployons trois programmes de RSE ambitieux

La demande des marchés pour des solutions durables et vertueuses s'accélère. L'évolution des modèles d'affaires pour intégrer la dimension durable constitue un champ d'opportunités et d'innovation considérable pour Arkema qui s'engage avec détermination sur trois programmes très structurants pour sa stratégie de développement.

Le point avec Virginie Delcroix, Directrice du Développement durable, et Noël Zilberfarb, Responsable Offre durable.

1. Économie circulaire : un gisement d'opportunités pour Arkema



pour concevoir des matériaux et des solutions qui contribuent à l'économie circulaire : par le choix de matières renouvelables ou recyclées, la réduction de la quantité de matière utilisée, la séparabilité des matériaux et des composants, leur dégradabilité, leur aptitude à être recyclés eux-mêmes ou encore leur capacité à faciliter le recyclage de produits finaux auxquels ils seront intégrés. La question de la fin de vie des produits – et de leur recyclabilité – se pose désormais dès leur écoconception, qui implique toute la chaîne de valeur et en particulier les fournisseurs.

Au cœur de sa chaîne de valeur, Arkema agit sur plusieurs leviers pour optimiser ses ressources et permettre la recyclabilité de ses produits. À commencer, comme le rappelle Virginie Delcroix, Directrice du Développement durable, « *par les nombreuses actions que nous mettons en œuvre dans nos usines à travers le monde. Je pense notamment aux excellents résultats enregistrés en 2021 en termes de réduction des prélèvements en eau, d'efficacité énergétique et de valorisation des déchets.* »

Plus largement, Arkema joue un rôle moteur sur l'ensemble de sa chaîne de valeur, et notamment auprès de ses clients

Arkema peut agir sur de nombreux leviers de l'économie circulaire grâce à son vaste panel de technologies et de matériaux tels que ses polymères, ses additifs ou encore ses adhésifs. « *De nombreux secteurs développent actuellement des systèmes dits mono-matériau, dont les différents constituants doivent être compatibles et valorisables dans un même procédé de recyclage. Bostik y travaille activement par exemple en ayant mis l'an dernier sur le marché un grade d'adhésif de lamination destiné au marché de l'emballage flexible, compatible avec les procédés de recyclage des polyoléfinés, ce qui constitue*

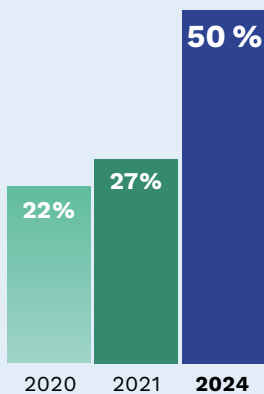


Noël Zilberfarb,
Responsable Offre durable

«
En tant que producteurs de matériaux de spécialités, nous ne pouvons pas nous greffer sur des circuits de recyclage existants comme pour le verre, le papier ou le polyéthylène. Nous devons inventer nos propres circuits.
»

ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET GESTION DURABLE DES RESSOURCES

Part des ventes couvertes
par une analyse de cycle de vie



une première sur le marché. C'est très révélateur de l'aspect "protéiforme" de l'économie circulaire. En tant que chimiste de spécialités, nous avons un rôle important à jouer sur toutes ces fonctionnalités », explique Noël Zilberfarb, Responsable Offre durable.

Notre politique en matière de bio-circularité constitue quant à elle une réponse à l'attente forte des marchés. Elle s'exprime dans l'augmentation constante de nos solutions produites à partir d'un *sourcing* issu du végétal. Arkema est précurseur en la matière avec son polyamide 11

Rilsan® dérivé de l'huile de ricin, véritable *success story* dans des applications très variées. Notre offre biosourcée s'élargit à bien d'autres solutions (tensioactifs de spécialités, résines pour peintures décoratives, plastifiants époxydes, adhésifs thermofusibles...).

Au-delà de l'innovation technologique, il faut aussi penser à de nouveaux schémas organisationnels afin d'aller récupérer la matière, la trier, la revaloriser, la purifier, la réincorporer. Une approche à laquelle Arkema contribue, selon Noël Zilberfarb : « *En tant que producteurs de matériaux de spécialités, nous ne pouvons pas nous greffer sur des circuits de recyclage existants comme pour le verre, le papier ou le polyéthylène. Nous devons inventer nos propres circuits. C'est le cas de notre business line des Polymères Haute Performance, qui a notamment acquis en 2021 Agiplast, une société spécialisée dans le recyclage de polymères de spécialités pour permettre à nos clients de s'engager sur des schémas circulaires.* » ■



- 9 %

Réduction des prélèvements en eau entre 2020 et 2021 (soit 104 millions de m³ au lieu de 114).



- 15 %

Réduction des achats nets d'énergie par rapport à 2012, pleinement en ligne avec l'objectif de 20 % à horizon 2030.



40 %

Part des déchets (matière ou énergie) valorisés en 2021, contre 35 % en 2020.

2. ARCHIMEDES : évaluer et développer un portefeuille de solutions toujours plus durables et vertueuses



Passer l'ensemble de l'offre d'Arkema au crible des Objectifs de développement durable (ODD) fixés par les Nations unies, c'est l'objectif du programme ARCHIMEDES, notre *Portfolio Sustainability Assessment*. Un projet ambitieux qui requiert méthodologie et rigueur, comme l'explique Noël Zilberfarb, Responsable Offre durable d'Arkema : « Nous nous livrons depuis trois ans à une évaluation de notre portefeuille de solutions sous l'angle de la durabilité, en intégrant l'ensemble de la chaîne de valeur, et en tenant compte de chaque produit dans ses diverses applications et présences géographiques. Cette analyse systématique permet à nos business lines de faire évoluer leurs portefeuilles en accélérant l'innovation et les ventes de solutions vertueuses. Le but du Groupe est d'atteindre, d'ici 2030, 65 % de ventes correspondant à des solutions "impACT +", autrement dit contribuant aux ODD et ne présentant pas de risques significatifs pour la santé et l'environnement. Lors

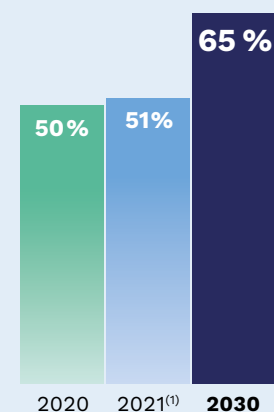
de l'évaluation, si un risque est identifié pour une solution, nous définissons un plan d'action, tel que le développement d'alternatives ou encore la substitution. » Le programme ARCHIMEDES s'inscrit parfaitement dans la logique du développement de produits et de solutions *Safe and Sustainable by Design* souhaité par l'Europe dans son *Green Deal*. « Les attentes sociétales et les évolutions réglementaires nous enjoignent de développer des solutions sûres pour la santé et pour l'environnement, et contribuant à une économie décarbonée et à une gestion responsable des ressources, souligne Virginie Delcroix, Directrice du Développement durable d'Arkema. Arkema s'engage très fortement dans cette voie. C'est clairement une de nos grandes priorités. » ■

« Nous souhaitons atteindre, d'ici 2030, 65 % de ventes correspondant à des solutions "impACT +", autrement dit contribuant aux ODD et ne présentant pas de risques significatifs pour la santé et l'environnement. »

» Noël Zilberfarb, Responsable Offre durable

PROGRAMME ARCHIMEDES : VERS UN IMPACT POSITIF PLUS ÉLEVÉ

Part des ventes contribuant significativement aux Objectifs de développement durable des Nations unies



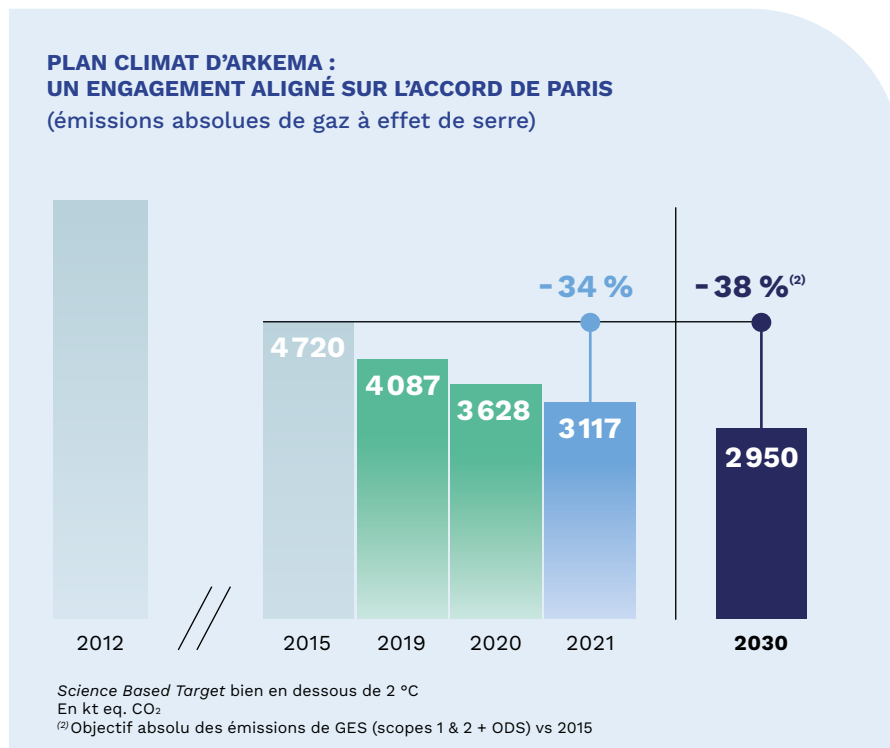
⁽¹⁾ Évaluation du portefeuille de ventes au regard de la durabilité sur 85 % des ventes évaluées en 2021 et 72 % en 2020.

3. Plan Climat : renforcer notre mobilisation pour le climat



En cohérence avec l'Accord de Paris, Arkema contribue à l'effort mondial pour contenir le réchauffement climatique en dessous de 2 °C d'ici à 2100, par rapport aux niveaux préindustriels. Le Groupe s'est engagé sur un plan climat ambitieux, dont l'objectif est de baisser de 38 % ses émissions absolues de gaz à effet de serre (GES) d'ici à 2030, par rapport à son niveau de 2015, et ce quelle que soit la croissance de ses activités.

Un objectif qui implique l'amélioration constante des procédés de production, une décarbonation des sources d'énergie et une politique déterminée d'optimisation de l'efficacité énergétique. « *Nous avons encore sensiblement réduit nos émissions de GES en 2021 et avons accentué nos efforts pour engager nos fournisseurs à se fixer des objectifs ambitieux sur le climat, précise Virginie Delcroix. Il faut en effet raisonner et agir pour le climat sur la chaîne de valeur complète de l'amont à l'aval.* »



Outre l'amélioration continue et l'innovation sur les procédés de fabrication, l'atteinte des objectifs de ce plan climat passe par la poursuite des efforts entrepris en matière de *sourcing* d'énergie, et par une prise en compte prioritaire de l'enjeu carbone dans toutes les décisions d'investissements (acquisitions, construction ou extension d'unités...). Chacune des lignes d'activité d'Arkema est appelée à contribuer à cette évolution, ce qui au final permet de réduire l'empreinte carbone de nos produits et donc celle de nos clients.

Pour le climat comme pour l'économie circulaire, la dimension collaborative est essentielle. « *Ces enjeux exigent de sortir des cadres habituels et de définir de nouveaux schémas, insiste la Directrice du Développement durable d'Arkema. Le Groupe collabore ainsi avec ses clients, ses fournisseurs, au sein de consortiums, avec les universités et tous les partenaires incontournables pour développer des solutions techniques innovantes et compétitives.* » ■

«
Nous avons encore sensiblement réduit nos émissions de gaz à effet de serre en 2021 et avons accentué nos efforts pour engager nos fournisseurs à se fixer des objectifs ambitieux sur le climat.
»

»
Virginie Delcroix,
Directrice du Développement durable

CONVICTION N° 1

Grâce à nos matériaux de spécialités, les batteries des véhicules électriques sont déjà plus performantes et durables.

**MOBILITÉ
DÉCARBONÉE**



Transports : une nouvelle ère électrique

Entre 2020 et 2021, le marché global des motorisations électriques a doublé en volume. Et ce n'est qu'un début : portés en Europe, en Amérique du Nord mais aussi en Asie par des politiques toujours plus volontaristes en réponse à l'urgence climatique et énergétique, les véhicules électriques et hybrides devraient représenter 15 % des ventes en 2025 et 32 % en 2030. Ils pourraient s'imposer comme la composante majoritaire de la mobilité mondiale d'ici une décennie.

Tous les grands constructeurs et équipementiers sont engagés dans cette mutation, à l'image du groupe Stellantis, qui annonce que 100 % de ses ventes en Europe et 50 % aux États-Unis seront électriques en 2030. L'amélioration de l'efficacité énergétique des motorisations électriques et de leur autonomie, l'optimisation des ressources et la réduction de l'empreinte carbone des véhicules sont un des grands défis de cette décennie. Une révolution technologique dans laquelle Arkema entend jouer un rôle moteur : son expertise

reconnue et son portefeuille unique de matériaux de haute performance en font un véritable apporteur de solutions pour accélérer la transition vers cette nouvelle ère électrique. >>



32 %

Part de marché des véhicules électriques attendue en 2030.

(Rapport du cabinet d'étude Deloitte de 2021)

Batteries Li-ion : les solutions et la vision d'un leader des matériaux

Engagé de longue date dans l'effort de R&D mondial pour le développement de la mobilité électrique, Arkema dispose d'une palette sans équivalent de matériaux qui améliorent les performances des batteries actuelles et préparent les prochaines ruptures technologiques.

AU SEIN DES MODULES ET DU PACK

1 Revêtement du bus bar :

RILSAN® OU KEPSTAN®, DES SOLUTIONS À TOUTE ÉPREUVE

Pour le revêtement des connecteurs de cuivre (*bus bar*) qui relient les cellules entre elles, le polyamide 11 Rilsan® en poudre fine présente des propriétés de tenue en température, de résistance au feu et d'isolation électrique éprouvées par un nombre croissant de fabricants. Alors que les normes de résistance au feu se font de plus en plus sévères dans certains pays, le PEKK Kepstan®, capable de soutenir 500 °C pendant plus de cinq minutes, apparaît désormais comme une alternative d'avenir pour cette application.

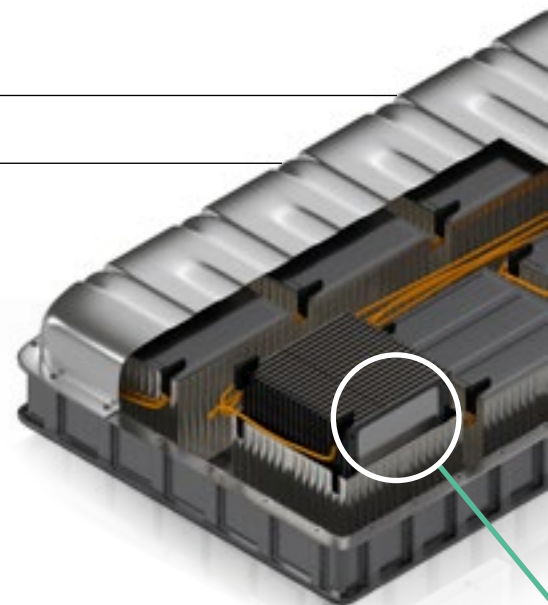
2 Refroidissement : GARDER UN TEMPS D'AVANCE

Le polyamide 11 Rilsan® constitue une solution reconnue pour la protection de circuits de refroidissement, avec aujourd'hui un volume de ventes significatif et un fort potentiel de croissance d'ici 2030. À moyen terme, le refroidissement par immersion (où la batterie tout entière est remplie d'un liquide qui absorbe la chaleur) pourrait cependant s'imposer chez certains constructeurs : une mutation technologique que la R&D d'Arkema anticipe, en préparant des formulations spécifiques à partir de fluides diélectriques.

3 Colles et adhésifs : DES SOLUTIONS AVANCÉES SIGNÉES BOSTIK ET SARTOMER

Au sein d'une batterie, de nombreuses fonctions d'adhésion sont mobilisées pour assurer la fixation longue durée des cellules entre elles et avec le pack batterie, dans des conditions très exigeantes. Bostik a fait de ce secteur un axe fort de sa politique d'innovation, et développe des solutions avancées de collage structural et d'étanchéité (*gapfillers*), en cours de qualifications dans différentes gigafactories.

Arkema propose également des résines méthacrylates de spécialités sous la marque Sartomer®, qui confèrent des propriétés exceptionnelles de solidité et de souplesse aux adhésifs structuraux. Ces technologies d'avenir, particulièrement adaptées aux besoins de collage structural dans les batteries, permettent une fixation très robuste, de longue durée et capable d'absorber les vibrations et la dilatation thermique.



4 Coatings isolants

POUR BATTERIES : LES RÉSINES UV DANS LA COURSE !

Avec l'émergence de l'électromobilité, de nouvelles performances sont requises pour les revêtements liés à la batterie. Les solutions photoréticulables sous UV suscitent l'intérêt des constructeurs par leur temps de séchage instantané et leur facilité d'application, facteurs d'efficacité industrielle. Fort de sa gamme phare de résines et additifs UV Sartomer®, Arkema développe pour cette application des solutions haute performance (isolation électrique, résistance chimique et résistance à l'impact...) le tout sans émissions de composés organiques volatils ! ■



1 Md €

Arkema prévoit 1 Md € de ses ventes dans les batteries d'ici 2030.



+ 40 %

L'autonomie moyenne des voitures électriques est passée de 211 km en 2015 à 350 km en 2021, en progression de 40 %.

(Rapport du *Global Electric Vehicles Outlook 2021*, Agence Internationale de l'Énergie)



AU CŒUR DE LA CELLULE

① Électrodes et film séparateur : CROISSANCE DURABLE POUR LE PVDF KYNAR®

Matériau critique des batteries Li-ion, le PVDF y remplit des fonctions essentielles pour la protection du film séparateur (entre l'anode et la cathode), où il contribue à la sécurité et permet d'augmenter la durée de vie des batteries, ainsi que comme liant des particules actives sur la cathode, améliorant l'efficacité énergétique des cellules. Arkema est aujourd'hui l'un des principaux producteurs de PVDF commercialisé sous la marque Kynar®, pour lequel il développe depuis 25 ans des grades spécifiques. Arkema réalise durablement une croissance annuelle à deux chiffres sur ce marché et accompagne cette dynamique en renforçant encore sa présence, en production comme en R&D, sur les trois grandes zones où se joue l'avenir de la mobilité électrique : Europe, Amérique du Nord et Asie. Le Groupe a ainsi décidé de porter à 50 % l'augmentation de sa capacité de production de PVDF Kynar® en Chine pour 2022, et de réaliser d'ici 2023 une augmentation de 50 % de la capacité de son usine de Pierre-Bénite (France).

② Nanotubes de carbone GRAPHISTRENGTH® : UN AVANTAGE DE TAILLE AUX ÉLECTRODES

Ajoutés en faible proportion dans la formulation de la cathode, les nanotubes de carbone, dont Arkema est l'un des rares producteurs mondiaux, permettent d'améliorer significativement la conductivité électronique : ils favorisent le passage des électrons vers l'anode et contribuent à réduire le temps de charge des batteries.

③ Sels d'électrolytes FORANEXT® :

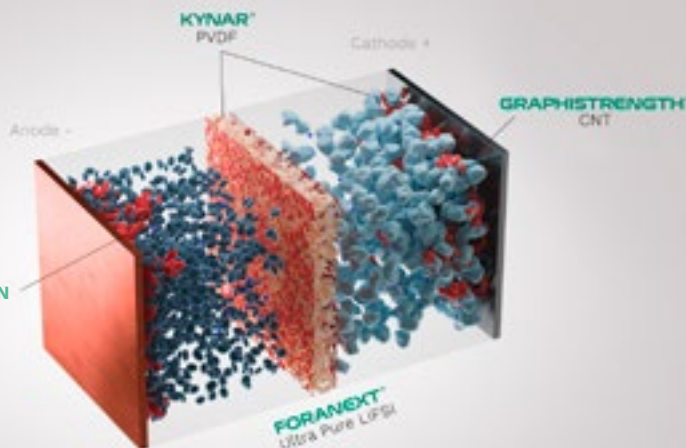
UNE RÉPONSE DE POINTE POUR LES BATTERIES HAUT VOLTAGE

Tendance forte du marché, l'augmentation du voltage des batteries s'accompagne d'exigences accrues pour les sels d'électrolyte utilisés dans chaque cellule. Un besoin qu'Arkema a anticipé en investissant depuis plusieurs années dans le développement d'un sel d'électrolyte ultrapur LiFSI, sous la marque Foranext®, offrant une conductivité plus élevée que les solutions actuelles, et facteur de bon comportement à froid et de réduction du temps de charge. Arkema a également développé un additif LiTDi utilisé dans les formulations d'électrolytes permettant d'augmenter leur durabilité. Cette technologie de rupture sera commercialisée dès 2023.

④ Des liants innovants POUR LES ANODES DE DEMAIN

La prochaine génération de batteries Li-ion intégrera une anode graphite/silicium pour laquelle les liants actuels ont une performance limitée. Pour cette technologie émergente, qui pourrait devenir dominante d'ici 2030, Arkema développe des grades spécifiques de liants à base de nouvelles résines brevetées, au potentiel de croissance considérable. ■

NOUVELLE GÉNÉRATION DE LIANTS



Centre d'Excellence Batteries : un atout majeur pour la stratégie d'innovation d'Arkema

L'inauguration a eu lieu le 19 novembre 2021, en présence de Thierry Le Hénaff, Président-directeur général d'Arkema, et de nombreux clients et partenaires. Le Groupe a ouvert un nouveau Centre d'Excellence dédié aux batteries pour la mobilité propre, implanté au sein de son centre de recherche de Pierre-Bénite (France). Ce lieu fédérateur, multitechnologie et multiproduit, est entièrement tourné vers le développement de matériaux et de procédés avancés pour les batteries du futur Baptisé Christian Collette en mémoire du Directeur de la recherche du Groupe décédé en 2021, le centre bénéficie d'équipements de pointe, dont une salle

sèche, une ligne de fabrication d'électrodes et une ligne pilote dédiée à la pré-industrialisation des prochaines générations de sels d'électrolytes. Les équipes d'Arkema, en collaboration avec leurs partenaires académiques et industriels, y relèvent un ensemble de défis technologiques à court ou moyen terme : liants pour les matériaux actifs de nouvelle génération (haut taux de nickel ou de manganèse), anodes enrichies en silicium, batteries haut voltage ou batteries « tout-solide ». ■



60 %

Les industriels aujourd'hui arrivent à recycler jusqu'à 60 % du poids d'une batterie.

*Institute for Sustainable Futures (ISF),
Université de technologie de Sydney, Australie*





Avec Verkor, Arkema investit dans l'écosystème français des batteries

Arkema a participé à hauteur de plusieurs millions d'euros à la levée de fonds menée en 2021 par la société française Verkor qui ambitionne de développer des batteries haute performance à basse empreinte carbone. Avec cet investissement placé sous le signe du partenariat technologique, le Groupe entend contribuer par son expertise et ses solutions matériaux à un projet hautement innovant, qui va renforcer l'écosystème des batteries en France et en Europe. La *start-up* française, qui a réuni autour de son centre d'innovation grenoblois des acteurs de premier plan comme Renault Group, EIT InnoEnergy, Tokai Cobex ou Schneider Electric, vient d'annoncer la construction d'une gigafactory de nouvelle génération qui devrait débiter en 2023, en France près de Dunkerque. Dès 2025, cette usine produira

300 000 batteries, soit l'équivalent de 50 GWh. Verkor pourra équiper un million de véhicules électriques et notamment la célèbre Alpine, construite à Dieppe, par Renault Nissan. ■



300 000

C'est le nombre de batteries, soit l'équivalent de 50 GWh, que la nouvelle usine Verkor de Dunkerque produira dès 2023.



Fin de vie des batteries : c'est maintenant qu'il faut la préparer

Avec le développement fulgurant de la mobilité électrique se pose la question du traitement des batteries en fin de vie. Un enjeu environnemental majeur dont Arkema a fait un critère clé de sa politique d'innovation. Le Groupe a notamment mis au point, en lien avec le programme Virtucycle® (voir p 36), les procédés de récupération et de recyclage du PVDF Kynar® contenu dans les batteries. La première étape, qui consiste à séparer les différents matériaux composant la batterie après broyage, met d'ailleurs en jeu du peroxyde d'hydrogène dont Arkema est un producteur majeur. Les solutions d'adhésifs de Bostik jouent également un rôle essentiel dans cette perspective : elles doivent assurer la fixation longue durée des éléments de la batterie, mais aussi autoriser leur décollage et leur séparation en fin de vie. À noter enfin que les sels d'électrolyte Li-FSI (lithium bis(fluorosulfonyl), développés par Arkema pour accompagner l'essor des batteries haut voltage, ont l'avantage d'être récupérables et réutilisables au moyen d'un procédé compétitif, déjà breveté par le Groupe. ■

CONVICTION N° 2

**Nous croyons en l'essor
de l'hydrogène et du kérosène
biosourcé. Nos solutions
contribuent au développement
de ces nouveaux carburants.**

**MOBILITÉ
DÉCARBONÉE**



L'hydrogène, atout en devenir **pour** la mobilité décarbonée

Encore marginale dans les motorisations actuelles, la pile à combustible hydrogène aura son rôle à jouer, aux côtés du véhicule tout-électrique, dans l'éventail des mobilités de l'après-pétrole. Arkema anticipe cette évolution, en développant des matériaux et des solutions qui contribuent déjà à améliorer les performances et le modèle économique de la filière.

Six millions de réservoirs à hydrogène pourraient être produits chaque année dans le monde à partir de 2030,

estime le *Hydrogen council*. Depuis plusieurs années déjà, des constructeurs comme Renault ou Hyundai commercialisent des voitures à hydrogène tandis que des municipalités lancent des lignes de bus expérimentales. Pourtant, la filière ne représente encore aujourd'hui qu'une part marginale de la mobilité mondiale. « *Les technologies de base pour les piles à combustible, stocker et transporter de l'hydrogène sont pour l'essentiel prêtes*, explique Jean-Paul Moulin, Directeur scientifique Matériaux à la R&D d'Arkema. *L'enjeu décisif se situe*

désormais dans les moyens de produire le combustible de manière décarbonée ». Alors que 96 % de l'hydrogène utilisé actuellement provient du reformage de méthane d'origine fossile, les filières de production renouvelable, par électrolyse de l'eau, doivent encore trouver leur viabilité économique. C'est l'objet d'un effort en recherche et développement considérable à l'échelle mondiale, alimenté par les avantages qu'apporterait alors l'hydrogène, non pas comme source mais comme « vecteur » d'énergie verte (voir encadré). >>



Complémentarité avec les motorisations tout-électrique.

Face aux défis de la mobilité post-pétrole qui nécessiteront d'exploiter au mieux tous les leviers disponibles, l'hydrogène devrait donc tirer parti du développement des filières d'électricité verte pour trouver sa place aux côtés des motorisations tout-électrique. « Il y a une vraie complémentarité d'usage entre ces deux approches, analyse Jean-Paul Moulin. L'hydrogène a une plus grande densité énergétique que la batterie, c'est-à-dire une autonomie qui devrait rester supérieure, ainsi que des temps de rechargement beaucoup plus courts : faire le plein d'hydrogène ne prend que quelques minutes. » La pile à combustible apparaît ainsi mieux adaptée pour les véhicules couvrant de longues distances : véhicules utilitaires, camions, autocars, trains ou même bateaux.

Arkema aux côtés des acteurs de l'hydrogène pour relever le défi.

C'est la perspective qu'ouvrent aujourd'hui les constructeurs, équipementiers et industriels qui s'investissent dans cette technologie, au rang desquels Arkema, fort de son expertise dans les matériaux de haute performance : « Nous suivons de près les avancées de la filière et développons déjà un ensemble de solutions dédiées qui contribuent à améliorer les performances et l'empreinte carbone des véhicules à hydrogène », souligne Jean-Paul Moulin. De l'enveloppe des réservoirs aux membranes d'échange des fuel cells (piles à combustible), la mobilité hydrogène peut compter sur les matériaux et les idées d'Arkema pour écrire l'avenir ! ■

La pile à combustible, vecteur d'électricité renouvelable

Au sein d'une pile à combustible, l'oxydation de l'hydrogène sur une électrode génère une tension : une voiture à hydrogène est donc un véhicule électrique dont la réserve d'énergie est embarquée sous forme d'hydrogène. Mais pour produire ce dernier de manière décarbonée, par électrolyse de l'eau, il faut de l'électricité renouvelable : l'hydrogène n'est pas une source d'énergie mais bien un « vecteur » qui permet de convertir l'électricité sous une forme plus facilement stockable. Cette propriété en fait une option très pertinente pour accompagner le développement des énergies renouvelables dites intermittentes (solaire, éolien), dont la production est décorrélée des besoins : lorsqu'un pic de production intervient à un moment de faible consommation, le surplus peut être stocké sous forme de combustible hydrogène... et utilisé plus tard, par exemple, pour de la mobilité « zéro émission » !



TECHNOLOGIE DE LA PILE À COMBUSTIBLE



6 millions

C'est le nombre de réservoirs à hydrogène qui pourraient être produits chaque année dans le monde dès 2030, d'après le *Hydrogen Council*.

Hydrogène : les solutions d'Arkema sur la ligne de départ

Polyamide 11 Rilsan®, résine thermoplastique Elium®, PVDF Kynar® et matériaux piézoélectriques avancés : Arkema relève les défis du véhicule à hydrogène et prépare les solutions qui contribueront à l'essor d'une nouvelle mobilité décarbonée.

Réservoirs en composite Elium® : gains industriels et recyclabilité

Pour le stockage haute pression (700 bars) de l'hydrogène embarqué, les réservoirs actuels sont fabriqués en composite à base de résine thermodurcissable (époxy), qui doit cuire plusieurs heures après bobinage. La résine liquide thermoplastique Elium®, associée à des fibres de carbone, apporte les mêmes propriétés de solidité, avec une efficacité industrielle bien meilleure : sa polymérisation sous l'effet des

UV est réalisée au fur et à mesure du bobinage, offrant un gain de temps et d'énergie considérable. Cette technologie, qui pourrait trouver ses premières applications sur le marché dès 2023 pour des véhicules légers, offre également d'excellentes possibilités de recyclage du composite des réservoirs en fin de vie, alors que les résines thermodurcissables restent très difficilement valorisables. ■



— PROTOTYPE DE RÉSERVOIR

fabriqué en fibres de carbone associées à la résine Elium® durcie par rayonnement UV.

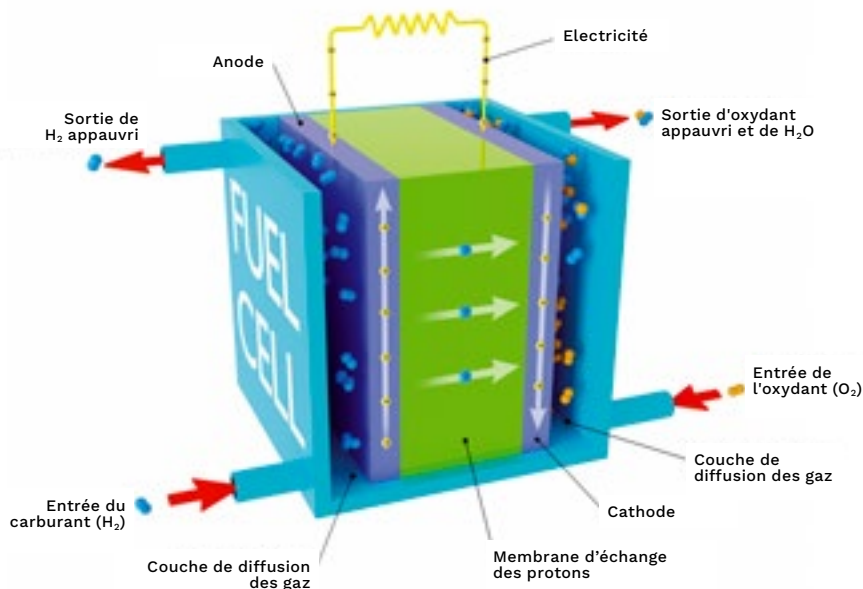


700 bars

Un réservoir à hydrogène doit résister à une pression de 700 bars, soit l'équivalent de 713 kg par cm².



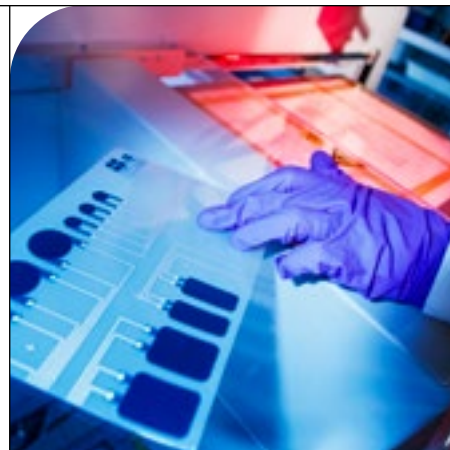
PVDF Kynar® : des propriétés chimiques indispensables au cœur des piles



Véritable agent dopant des batteries de véhicules électriques (voir p. 18), le PVDF est tout aussi incontournable au cœur des piles à combustible.

Grâce à sa haute stabilité électrochimique, il joue un rôle essentiel de liant dans la formulation des plaques bipolaires en graphite qui servent de collecteur de courant, assurent le refroidissement et le transport des gaz. Une application pour laquelle Arkema vend déjà des

quantités significatives de son PVDF Kynar®. Le Groupe développe également des grades de PVDF Kynar® fonctionnalisés, dotés de propriétés avancées de conduction protonique, de tenue en température et de résistance à la dégradation chimique : d'ici quatre à cinq ans, ils permettront de booster les performances des membranes d'échange, qui conduisent les protons au sein de la pile. ■



Polymères électroactifs : l'atout sécurité des réservoirs

Les polymères fluorés électroactifs de la gamme Piezotech® sensibles aux chocs, aux déformations et aux vibrations acoustiques ouvrent

des perspectives d'innovation à haute valeur ajoutée pour la sécurité des véhicules à hydrogène. Utilisés pour former des capteurs intégrés à la couche de composite, ils peuvent assurer une fonction de contrôle en continu de l'état de santé des réservoirs à hydrogène : cela permet aussi aux fabricants de dimensionner la structure au plus juste au regard de l'enjeu sécurité, générant des économies de matières premières. Pour cette application, encore au stade R&D, Arkema envisage les premiers débouchés d'ici trois à cinq ans. ■

Polyamide 11 Rilsan® : des solutions biosourcées pour le liner et le bobinage

Le polyamide 11 Rilsan®, polymère haute performance 100 % biosourcé, a les qualités requises pour constituer le liner (revêtement intérieur) des réservoirs haute pression.

Imperméable à l'hydrogène, résistant aux chocs à froid (la température du réservoir peut descendre à -50 °C en cas de détente rapide), peu sensible aux

variations de température et facile à mettre en œuvre, y compris pour des pièces de grande dimension (les réservoirs pour camions par exemple), il est déjà utilisé par plusieurs fabricants. D'ici deux ou trois ans, il offrira également une solution de nouvelle génération pour la production de rubans de composites à fibre de carbone pré-impregnés de poudre fine

Rilsan®, permettant de former par bobinage à chaud une enveloppe de réservoir jouant également le rôle de *liner*. Une option de choix pour les industriels : elle ne nécessite pas de cuisson après bobinage et demande moins de fibres de carbone (le premier facteur de coût des réservoirs) que l'époxy à résistance égale. ■

Aéronautique

Le DMDS donne des ailes aux carburants verts

Alors que les avionneurs et les pouvoirs publics cherchent à réduire l'empreinte carbone du transport aérien, l'usage des biokérosènes est en plein essor. Leur production implique de nouveaux procédés de raffinage où le DMDS, additif issu de la chimie du soufre, et dont Arkema est le *leader* mondial, joue un rôle clé.

D'ici 2030, les carburants d'origine renouvelable doubleront leur part dans la consommation d'énergie totale de l'aviation. Cette évolution, encouragée par des réglementations comme la directive RED 2 en Europe, passe par l'utilisation de kérosène classique additivé de biocarburants mais aussi, désormais, par le développement du « kérosène vert », entièrement issu de la biomasse. À l'image de l'usine Total de la Mède (France) depuis 2019, de plus en plus de capacités de raffinage sont converties pour produire ces carburants de nouvelle génération. Une chimie dans laquelle le DMDS (diméthylsulfure) remplit une fonction essentielle. « Les bioraffineries utilisent des catalyseurs pour désoxygéner



les huiles végétales dont est issu le biokérosène, explique Francis Humblot, Responsable des nouveaux marchés Oil & Gas à la *business unit* Thiochimie d'Arkema. Notre produit, injecté au bon moment dans les réacteurs, provoque l'activation de la surface de ces catalyseurs. »

Une demande globale en hausse de 15 % d'ici 2030

Cet additif de spécialité, reconnu mondialement pour son efficacité et déjà incontournable dans l'industrie pétrolière, va voir sa demande globale s'envoler avec l'essor des biokérosènes : « Nous prévoyons qu'en 2030, la consommation de DMDS sur ce marché sera équivalente à celle du marché de la raffinerie classique, et contribuera à faire croître de 15 % la consommation globale de DMDS », annonce Guillaume Legouis, Responsable monde du marché DMDS chez Arkema. Une croissance que le Groupe,

numéro un mondial incontesté pour la fourniture de DMDS, avec deux sites de production à Kerteh (Malaisie) et Lacq (France), entend bien sûr accompagner. Quant à son offre de service Careflex®, qui lui permet d'assurer en sécurité l'injection *in situ* du DMDS dans les raffineries du monde entier par une équipe d'experts Arkema, elle accompagne déjà avec succès les principaux producteurs de biokérosène. ■



N°1

Avec deux sites de production en Malaisie et en France, le Groupe est le n°1 mondial pour la fourniture de DMDS.



— LES CARBURANTS

BIOSOURCÉS doubleront leur part dans la consommation de carburant de l'aviation d'ici 2030.

CONVICTION N° 3

Nous innovons en permanence pour des peintures et revêtements plus performants, biosourcés et plus respectueux de l'environnement.

**PEINTURES
DURABLES**



Résines et additifs, une offre leader pour des revêtements plus durables

De la décoration d'intérieur au nautisme, du bâtiment à l'automobile, des écrans tactiles aux emballages, du bois industriel aux infrastructures métalliques... l'univers du coating couvre un immense champ d'applications, répondant à des cahiers des charges esthétiques, fonctionnels et réglementaires exigeants et variés.

Arkema en est l'un des grands acteurs mondiaux : son large portefeuille de matériaux – résines et additifs – offre aux formulateurs de peintures, de vernis ou de laques les solutions pour répondre aux attentes de leurs marchés, de plus en plus conditionnées par les enjeux énergétiques et climatiques. *« Notre rôle est d'accompagner la transformation du monde des revêtements à travers quatre grands axes : l'élimination des substances dangereuses, la recherche de matières premières biosourcées, le développement de technologies plus performantes et durables,*

et l'évolution des procédés d'application vers davantage d'efficacité industrielle et énergétique », explique Hélène Pernot, Responsable offre durable du segment Coating Solutions d'Arkema.

Explications sur nos quatre grands axes d'améliorations. >>

>> ① Élimination des substances dangereuses :

UN TEMPS D'AVANCE SUR LA RÉGLEMENTATION

Dans l'univers des revêtements, l'élimination des substances dangereuses (HAP*, métaux lourds, composés organiques volatils...) est un enjeu critique, tiré par des réglementations de plus en plus sévères. Une tendance de fond qui oriente toute l'offre *Coatings* d'Arkema : au-delà des exigences réglementaires, le Groupe anticipe l'arrivée de nouvelles normes pour offrir à ses clients, fabricants de peintures, de vernis ou de laques, une large palette de réponses aux meilleurs standards sanitaires et environnementaux. Son expertise, reconnue dans les technologies sans solvants (résines à base aqueuse, poudres ou photoréticulables aux UV) et faiblement solvantées (résines à haut taux de solide), en fait par ailleurs l'un des grands acteurs mondiaux de la chasse aux composés organiques volatils dans les revêtements.

* Hazardous Air Pollutants.



② Solutions biosourcées : POUR DES REVÊTEMENTS À BASSE EMPREINTE CARBONE

La recherche de matières premières renouvelables est l'un des axes forts de la politique d'Arkema pour réduire l'empreinte carbone des revêtements. Dans le domaine des peintures et laques décoratives, cette volonté a notamment donné naissance à la gamme de résines à base alkyde Synaqua®, à haute teneur en matériaux biosourcés : de 42 % à 96 % du carbone total, selon les grades, provenant essentiellement de coproduits papetiers. Pour les revêtements de spécialités photoréticulables, Arkema propose les résines UV Sarbio®, à base de matières premières d'origine renouvelable. Les produits Synaqua® et Sarbio® ont obtenu le label USDA*, certifiant leur contenu biosourcé. Dans le domaine des additifs de spécialités (modifiant le comportement fluide des formulations), le Groupe dispose

également de références reconnues en la matière, avec les gammes Crayvallac® (issues à 80 % d'huile de ricin) pour les peintures dans le nautisme et les mastics industriels, ou la gamme Coapur® qui va introduire de nouveaux grades issus de matières naturelles pour les peintures à base aqueuse. En 2021, le Groupe a également initié une démarche de *sourcing « mass balance »* pour sa filière acrylique (voir encadré ci-contre).

* US Department of Agriculture.



96 %

Certaines de nos résines pour peintures contiennent jusqu'à 96 % de matières premières biosourcées.



③ Une combinaison unique DE TECHNOLOGIES ORIENTÉES DURABILITÉ

Le Groupe est l'un des rares acteurs du marché à avoir investi en parallèle les quatre grandes technologies de *coating* actuelles : résines à base aqueuse, à l'image de la gamme Encor® ou de l'émulsion Kynar Aquatec® utilisées pour les applications de *cool roofing* (voir p. 33) ; résines à haut taux de solide, dont la dilution se fait à l'application (dans le domaine du *coating* industriel) ; résines poudres, de plus en plus utilisées dans les revêtements industriels hyperdurables ; et résines photoréticulables pour grande durabilité et fini haut de gamme des revêtements. Cette combinaison unique permet au Groupe d'apporter des solutions durables et innovantes sur les segments les plus dynamiques du marché.

④ Procédés d'application : UN LEVIER DE PERFORMANCE ET D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Dans l'univers du *coating* industriel, un levier décisif pour optimiser la consommation de ressources et d'énergie se situe dans l'évolution des procédés d'application chez les clients finaux. Arkema est un acteur clé de ces transformations, de par son portefeuille de matériaux innovants et l'accompagnement qu'il apporte aux formulateurs et applicateurs pour leur mise en œuvre. Ses résines à haut taux de solide associent une réduction

des coûts de transport à une meilleure efficacité industrielle lors de l'application ; ses résines poudres, à l'image des résines polyester Reafree®, se distinguent par leur basse température de cuisson. Enfin, ses résines photoréticulables constituent une technologie de rupture pour le *coating* industriel, avec des gains de temps et d'énergie considérables par rapport aux procédés classiques (voir p. 32).



Mass-balance : un sourcing plus durable pour la filière acrylique

Remplacer en partie les ressources fossiles par des matières premières d'origine naturelle sans modifier le procédé et les outils industriels est maintenant possible avec le principe du *mass balance*, ou approche « bio-attribuée ». Ce procédé permet d'attribuer cette part de ressource d'origine naturelle à nos produits finis, grâce à une traçabilité certifiée tout au

long de la chaîne de valeur, et d'accroître progressivement la part du carbone renouvelable dans les productions. Une démarche émergente, prônée notamment par la Fondation Ellen MacArthur, qu'Arkema adoptera en 2022 pour sa filière d'acide acrylique, matière première essentielle de nombreuses solutions *coating* du Groupe, comme les résines et additifs.



Résines UV et poudres : les solutions « zéro solvant » qui montent !

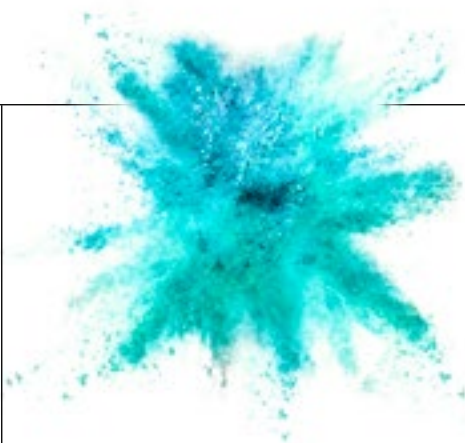
Avec ses offres reconnues de résines photoréticulables sous UV et de résines poudres, Arkema dispose de deux atouts majeurs pour offrir au marché du *coating* des alternatives « zéro solvant » couvrant de nombreuses applications.

Résines UV : gain de temps et d'espace !

Parquets et mobiliers, pièces automobiles, flaconnage cosmétique, sols PVC modernes, électronique grand public...

Les cahiers des charges en matière de revêtements (vernis, peintures et laques) requièrent une très haute résistance et un fini haut de gamme. Pour toutes ces applications, les résines UV Sartomer® se positionnent comme une solution de choix, formulées et appliquées avec un procédé complètement dépourvu de composés organiques volatils. Ces résines sèchent instantanément sous les rayons UV (contre plusieurs heures pour les revêtements plus classiques), ce qui génère un

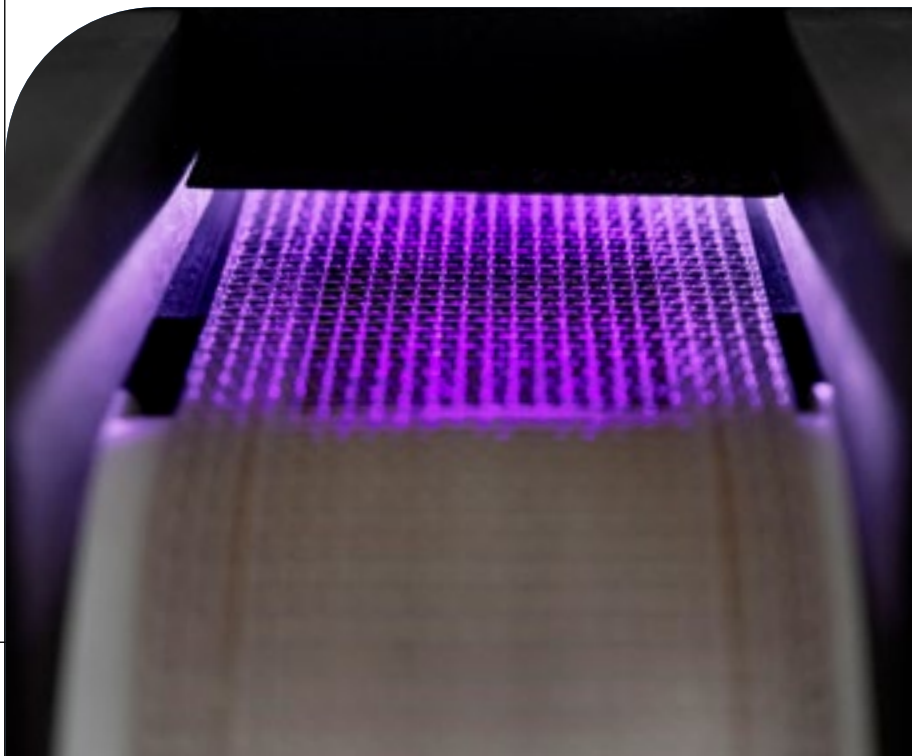
important gain de temps, d'énergie mais aussi d'espace : une ligne de peinture de 100 mètres de long peut être remplacée par une machine de quelques mètres de long. Une technologie de rupture dont Arkema est l'un des leaders mondiaux avec plus de 300 références en portefeuille, véritables « briques » fonctionnelles qui permettent aux formulateurs de répondre au plus près des attentes de leurs clients. ■



Résines poudres : *less is more*

En parallèle, Arkema dispose avec sa gamme de résines poudres polyester Reafree® d'une autre solution « zéro solvant » adoptée par un nombre croissant de clients dans le *coating* industriel. Cette technologie ne nécessite aucun diluant pour son application et ne génère donc aucune émission dans l'atmosphère. De plus, elle offre une exceptionnelle performance en termes de durabilité : avec plus de 90 références, la gamme Reafree® est utilisée dans de nombreuses applications allant des appareils ménagers tels que les réfrigérateurs et les machines à laver, jusqu'aux bancs métalliques de jardins, en passant par une large gamme d'équipements marins et industriels.

Arkema s'investit en R&D pour développer ces technologies d'avenir comme l'explique Chris Miller, Directeur R&D de la *business unit Coating resins* : « Notre réseau mondial de laboratoires dédiés nous permet de développer de nouvelles solutions pour des formulations innovantes au durcissement moins énergivores. Elles offrent une "super durabilité" et peuvent aider les entreprises tout au long de la chaîne de valeur à améliorer leurs performances globales ». ■



Cool roofing : Émulsion Kynar Aquatec[®], l'agent protecteur des toits blancs

Une couche de peinture blanche réfléchissante surmontée d'un *top coat* en émulsion Kynar Aquatec[®] offre une alternative écologique et économique à la climatisation des bâtiments, désormais soutenue par les pouvoirs publics en France.



grâce à la combinaison d'une peinture blanche base aqueuse et d'une surcouche transparente anti-UV de résine Kynar Aquatec[®], qui accroît sa capacité à réfléchir les rayonnements solaires et lui assure une protection contre les moisissures et salissures sur près de 20 ans. « *Notre revêtement confère aussi au toit la capacité de s'auto-nettoyer avec la pluie, un peu comme une toile cirée, tout en apportant une étanchéité qui évite le relâchement avec le temps de résidus issus de la sous-couche* », souligne Bertrand Dinelli.

Reconnaissance étatique

Cette solution est homologuée depuis 2021 par l'Association Technique Énergie Environnement (ATEE), l'organisme qui gère les certificats d'économie d'énergie en France : une avancée majeure, qui va permettre aux porteurs de projets de bénéficier d'une subvention étatique pour passer au *cool roof*. Cette reconnaissance pourrait également intervenir dans d'autres pays européens, comme l'Espagne ou l'Italie. À noter par ailleurs que l'émulsion acrylique Encor[®] Flex d'Arkema, vendue notamment aux États-Unis pour le revêtement de toitures, constitue une sous-couche parfaitement adaptée à l'association avec l'émulsion Kynar Aquatec[®]. ■



15 %

Le *cool roofing* génère une économie de l'ordre de 15 % sur la facture énergétique des bâtiments.

De plus en plus de toitures de grandes surfaces commerciales ou d'entrepôts logistiques, notamment en Europe, adoptent le *cool roofing* pour faire redescendre le mercure dans les bâtiments par temps chaud. « *En 2022, 400 000 m² de toits supplémentaires seront revêtus en France par les soins de notre partenaire Cool Roof France* », annonce Bertrand Dinelli, Responsable marché européen Polymères haute performance chez Arkema. Avec, à la clé, des économies de l'ordre de 15 % sur la facture énergétique des bâtiments,

CONVICTION N° 4

**L'avenir de nos polymères
de performance va de plus
en plus s'inscrire dans
le biosourcé et le recyclage.**

**BIO-
CIRCULARITÉ**



Polymères Haute Performance, facteurs de bio-circularité

Matières premières biosourcées, applications à basse empreinte carbone et tournées vers la durabilité, récupération et recyclage des matériaux : ce sont les trois piliers du concept de bio-circularité dont Arkema a fait, sous l'acronyme ABC (pour *advanced, bio-based, circular*), l'axe central de sa politique d'innovation et de croissance dans le domaine de ses Polymères Haute Performance.

Cette approche repose pour grande partie sur l'expertise du Groupe dans la production de polyamides issus à 100 % du ricin, une plante non comestible principalement cultivée sur des terres arides, en Inde. Fort de son statut de premier acheteur d'huile de ricin au monde, Arkema s'est investi depuis cinq ans dans le programme Pragati (voir encadré page suivante) afin d'accompagner des milliers de cultivateurs de ricin indiens dans une culture plus responsable, moins consommatrice d'eau et de fertilisants.

En 2021, le Groupe a également fait l'acquisition d'Agiplast, un spécialiste de la régénération des polymères. Au-delà de la durabilité et de la performance de sa gamme de polymères, Arkema entend donc s'investir sur toute leur chaîne de valeur, du *sourcing* au recyclage. >>

>>



A. Advanced : DES SOLUTIONS D'AVENIR FACE AUX DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX.

Polyamide 11 Rilsan®,
polyamide 12 Rilsamid®,
PVDF Kynar®, PEKK Kepstan® :

« Les Polymères Haute Performance du Groupe ont d'abord en commun de servir des applications à longue durée de vie, et d'apporter des contributions majeures à l'effort mondial d'innovation face aux grands enjeux climatiques et énergétiques » rappelle Charlotte Herdt, Global sustainability program manager pour la business unit Polymères Haute Performance d'Arkema. Cette ambition fondamentale se décline notamment dans l'essor de la mobilité électrique (p. 17) et hydrogène (p. 23), dans la course à l'allègement dans le domaine des transports (du polyamide 11 Rilsan® au PEKK Kepstan®), mais aussi dans des semelles de chaussures de sport techniques.

B. Bio-based : LES GRAINES D'UNE CROISSANCE DURABLE.

Fort de plus de 70 ans d'expertise dans la chimie du ricin, Arkema a créé avec son polyamide 11 Rilsan® un véritable standard mondial en matière de polymère haute performance biosourcé. « Alors que les équivalents pétro-sourcés utilisent une matière première qui a mis des milliers d'années à se former, les graines de ricin sont récoltées plusieurs fois par an par les cultivateurs », souligne Charlotte Herdt (voir encadré ci-contre). Un argument plus que jamais décisif : les différents matériaux à base de polyamide 11 d'Arkema (Rilsan® 100 % biosourcé, Rilsan® Clear 40 à 60 % biosourcé, Pebax® Rnew® 30 à 98 % biosourcé) rencontrent un succès croissant dans des applications variées. Le Groupe accompagne et anticipe cette demande en se dotant, à Singapour, d'une capacité de production de nouvelle génération qui accroît de 50 % la disponibilité mondiale du polyamide 11 (p. 63).



N° 1

Arkema est le premier transformateur de ricin au monde.



C. Circular : DU RECYCLAGE DES POLYMÈRES À L'ÉCOCONCEPTION.

Arkema a fait de la recyclabilité un axe structurant de sa politique d'innovation en matière de Polymères Haute Performance. L'engagement du Groupe s'est accéléré en 2019 avec le lancement du programme Virtucycle®, qui vise à développer des boucles de récupération et de régénération, essentiellement pour le PVDF Kynar® et le polyamide 11 Rilsan®. Une étape clé a été franchie en 2021 avec le rachat de la société Agiplast (voir page suivante). En parallèle, le Groupe sensibilise et accompagne ses clients et partenaires industriels par le biais de ses forces commerciales et d'une équipe de « bio-ambassadeurs ». « Il s'agit d'identifier les gisements de matériaux recyclables, en particulier dans les usines de nos clients, et de concevoir avec eux des filières de récupération adaptées à chaque situation, indique Charlotte Herdt. Nous nous employons aussi, de plus en plus, à appliquer avec eux les principes de l'écoconception : réduire le nombre de matériaux, la complexité chimique et penser dès la conception des produits leurs possibilités de récupération et de recyclage en fin de vie. »

Arkema acquiert Agiplast, spécialiste du recyclage des polymères



Avec l'acquisition en 2021 d'Agiplast, pionnier et leader mondial de la régénération et du compoundage des polymères de haute performance, Arkema s'est doté d'un atout majeur au service de sa politique de bio-circularité. La société italienne, partenaire du Groupe depuis 2019 dans le cadre du programme Virtucycle®, s'est forgée en 20 ans une expertise reconnue sur son usine de Crémone (Italie). Les volumes recyclés se situent aujourd'hui essentiellement dans les « chutes » de production d'industries variées telles que l'automobile ou encore les

équipements sportifs. Une fois les filières identifiées, Agiplast organise leur récupération et prend en charge leur recyclage. *« Une partie essentielle de l'activité relève du traitement des déchets : identification, séparation, nettoyage et purification, avant broyage des matériaux, explique Fabrice Chopinez, Directeur de l'activité recyclage d'Arkema. La régénération est ensuite menée selon différents procédés, suivant le type de polymère et les propriétés visées. »* Fort de ce savoir-faire, Arkema a intégré à son portefeuille ses premiers grades de PVDF Kynar® et de polyamide 11 Rilsan® partiellement recyclés : *« Ces matériaux, regroupés sous la marque Virtucycle®, intègrent une proportion donnée de matériau récupéré tout en offrant le haut niveau de performance demandé par nos applications »,* précise Fabrice Chopinez, qui annonce des ventes significatives dès 2022. ■



Au Gujarat (Inde), succès renouvelé pour le programme Pragati

Arkema, premier acheteur mondial d'huile de ricin dont est issu le polyamide 11 Rilsan®, s'approvisionne entre autres auprès de milliers de petits cultivateurs du Gujarat (Inde), rassemblés au sein du programme Pragati (« progrès » en hindi). *« Nous les guidons dans la mise en place de bonnes pratiques culturales, qui permettent d'améliorer les rendements en optimisant les ressources nécessaires »,* explique Charlotte Herdt. Lancé en 2016, ce dispositif de certification qui regroupe fin 2021 plus de 5 800 producteurs va encore s'étendre, au Gujarat et dans d'autres zones, pour répondre à la croissance annoncée du marché du polyamide 11. La culture du ricin, une plante qui s'adapte parfaitement aux terres arides, nécessite peu d'intrants et d'apports en eau. Sa production n'entre pas en concurrence avec les cultures vivrières, et n'entraîne pas de déforestation. ■



Greenfib, bio-circularité et innovation made in France !

La société française Greenfib commercialise une gamme de matériaux de performance 100 % biosourcés et recyclables, alliant le polyamide 11 Rilsan® à des poudres minérales (talc, poudre de coquilles d'huîtres) et des farines végétales (bois, roseau) issues de filières durables, toutes

situées en France. Cette démarche de bio-circularité exemplaire, au service d'applications et de procédés variés, de l'injection à l'impression 3D, a notamment donné corps en 2021 à la marque de lunettes Oxo, distribuée par Écouter Voir. ■



80 %

de la production mondiale des graines de ricin provient d'Inde, ce qui représente près de 1,2 million de tonnes.

CONVICTION N° 5

**Avec l'impression 3D,
nos poudres polyamides
et résines réinventeront
les objets du quotidien.**

**IMPRESSION
3D**



Impression 3D : des solutions qui changent la vie !

L'essor des technologies d'impression 3D, de plus en plus employées pour la production en série, est tiré par le développement de matériaux haute performance qui ouvrent des possibilités nouvelles aux concepteurs.

Arkema, engagé depuis près de 25 ans dans le domaine de l'impression 3D, est l'un des leaders mondiaux en la matière. Son portefeuille unique de solutions, affiné au contact des fabricants

de machines d'impression, des éditeurs de logiciels d'impression et de leurs clients, couvre toutes les technologies de fabrication additive. Pour les applications grand public, deux familles de matériaux répondent plus particulièrement aux attentes des designers : les résines liquides photoréticulables aux UV de la gamme N3xtDimension® de Sartomer, ainsi que les grades de polyamide 11 Rilsan® Invent, adaptés au frittage sur lit de poudre (ou *laser sintering*). Complémentaires, elles donnent corps à une grande variété

d'objets et de formes dont beaucoup nous entourent déjà : de la santé à la bijouterie, du sport aux cosmétiques, de la 5G à la lunetterie.

Nos matériaux pour l'impression 3D se retrouvent dans de nombreuses applications du quotidien à découvrir dans les pages suivantes. >>

>>



– Materialise et Arkema
UNE VISION COMMUNE
POUR DES MONTURES
BIO-SOURCÉES.

La société belge Materialise, l'un des *leaders* mondiaux de l'impression 3D de produits finis, développe avec Arkema une approche innovante sur le marché de la lunetterie, en exploitant les propriétés uniques du polyamide 11 Rilsan® pour la fabrication de montures. Facilement ajustable, pleinement compatible avec un contact prolongé sur la peau, résistant et léger, ce polymère 100 % biosourcé présente aussi des qualités esthétiques et de mise en forme (possibilité de jouer sur l'état de surface, de le doter d'une légère transparence ou au contraire de teintes soutenues) sans équivalent sur le marché. La souplesse du procédé de fabrication additive est particulièrement pertinente pour les marques de lunettes et opticiens, clients de Materialise : elle leur offre la possibilité de multiplier les modèles disponibles sans problématique de stockage et de réduire à quelques semaines seulement le temps entre le *design* d'une monture et sa disponibilité en catalogue.

– Santé dentaire
LES RÉSINES PHOTORÉTICULABLES
AUX UV, ATOUT SECRET
DES CLEAR ALIGNERS.

Plus discrets et confortables que les bagues métalliques, les *clear aligners* offrent une alternative de plus en plus appréciée des personnes suivant un traitement orthodontique. Ces gouttières transparentes, dont 20 à 30 peuvent être produites au cours du traitement, sont thermoformées par le prothésiste à l'instant T sur un moule adapté à la dentition du patient. Pour la fabrication de ces moules imprimés en 3D à partir d'un scanner intra-oral, les résines photoréticulables aux UV N3xtDimension® sont plébiscitées par les grands acteurs du secteur. Elles permettent à la fois un aspect de surface très lisse, réduisant au minimum le post-traitement du moule et une excellente définition pour obtenir la forme très précise de la dentition du patient.



– Impression en 3D
L'AUTRE FAÇON
DE FABRIQUER DES BIJOUX.

La très haute définition spatiale, l'état de surface parfaitement lisse des pièces obtenues par impression 3D des solutions réticulables aux UV d'Arkema en font un matériau de choix pour bouleverser la technique classique du moulage à cire perdue dans lequel le joaillier sculptait manuellement son modèle. Cette fois, la forme du bijou est imprimée en résine en 3D, formant le modèle sur lequel est réalisé un moule de plâtre : la résine est ensuite brûlée, créant un espace vide dans lequel sera coulé le métal du futur bijou. Cette approche novatrice permet une grande liberté de design, une grande personnalisation des bijoux, tout en assurant une production plus rapide et fiable grâce à l'impression 3D d'une résine calcinable. Elle est adoptée par une nouvelle génération de *designers* de bijoux travaillant à l'écran, avec une liberté de conception inédite notamment pour la création de détails très fins. En Asie, elle est largement utilisée pour des productions de séries.

**30 %**

C'est la croissance annuelle du marché mondial de l'impression 3D. L'institut Global Industrie prévoit qu'il représentera 28 milliards de dollars en 2028.

– La technologie 5G

ARRIVE PARTOUT ET C'EST (UN PEU) GRÂCE À ARKEMA !

D'abord limitée aux secteurs densément peuplés des centres-villes, la 5G s'étend maintenant à des zones plus éloignées. Ce déploiement progressif nécessite une directivité plus importante du signal émis par les antennes 5G : pour concentrer les ondes sur de plus longues distances, il faut des lentilles de formes très complexes (*voir les prototypes ci-dessous*), avec une très bonne résolution de surface et des propriétés diélectriques avancées. Un cahier des charges exigeant et un défi qu'ont relevés les équipes d'Arkema, en développant pour cette application de pointe des résines UV spécifiques pour l'impression en 3D de lentilles présentant la plus faible perte diélectrique du marché. Une application invisible du grand public mais essentielle pour l'interconnexion d'aujourd'hui et de demain !



– Semelles, orthèses AU PLUS PRÈS DE LA MORPHOLOGIE DU PATIENT.

En orthopédie, l'exigence de formes sur mesure rejoint celle de matériaux légers, résistants et compatibles avec un contact prolongé avec la peau : un cahier des charges auquel la combinaison de l'impression 3D et du polyamide 11 Rilsan® répond parfaitement. Le polymère biosourcé d'Arkema est de plus en plus employé pour la fabrication additive de semelles orthopédiques, à partir d'une imagerie du patient, par des spécialistes innovants de la podologie comme la *start-up* X-Foot. La société Invent Medical, pionnier français des technologies d'impression 3D au service de la prothétique et de l'orthopédie, a également fait du polyamide 11 Rilsan® un atout maître de son offre de solutions 100 % personnalisées : des semelles aux masques de protection faciale et orthèses de remodelage crânien pour bébés.

– Mascara et cosmétiques QUAND L'IMPRESSION 3D REND LA VIE PLUS BELLE.

C'est l'un des grands succès du polyamide 11 Rilsan® dans l'univers des cosmétiques : les brosses des mascaras Revolution et Volume Stretch de Chanel, imprimées par Erpro 3D Factory, spécialiste français de l'impression 3D en grande série, et qui ont déjà été produites à des millions d'exemplaires. Elles se distinguent par leur forme unique, intégrant des microcavités qui permettent un confort et une rapidité d'application sans équivalent. Plus largement, l'impression 3D en poudres Rilsan® rencontre un succès croissant dans des applications variées, notamment chez Albéa, leader mondial du *packaging* cosmétique, de bouchons de flacons de parfums : dans ce secteur où les nouveaux flaconnages se succèdent rapidement, la fabrication additive est un atout pour libérer la créativité mais aussi un levier clé pour réduire le *time to market*.



Articles de sport : à fond les formes !

La performance sportive, c'est une question d'entraînement, de talent... et aussi souvent de matériaux !

Sur le marché en forte croissance des articles de sport, la rencontre des matériaux haute performance d'Arkema et des possibilités d'innovation et de personnalisation qu'offre la fabrication additive a déjà de nombreux succès à son actif. Le caractère biosourcé des objets produits en matériaux Rilsan® ou Pebax® Rnew® est un facteur de choix supplémentaire, de plus en plus recherché par les consommateurs. C'est le cas des baskets signées iAM *footwear*, dont la semelle en structure « lattice »,

appelée aussi « nid d'abeilles », offre des qualités uniques de légèreté et de retour d'énergie, ou encore des casques de vélo personnalisés de la société londonienne Hexer, dont la structure interne est imprimée en polyamide 11 Rilsan® à partir de la forme du crâne du client. D'autres équipementiers portent leur choix sur les résines UV, égale-

ment employées dans la fabrication 3D de semelles de chaussures de *running* à texture alvéolée, réalisables seulement par photoréticulation, ou des pièces exploitant l'aspect de surface doux et l'élasticité des solutions UV N3xtDimension® comme des casques, des *grips* pour guidon ou encore des selles haut de gamme à structure « lattice ».



CONVICTION N° 6

Nous soutenons le développement d'éoliennes 100 % recyclables grâce à nos résines thermoplastiques pour composites.

**ÉNERGIE
RENOUVELABLE**



L'éolien au défi de la recyclabilité

Aux côtés des autres énergies renouvelables, l'électricité éolienne est appelée à jouer un rôle clé dans le bouquet énergétique des décennies à venir : cette filière de plus en plus compétitive connaît actuellement une croissance qui s'amplifie. Mais pour être véritablement durable, l'éolien doit relever sans attendre un défi de taille : celui de la recyclabilité des pales en fin de vie.

93 GW : c'est la puissance éolienne installée dans le monde en 2020, un record pour une année pourtant marquée par la crise sanitaire. Le parc éolien mondial totalisait ainsi, fin 2020 une puissance de 743 GW, soit plus de 1,1 milliard de tonnes de CO₂ évitées chaque année, l'équivalent des émissions annuelles de l'Amérique du Sud. Cette croissance est portée par la Chine et les États-Unis, qui représentent à eux deux 75 % des nouvelles installations. Soutenu par des politiques publiques volontaristes et l'amélioration des rendements

énergétiques, ce développement est appelé à se poursuivre : selon les estimations du *Global Wind Energy Council*, le rythme des nouvelles installations devrait atteindre 280 GW annuels pour rester en phase avec l'objectif de contenir « nettement sous les 2 °C » l'élévation de la température moyenne d'ici 2050.

La fin de vie des pales, une problématique croissante

Le succès de la filière se double pourtant d'un revers susceptible de ternir, à court terme, son >>

>>

bilan environnemental : alors que les premières éoliennes, installées il y a 20 ans, arrivent aujourd'hui en fin de vie, la question de la gestion des unités mises hors service se pose de manière de plus en plus pressante. Si 85 à 90 % de la masse des éoliennes (le mât d'acier, la dalle en béton...) est recyclée de manière satisfaisante, la gestion des pales en fin de vie reste un problème pour les modèles actuels en composite, alliant une résine thermodurcissable (essentiellement époxy) et des fibres de verre ou de carbone. Les pales à base de fibre de verre peuvent éventuellement être broyées pour fournir un combustible à l'industrie du ciment, mais celles à base de fibre de carbone n'offrent pas à ce jour de possibilité de valorisation et finissent enfouies.

La résine Elium® pour ouvrir une nouvelle ère

Pour sortir de cette impasse et construire une filière véritablement circulaire, les matériaux thermoplastiques, pouvant être refondus et réutilisés avec des propriétés intactes pour produire une nouvelle pale, offrent une perspective très concrète. C'est ce qu'offre Arkema avec sa résine liquide Elium®, dont l'association avec des fibres de verre donne un matériau composite à la fois léger, hautement performant et recyclable à l'infini. Cette innovation de rupture est aujourd'hui au cœur de programmes d'industrialisation qui mobilisent les plus grands acteurs de la filière éolienne et du recyclage. ■



Entre 15 et 20 %

Croissance annuelle du parc mondial des éoliennes.

(Global Wind Energy Council)

Pales recyclables en composite Elium® : dernières étapes avant industrialisation

Après 10 ans de co-développements avec les plus grands acteurs du marché mondial, Arkema est en passe de réussir son pari : celui d'une filière éolienne véritablement circulaire, grâce à l'apport décisif des matériaux composites à base de résine d'Elium® pour la fabrication de pales 100 % recyclables. Dans le cadre du projet Zebra en France, l'un de ses programmes partenariaux les plus avancés, le Groupe franchit les paliers de validation des procédés de fabrication et de recyclage : les premières pales grandeur réelle de 62 mètres ont été produites fin 2021, les premières mises en service sont annoncées pour 2024.

La résine liquide Elium®, en association avec des fibres de verre, a toutes les qualités requises pour former un composite parfaitement adapté à la fabrication de pales d'éoliennes : elle cumule légèreté, résistance mécanique et durabilité, à un prix comparable aux résines thermodures époxy qui dominent aujourd'hui le marché. Sa capacité de mise en œuvre à température ambiante et ses temps de durcissement courts ouvrent d'importants gains industriels et énergétiques par rapport aux procédés actuels à base de composites époxy. Et elle offre surtout la possibilité unique au monde d'être facilement dépolymérisable en la chauffant, rendant possible une récupération totale des matériaux des pales en fin de vie, et donc la production d'éoliennes véritablement recyclables. « Pour donner corps à ce potentiel extraordinaire, tout l'enjeu est de bâtir les procédés industriels de fabrication et de recyclage,

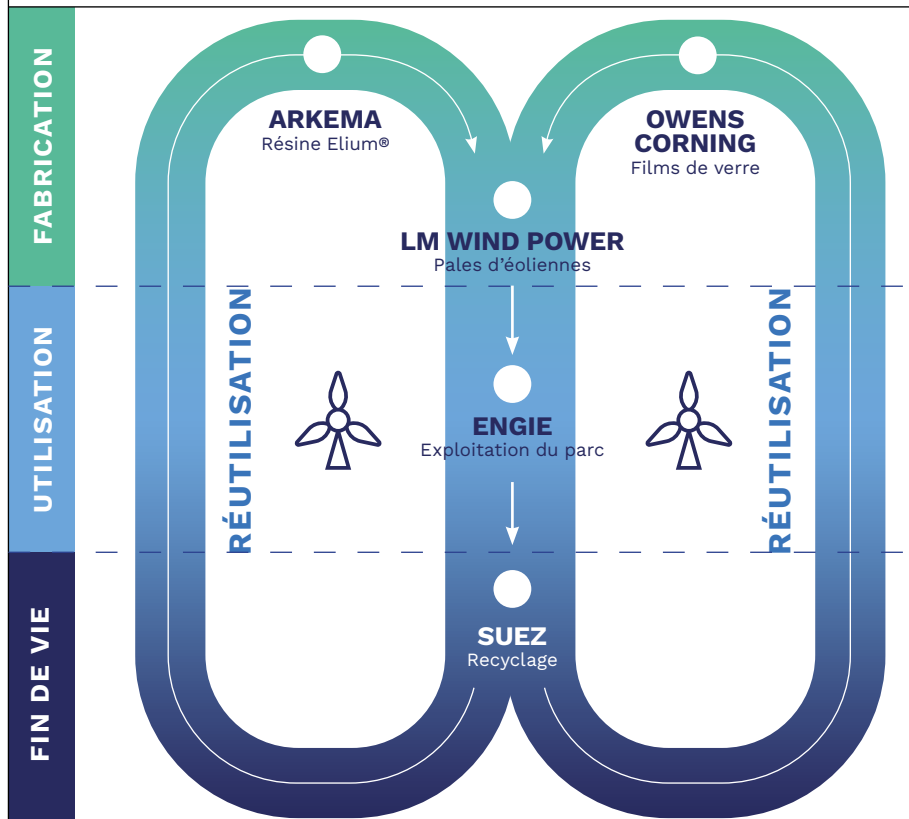
et d'en valider la faisabilité technique et économique, explique Guillaume Clédât, Responsable du développement d'Elium®. Nous nous y employons depuis plusieurs années, à travers différents programmes de co-développement impliquant des partenaires de premier plan : fabricants d'éoliennes, exploitants de parcs éoliens, opérateurs du recyclage et laboratoires de recherche. »



— LES PREMIÈRES PALES

en résine Elium® d'une longueur de 62 mètres ont été produites fin 2021 dans le cadre du projet Zebra.

CYCLE DE VIE D'UNE PALE D'ÉOLIENNE EN RÉSINE ELIUM® –
Partenaires du projet Zebra



— **SITE D'ENFOUSSEMENT**
aux États-Unis de pales
d'éoliennes en matières
composites non recyclables.



Projet Zebra : une première pale de 62 mètres

Le projet Zebra est un programme d'industrialisation lancé en septembre 2020 après un gros travail visant à rassembler des partenaires de l'éolien. Il mobilise pour 42 mois, aux côtés d'Arkema et du fabricant de fibres de verre Owens Corning, le numéro un mondial de la fabrication de pales d'éoliennes LM Wind Power (filiale de GE), l'exploitant de parcs Engie et le leader mondial du recyclage Suez Environnement. « La phase d'étude en laboratoire des propriétés du composite (tenue en fatigue, résistance à la flexion, à la traction, à la compression), a confirmé que notre matériau satisfait à toutes les exigences techniques d'une pale d'éolienne », indique Guillaume Clédat. Après plusieurs prototypes réduits, les partenaires ont franchi une étape clé pour la validation du procédé de fabrication en construisant,

en décembre 2021 et janvier 2022, les deux premières pales en résine Elium® grandeur nature (62 mètres de long, 6 tonnes de résine). Un modèle plus grand, destiné à l'offshore, sera également produit fin 2022. Mais au-delà de ces réalisations emblématiques, le projet vise à valider l'équation technico-économique de la filière dans son ensemble : « Nous développons un procédé qui permettra le recyclage complet de la résine et des fibres de verre et leur réutilisation dans le procédé de fabrication », explique Guillaume Clédat. Un axe de travail complémentaire consiste à récupérer les déchets de production du procédé. Alors que le projet Zebra se poursuivra jusqu'à mi-2023, Arkema prévoit les premières mises en service d'éoliennes avec des pales en résine Elium® pour 2024. Plus que jamais, les vents sont porteurs ! ■

CONVICTION N° 7

Nos solutions adhésives ont un rôle majeur à jouer pour faciliter le recyclage ou prolonger la durée de vie des différentes pièces dans les transports.

**ADHÉSIFS
INDUSTRIELS**



Transports et mobilité : les adhésifs, facteurs de performance environnementale

Course à l'allègement, motorisations et matériaux à basse empreinte carbone, recyclabilité... Les transports sont en pleine mutation face à la crise énergétique et environnementale. Les solutions innovantes d'adhésifs jouent un rôle majeur dans cette évolution. Éclairage de Benoît Perrier, Directeur du marché de la Mobilité à la *business unit Durable Goods* de Bostik.

Les constructeurs de véhicules sont dans une course à l'innovation pour une mobilité moins consommatrice de ressources. De quelles manières vos adhésifs y contribuent-ils ?

Benoît Perrier : L'assemblage d'un véhicule mobilise des centaines de solutions de collage différentes, répondant à des cahiers des charges variés. La transformation en cours dans le monde de la mobilité constitue donc un vaste champ d'innovations pour nos adhésifs, qui doivent rendre possible et accélérer ces changements. Ainsi

la recherche d'allègement, tendance de fond, implique l'emploi de nouveaux matériaux, composites notamment, qui posent de nouveaux défis en termes de collage. De même, le développement des motorisations électriques mobilise des fonctions d'assemblage exigeantes, en particulier au sein des batteries. Les procédés de collage doivent être performants techniquement en intégrant de nouvelles fonctionnalités comme la dissipation thermique et la résistance au feu. >>

>> Sur le plan industriel, le temps de mise en œuvre de ces colles et leur coût énergétique sont aussi des critères essentiels pour nos clients. Plus largement, l'analyse de cycle de vie des adhésifs constitue désormais une grille de lecture incontournable, de l'empreinte environnementale du *sourcing* à la compatibilité avec les filières de recyclage.

En parallèle, le secteur des transports affiche des attentes élevées en termes de confort du conducteur et des passagers...

B. P. : Oui, c'est l'autre grande tendance, centrée sur la notion d'expérience client. Avec là encore des implications majeures pour nos adhésifs. La réduction du bruit ou des vibrations se traduit, par exemple, par l'ajout de textiles pour lesquels il faut mettre en œuvre des colles très durables dans le temps et respectueuses des matériaux. L'essor de l'électronique embarquée, en particulier dans les voitures électriques, introduit également des besoins de collages pointus, proches de ceux que l'on rencontre dans l'informatique grand public.

Comment Bostik, n° 3 mondial des adhésifs, se positionne-t-il sur ce marché en pleine mutation ?

B. P. : Nous sommes l'un des seuls acteurs au monde capable de proposer des réponses à valeur ajoutée dans toutes les familles de technologies (*voir encadré*) que mobilisent les marchés de l'automobile (première monte et réparation), des transports en commun, du ferroviaire, de la marine et de l'aéronautique. Notre politique d'innovation, qui s'appuie sur des acquisitions ciblées, nous permet aussi de développer dans certains domaines clés des technologies de pointe dans les *hotmelts* de spécialités, très différenciantes. Nous vendons nos produits aux équipementiers mais aussi directement aux grands constructeurs automobiles auxquels nous apportons notre expertise. Ceux-ci nous consultent parfois très en amont de leurs projets, pour traduire leurs cahiers des charges fonctionnels en cahiers des charges techniques. ■



Benoît Perrier,
Directeur du marché
de la Mobilité à la *business unit*
Durable Goods de Bostik.

Quatre grandes technologies de colles pour les transports



— COLLES STRUCTURALES LOAD BEARING

Ces colles réactives bi-composant (polyuréthane, méthyl-méthacrylate, époxy...) se substituent aux fixations mécaniques pour les applications devant tenir une charge importante dans la durée, avec une solidité à toute épreuve. Ce segment en croissance importante représente, sur le marché de la mobilité, un potentiel mondial estimé à 3,5 milliards d'euros.



— COLLES SOUPLES ELASTIC BONDING

Pour les applications qui visent à assembler deux pièces aux comportements thermiques différents (le collage d'un pare-brise sur le châssis par exemple), ces colles, souvent des mono-composant réagissant à l'humidité, ont la souplesse nécessaire pour absorber la dilatation différentielle des deux matériaux. Bostik est notamment le leader mondial des *sealing modified polymers*, une technologie qui présente de très bonnes propriétés environnementales et d'adhésion sur différents types de matériaux.



— COLLES D'ASSEMBLAGE POUR MATÉRIAUX SOUPLES

Elles servent à l'assemblage de textiles, moquettes et revêtements souples. Des applications situées dans l'habitacle, avec des exigences élevées en matière de durabilité, mais aussi d'absence d'odeur et de composés organiques volatils, pour lesquelles les colles thermofusibles (*hotmelts*) constituent une solution plébiscitée par les équipementiers.



— COLLES POUR L'ÉLECTRONIQUE ENGINEERING ADHESIVES

Ces colles cyano-acrylates sont déposées « par point » au moyen de bras robotisés, sur les chaînes d'assemblage des GPS, ordinateurs de bord et autres dispositifs électroniques embarqués. Petites quantités mais haute valeur ajoutée !

Des adhésifs au service d'une mobilité durable



Nautisme : UNE COLLE COMPATIBLE AVEC LE RECYCLAGE DES COMPOSITES

Le fabricant de bateaux de plaisance Brunswick Corporation a noué un partenariat avec Arkema pour produire des embarcations dont les pièces de structure et la coque, en composite Elium®, seront entièrement recyclables en fin de vie et réintroduites dans le processus de fabrication. Ce projet bénéficie de l'expertise de Bostik, qui a développé pour l'assemblage des éléments un grade de colle structurale méthacrylate de méthyle compatible avec le procédé de recyclage de la résine Elium®. Non seulement cette colle facilite le recyclage des pièces composites, mais, de plus, 70 % des matières premières qui composent la colle sont intégralement recyclables.



Alfa Romeo 4C : COLLES SOUPLES POUR UNE CONDUITE SPORTIVE

La carrosserie de ce modèle emblématique du constructeur italien intègre des pièces légères en composites dont l'assemblage avec les éléments en carbone et composite est assuré par des grades spécifiques de colles souples *sealing modified polymers* signées Bostik.

Pare-chocs : RÉPARER PLUTÔT QUE REMPLACER !

Réduire l'empreinte carbone des transports, c'est aussi prolonger la durée de vie des équipements – notamment les plus sollicités, comme les pare-chocs. Bostik propose depuis 2019 une solution de colle polyuréthane bi-composant dédiée à la réparation des pare-chocs fissurés : elle permet de restaurer la solidité fonctionnelle de la pièce, sans préjudice visuel. Une technologie récente qui rencontre un succès croissant auprès de distributeurs spécialisés en Europe.



Moquettes et revêtements polyester : DES COLLES ADAPTÉES POUR LE RECYCLAGE

Les tapis de sol et revêtements intérieurs de véhicules en fin de vie sont un important gisement pour les filières de recyclage du polyester. Encore faut-il que les colles utilisées pour l'assemblage de ces éléments soient compatibles avec les procédés de refonte et n'impactent pas les propriétés du polyester recyclé. C'est l'un des atouts de la technologie *hotmelt* de spécialités, des colles thermofusibles dont Bostik est le leader mondial.



Vernis de peinture : MASQUER LES BULLES POUR ÉCONOMISER DES RESSOURCES

La carrosserie peinte des voitures est revêtue d'une surcouche de vernis qui protège la peinture des agressions. Mais il arrive que de petites bulles se forment à l'application de ce *top-coat*, créant un défaut visuel : le constructeur doit alors repasser toute la pièce à l'atelier peinture, ce qui entraîne une surconsommation d'énergie et de ressources... Sauf s'il dispose d'un moyen d'effectuer une retouche. Bostik développe à cet effet une solution de colle activable par UV, dont l'application rend le défaut invisible sans affecter les propriétés protectrices du vernis.




3,5 Mds €

Les colles structurales représentent, sur le marché de la mobilité, un potentiel mondial estimé à 3,5 milliards d'euros.

A person's hand is pointing at a large digital display. The display shows a grid of data points, with a blue light effect. The background is dark with some blurred lights.

Notre futur
s'écrit dès
aujourd'hui



Reportages sur trois projets majeurs pour Arkema en 2022 qui vont contribuer largement à notre croissance.

Embarquez aux États-Unis pour découvrir notre nouveau projet industriel novateur avec Nutrien. Décollez avec notre filiale Bostik qui n'en finit pas de grandir, notamment avec l'intégration des adhésifs de performance d'Ashland. Visitez à Singapour notre nouvelle usine intégrée de polyamide 11, le plus grand projet industriel de l'histoire d'Arkema.



P. 56
Nutrien, un partenariat novateur.



P. 58
Bostik, toujours plus haut.



P. 62
Usine de Singapour,
notre plus grand projet industriel.

Avec Nutrien, un approvisionnement plus sûr et plus vert pour nos polymères et gaz fluorés

Alors que l'accès à l'acide fluorhydrique par les filières minières traditionnelles est de plus en plus volatil, le partenariat noué aux États-Unis entre Arkema et le fabricant d'engrais Nutrien vient changer la donne. La précieuse matière première y est obtenue à partir d'un produit industriel déjà existant, au moyen d'un procédé innovant, à faibles émissions et sans consommation d'eau.

La mise en service est annoncée pour mai 2022. Sur son complexe industriel d'Aurora (Caroline du Nord), dédié à la production d'engrais phosphatés, le groupe canadien Nutrien produira 40 000 tonnes annuelles d'acide fluorhydrique, destinées à l'usine Arkema de Calvert City (Kentucky). L'aboutissement d'un projet industriel exemplaire et une réalisation qui fera date : c'est l'une des toutes premières unités au monde (la première sur le continent américain) à produire cette matière première stratégique, non pas depuis les mines de spath fluor mais à partir d'un produit issu de la chimie du phosphate : l'acide hydrofluorosilicique (HFSA).

150 millions de dollars d'investissement

« Pour les acteurs de la chimie du fluor, l'accès à l'acide fluorhydrique est un enjeu vital, résiste Christophe Villain, Directeur de la *business unit* Gaz fluorés d'Arkema. C'est notamment le réactif de base des gaz fluorés (HFC et HFO), mais aussi du PVDF Kynar® que nous produisons à Calvert City ». Or l'approvisionnement par la filière traditionnelle, consistant à extraire de grandes quantités de différentes roches contenant



une fraction suffisante de fluor, est marqué par des tensions liées à une demande grandissante et une volatilité des prix croissante. À la recherche d'une source alternative, Arkema s'intéresse depuis plusieurs années à un procédé totalement innovant, développé sous licence, qui permet d'obtenir l'acide fluorhydrique à partir du HFSA, et dont quelques lignes pilotes sont déjà opérationnelles en Chine.

En 2018, Arkema se rapproche alors de Nutrien, également intéressé par ce nouveau procédé. Les deux parties trouvent un accord début 2020 : Arkema financera la construction de l'unité de transformation pour un montant de 150 millions de dollars, soit le plus gros investissement du Groupe en 2021.

Engagement de long terme

L'usine est construite par Nutrien, en étroite collaboration avec Arkema. Quant aux 40 000 tonnes d'acide fluorhydrique qu'elle produira chaque année, elles sont essentiellement réservées à l'usine Arkema de Calvert City. Avec ce projet de rupture, mené dans un calendrier restreint, les deux partenaires sont gagnants. Alors que Nutrien trouve un débouché pérenne et valorisé pour sa production de HFSA, Arkema se dote d'un atout majeur pour accompagner le développement de ses marchés en Amérique du Nord. « La production d'Aurora couvrira l'ensemble des besoins de Calvert City pour les années qui viennent, indique Christophe Villain. Nous sécurisons ainsi sur le long terme notre approvisionnement en matière première, à un prix stable et compétitif, pour accompagner le développement du 1233zd (gaz fluoré à très faible effet de serre) et la croissance de notre PVDF Kynar®, dans les domaines de la filtration de l'eau et des batteries de véhicules électriques et hydrogènes. »

L'environnement, l'autre grand gagnant

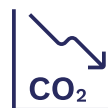
Au-delà de la réussite économique et industrielle, cette réalisation se distingue surtout par son excellent bilan environnemental. « Le nouveau procédé a l'énorme avantage de partir d'un matériau déjà existant

sur le marché, là où la filière classique consiste à extraire du sol le spath fluor, puis à le traiter lors d'étapes fortement consommatrices d'eau et d'énergie pour le transformer en acide fluorhydrique. » Chez Nutrien, la production des 40 000 tonnes d'acide fluorhydrique se fera sans consommation d'eau, ni rejet d'eaux usées : toute l'eau utilisée dans le procédé industriel est recyclée. Les analyses comparatives menées par Arkema montrent par ailleurs que le nouveau procédé mis en œuvre à Aurora émet environ 95 % de gaz à effet de serre (CO₂, SO₂ et NO_x) de moins, à quantité produite égale, que le procédé classique. Enfin, l'empreinte carbone du volet transport est également optimisée. L'acide fluorhydrique d'Aurora sera acheminé par trains complets jusqu'à à l'usine Arkema de Calvert City, située à 1200 kilomètres à l'ouest, alors que le précédent fournisseur l'exportait depuis le Mexique. À l'arrivée, le projet dans son ensemble offre une nouvelle preuve de la capacité d'Arkema à réinventer sans cesse ses façons de produire, pour offrir à ses marchés des solutions d'avenir répondant pleinement aux Objectifs de développement durable des Nations unies... du puits à la roue ! ■



40 000

Le groupe canadien Nutrien produira 40 000 tonnes annuelles d'acide fluorhydrique.



- 95 %

Le nouveau procédé mis en œuvre émet environ 95 % de gaz à effet de serre en moins que le procédé classique.



« Arkema se dote d'un atout majeur pour accompagner le développement de ses marchés PVDF et gaz fluorés en Amérique du Nord.

»

Christophe Villain,
Directeur de la business unit
Gaz fluorés



Bostik poursuit sa stratégie de croissance



«
Nous construisons un leader mondial des adhésifs de haute performance.
 »

Vincent Legros
 Directeur général de Bostik

Après les rachats de Prochimir en 2019, puis ceux de LIP, Fixatti et Ideal Works en 2020, Bostik a finalisé en 2021 l'intégration de la division *Performance Adhésives* de l'Américain Ashland. La grande filiale d'Arkema acquise en 2015 se donne les moyens de ses ambitions, en synergie avec la stratégie de croissance du Groupe.

Entretien avec Vincent Legros, Directeur général de Bostik.

La liste des sociétés acquises par Bostik ces dernières années s'est encore allongée en 2021, avec notamment le rachat d'Ashland. Selon quels critères sélectionnez-vous ces acquisitions ?

Vincent Legros : Certaines nous permettent de gagner des parts de marché, en particulier dans des régions où nous sommes peu implantés. C'est le cas par exemple de LIP, leader danois des colles pour carrelage et de la préparation des sols, dont le rachat en 2020 est un atout majeur pour notre développement dans les pays nordiques sur les marchés *Consumer & construction*. D'autres opérations visent surtout à acquérir des technologies, à l'image du rachat de Fixatti dans le domaine des *hotmelt* de spécialités, ou tout récemment début 2022, celui de PMP, spécialiste chinois des adhésifs de très haute précision pour les marchés de l'électronique. Nous ciblons des technologies clés à fort potentiel de croissance, et nous nous appuyons sur notre présence mondiale pour les internationaliser.

Comment se situe le rachat de la division *Performance Adhésives* d'Ashland dans cette perspective ?

V.L. : Dans ce cas, nous acquérons à la fois des parts de marché et des technologies de classe mondiale. Avec un chiffre d'affaires de 360 millions de dollars et un très bon niveau de rentabilité, Ashland *Performance Adhésives* possède aux États-Unis des marques



BOSTIK en chiffres



«
Le marché mondial des adhésifs progresse de 4 % par an.
»

reconnues et une large gamme de solutions dans les domaines des adhésifs sensibles à la pression et des adhésifs structuraux. C'est une étape majeure dans notre stratégie de développement.

Dans quelle ambition de long terme cette politique d'acquisition s'inscrit-elle ?

V.L. : Bostik se positionne comme un *leader* des adhésifs de haute performance, à forte croissance et rentabilité élevée, avec une présence mondiale dans les domaines de l'industrie et de la construction. Nous sommes aujourd'hui le numéro trois ou quatre mondial, avec environ 4 % du marché. Mais il y a encore beaucoup de potentiel de croissance : le paysage des colles et adhésifs, très atomisé, compte beaucoup d'acteurs petits ou moyens dont certains très performants. Notre ambition est de maintenir dans la durée une croissance organique de 3 à 4 % par an, et de 10 % en incluant la croissance par nos acquisitions.

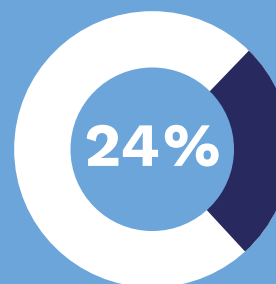
Comment la synergie avec les autres activités du Groupe sert-elle cette stratégie ?

V.L. : Le fait d'opérer au sein d'Arkema est un énorme atout, au-delà des capacités de

16

acquisitions en 5 ans, dont deux majeures :

- la société hollandaise **Den Braven** en 2016 (350 M€ de chiffre d'affaires)
- la division **Performance Adhésives de l'Américain Ashland** en 2022 (360 M\$ de chiffre d'affaires)



24 % du chiffre d'affaires d'Arkema en 2021

2,28 Mds €

de chiffre d'affaires, en croissance de 33 % depuis 2015



70

sites de production



50

pays bénéficiant d'une présence commerciale Bostik



6600

salariés

financement que cela nous apporte. C'est un levier de croissance considérable en termes de présence géographique, d'accès aux marchés, mais aussi de technologies et de savoir-faire. Nous développons de plus en plus de relations avec nos collègues des pôles *Coating Solutions* et *Polymères Haute Performance*. Cela peut être sous la forme de collaborations directes pour une solution donnée, par exemple autour de la résine *Elium®* dans l'éolien (*voir page suivante*), ou plus largement sous la forme de synergies commerciales et applicatives : nous partageons de nombreux clients et une même volonté de leur apporter des solutions innovantes et durables. ■





Ces pépites technologiques qui font la croissance de Bostik

Pour chacun de ses marchés, le leader des adhésifs de performance bâtit son succès sur un éventail de technologies clés à haut potentiel de croissance. Illustrations dans les domaines des colles pour éoliennes recyclables, des adhésifs déclenchés à la lumière (*photocuring*), des adhésifs sensibles à la pression, du jointage *in situ* (*cure in place gasketing*) ou du packaging recyclable.

Pales d'éoliennes : DES SOLLICITATIONS MÉCANIQUES EXTRÊMES, LA RECYCLABILITÉ EN PLUS

Le développement d'une filière éolienne 100 % recyclable, dont Arkema est l'un des grands artisans, est aussi un défi en matière d'adhésifs. Bostik a développé, dans le cadre du projet d'industrialisation Zebra (voir p. 44-45) une colle méthacrylique aux propriétés inédites pour l'assemblage des deux longues pièces qui composent une pale d'éolienne en résine Elium®. Elle assure, pour une durée d'au moins 20 ans, une fixation à toute épreuve (amplitude thermique de -30 °C à 70 °C, sollicitations mécaniques extrêmes en bout de pale), tout en offrant une compatibilité démontrée avec les procédés de recyclage de la résine que développent le Groupe et ses partenaires.

Des collages déclenchés par la lumière... MÊME POUR LES PIÈCES OPAQUES

Dans la famille des adhésifs durcis à la lumière (*photocuring*), où l'exposition de la résine à un rayonnement UV déclenche la « prise » par polymérisation, Bostik détient une technologie unique au monde. Elle permet d'utiliser ce procédé y compris



pour des objets opaques, en exposant la mince couche de résine par le côté. Une « pépite » déclinée en différentes chimies, pour différentes applications : de la gamme grand public « *fix & flash* », vendue en magasins de bricolage avec une petite lampe UV, à l'impression 3D couche par couche d'objets en fibre de carbone.

Adhésifs déclenchés par la pression : PLUS DE PERFORMANCE, MOINS DE SOLVANTS

Les adhésifs déclenchés à la pression (PSA) – l'autocollant ou le rouleau de scotch dans la vie quotidienne – sont aussi très utilisés sur les marchés industriels ou de la construction. Dans ce domaine, Bostik s'est doté d'un atout majeur avec le rachat d'Ashland, qui détient

un portefeuille unique de technologies assurant une fixation longue durée dans des conditions exigeantes, par exemple pour l'assemblage de membranes d'étanchéité en toiture, ou dans l'automobile pour le collage du revêtement de plafond sur la carrosserie métallique. Le tout avec de moins en moins de composés organiques volatils : la nouvelle génération de PSA développée par Bostik remplace les colles solvantées par des solutions innovantes, déclenchées à l'humidité ou aux UV.

Jointage *in situ* par UV (UV CURE IN PLACE GASKETING) : L'ÉTANCHÉITÉ HAUTE PRÉCISION

Dans certains domaines comme l'horlogerie ou l'informatique, il faut parfois fabriquer des joints de géométrie très complexe,



2



3



4

— 1. PALES D'ÉOLIENNES

Les colles méthacryliques servent à assembler les deux parties qui composent une pale.

— 2. DES COLLAGES DÉCLENCHÉS PAR LA LUMIÈRE

Bostik détient une technologie unique au monde dans la famille des adhésifs durcis à la lumière UV.

— 3. ADHÉSIFS DÉCLENCHÉS PAR LA PRESSION :

Les adhésifs déclenchés par la pression – tel le rouleau de *scotch* – sont utilisés dans des applications industrielles, notamment dans les intérieurs de voiture.

— 4. JOINTAGE *IN SITU* PAR UV

Très prisées dans l'électronique, nos colles liquides permettent de faire des joints d'une grande précision et parfaitement étanches.

— 5. COLLES *PACKAGING*

Les colles de Bostik contribuent à faciliter le recyclage des emballages en polyéthylène téréphtalate (PET), papier ou carton.



5

assurant une étanchéité parfaite tout en autorisant (à la différence d'une colle) le démontage. Pour ces applications délicates, Bostik dispose d'une technologie sans équivalent : le jointage *in situ*. Une colle liquide est déposée sur la pièce réceptrice par aiguille robotisée, à la forme souhaitée ; exposée aux UV, elle fige pour former un joint élastique, d'une épaisseur inférieure à 0,2 mm. Un petit bijou de précision, utilisé par exemple pour la fabrication de montres étanches Samsung

(démontables et donc réparables), mais aussi pour l'assemblage d'antennes ou de capteurs dans l'électronique.

Colles *packaging* : EN TÊTE DE PELETON POUR LA RECYCLABILITÉ

Sur le très vaste marché des adhésifs pour le *packaging*, la facilité de recyclage des matériaux par filière (papier-carton, polyéthylène, PET...) est aujourd'hui l'enjeu décisif. Bostik y mène une politique volontariste

pour réduire au maximum le nombre de matériaux et l'emploi d'additifs ou d'encres sans sacrifier les performances fonctionnelles de ses adhésifs. Avec à la clé quelques beaux succès dans son portefeuille de solutions. Bostik propose notamment la première colle polyuréthane pour emballages flexibles polyéthylène à obtenir la certification *Recyclclass*, et le premier adhésif certifié *Plastic Sense* pour le recyclage des barquettes refermables en PET. ■



L'usine de Singapour, une prouesse industrielle

Annoncée en 2017, la construction de l'usine de Jurong Island (Singapour) sera achevée mi-2022. Avec ce projet industriel exemplaire, Arkema signe le plus gros investissement de son histoire et accroît de 50 % la capacité mondiale de production de polyamide 11, son polymère de haute performance entièrement biosourcé.

Le calendrier était ambitieux, il est en passe d'être tenu malgré la crise sanitaire. La bioraffinerie intégrée de Jurong

Island (Singapour) produira, dès l'été 2022, ses premières tonnes d' amino 11 – le monomère – et de polyamide 11. L'aboutissement d'un projet hautement stratégique pour le Groupe (*voir pages suivantes*), qui accroît de 50 % la disponibilité mondiale de son célèbre polymère biosourcé au moyen d'un outil industriel de nouvelle génération, exemplaire à plus d'un titre. « *Pour la première fois, nous produisons sur un même site l' amino 11, monomère issu de l'huile de ricin,*

puis son polymère le polyamide 11 », rappelle Erwoan Pezron, Directeur de la BU Polymères Haute Performance, qui a supervisé de très près la construction de l'usine.

Intégration et synergies industrielles

Cette intégration d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur de la chimie du ricin est un facteur majeur d'efficacité industrielle. Elle s'accompagne d'innovations procédés sur certaines étapes clés de la synthèse du monomère et d'importantes synergies avec



la plateforme industrielle de Jurong Island. « La présence de multiples fournisseurs et chimistes de réputation mondiale sur l'île nous assure un accès direct à différentes matières premières, précise Erwoan Pezron. De même, le voisinage d'Air Liquide nous a permis de réaliser une intégration très performante sur la vapeur, qui est la principale source d'énergie de l'usine. C'est un bel exemple d'économie circulaire car nous valorisons de la vapeur fatale (générée par un processus dont ce n'est pas la finalité), ce qui nous permet de réduire significativement l'empreinte carbone du site. » Quant à la matière première essentielle, l'huile de ricin produite pour Arkema par des cultivateurs du Gujarat (Inde), elle sera livrée par bateau directement aux portes de l'usine, chez un stockeur.

Deux années d'un chantier hors-norme

La construction de ce complexe de 12 ha, dont 8 ha pour les unités de production, est en soi une prouesse industrielle – d'autant plus dans le contexte de la pandémie de Covid-19. « Début avril 2020, alors que nous nous apprêtions à battre le premier pieu de fondation, les autorités singapouriennes ont annoncé un confinement strict qui a bien sûr compliqué les opérations », confirme Erwoan Pezron. Le chantier a cependant pu être mené à bien grâce à l'engagement des équipes locales et au soutien des autorités de Singapour, avec à l'arrivée un retard de seulement trois mois sur le planning initial. Il a mobilisé jusqu'à 1750 personnes sur le site, avec l'appui de la société d'ingénierie Wood, pour assembler notamment 27 000 pièces de tuyauterie et tirer quelque 1 000 km de câbles.

150 collaborateurs recrutés et formés

En parallèle, un important programme d'embauche et de formation a été mené : le site emploiera environ 150 salariés Arkema (et une cinquantaine de sous-traitants), dont 90 % étaient déjà recrutés à la mi-février 2022. « Les équipes seront composées en majorité de Singapouriens et de Malaisiens, ainsi que quelques postes d'expatriés pour continuer le transfert de compétences pendant les premières années d'exploitation », précise Erwoan Pezron. Une main-d'œuvre très qualifiée que le Groupe s'attache à accueillir au mieux et à fidéliser : l'usine la mieux conçue au monde ne vaut rien sans talents pour lui donner vie ! ■



50 %

Ce projet stratégique pour le Groupe accroît de 50 % la disponibilité mondiale de son célèbre polymère biosourcé.



1750

Le chantier a mobilisé jusqu'à 1750 personnes sur le site pour assembler notamment 27 000 pièces de tuyauterie et tirer 1 000 km de câbles.



450 millions d'euros

C'est le montant total engagé par Arkema pour la construction de son usine de Singapour, ainsi que de capacités avales de polymères en Chine. Pour financer cet investissement, le plus important de son histoire, le Groupe a placé avec succès sa toute première obligation verte, pour un montant de 300 millions d'euros.

Le polyamide 11 au rendez-vous de la croissance asiatique

À la fois hautement performant, 100 % biosourcé et recyclable, le polyamide 11 est plus que jamais en phase avec les grands enjeux actuels de durabilité et de circularité. Arkema en est l'unique producteur mondial, à travers une famille de produits commercialisés sous les marques Rilsan®, Rilsan® HT, Rilsan® Clear, Rilsan® poudres fines et Pebax® Rnew®. En augmentant de 50 % sa capacité de production mondiale avec sa bioraffinerie de Singapour, le Groupe se donne les moyens de répondre aux attentes de cinq marchés stratégiques, où la croissance se joue pour beaucoup en Asie.

Mobilité/Transports

Le polyamide 11 Rilsan® apporte un ensemble de contributions clés à l'avènement d'une mobilité plus propre. Il fournit notamment une alternative au métal et au caoutchouc pour différentes pièces structurelles des véhicules, notamment sous la forme de bandes composites chargées de fibres de carbone ou de verre, offrant aux équipementiers une solution biosourcée et recyclable dans leur course à l'allègement des véhicules. Il est aussi de plus en plus utilisé dans des applications exigeantes comme les lignes essence de véhicules hybrides rechargeables, ainsi que dans les nouvelles lignes de refroidissement des batteries de véhicules électriques (voir p. 18). À moyen terme, il apparaît bien positionné pour contribuer à l'essor des véhicules à hydrogène : sa haute résistance aux chocs à froid (jusqu'à - 50 °C) en fait en particulier un matériau de premier choix pour les réservoirs à hydrogène.

Électronique grand public

Sur ce marché en constante innovation, très peu de matériaux offrent à la fois le haut niveau

de performances attendu et le caractère renouvelable d'une matière première végétale. Le polyamide 11 Rilsan® Clear, formulé pour le doter de propriétés spécifiques comme une grande rigidité ou une transparence parfaite, y rencontre un succès croissant pour des dizaines d'applications de niche : éléments de structure de téléphones portables, écrans pliables, pièces de montres... Avec l'essor de la technologie 5G, la faible constante diélectrique de certains grades Rilsan® en fait une solution de choix pour certains composants de smartphones qui nécessitent des matériaux « transparents » à ces ondes.

Articles de sport

Qui dit performance sportive dit aussi, souvent, performance des équipements et des matériaux... Sur cet énorme marché dont la croissance, notamment en Asie, est tirée par l'élévation du niveau de vie, le polyamide 11 Rilsan® et surtout le matériau Pebax® Rnew®, combinaison d'un élastomère thermoplastique et de blocs de polyamide 11, apportent leurs propriétés de légèreté, de souplesse, de résistance à l'impact et/ou de restitution de l'énergie à de nombreux articles : semelles et pièces de structure pour des chaussures de football ou de running, chaussures de ski, anoraks... Le caractère biosourcé y constitue un argument de plus en plus recherché par les consommateurs finaux et affiché par les équipementiers.

Revêtements de spécialités

De nombreux grades Rilsan® en poudres fines sont utilisés comme revêtements de spécialités, pour des cahiers des charges techniques très variés. L'une d'entre elles est la fabrication de paniers de lave-vaisselle, un marché qui connaît une croissance organique forte sur les marchés asiatiques : ce sera un débouché majeur pour



1

la nouvelle unité de production aval construite par Arkema sur son site de Changshu (Chine), dont le démarrage est prévu en 2023. Les poudres fines Rilsan® sont également utilisées pour le revêtement de pièces métalliques comme des raccords de conduites d'eau ou encore pour l'isolation chimique et électrique des « bus bar », qui connectent entre elles les cellules au sein d'une batterie de véhicule électrique.

Impression 3D

En croissance annuelle de 30 %, le marché de la fabrication additive s'étend désormais,



2



3



4



5



— 1. MOBILITÉ / TRANSPORTS

Le polyamide 11 est une alternative au métal et caoutchouc pour des pièces structurales dans les véhicules.

— 2. ÉLECTRONIQUE GRAND PUBLIC

Le grade transparent de polyamide 11 sert pour des éléments de smartphones, écrans pliables ou pièces de montres.

— 3. ARTICLES DE SPORT

L'élastomère Pebax® Rnew® apporte légèreté et élasticité aux semelles de chaussures de sport.

— 4. REVÊTEMENTS DE SPÉCIALITÉS

Dans sa version poudres fines, le polyamide 11 est utilisé pour des revêtements très résistants, notamment pour les paniers de lave-vaisselle.

— 5. IMPRESSION 3D

Les poudres polyamide 11 sont de plus en plus utilisées pour fabriquer des objets en série tels que les lunettes.

au-delà du prototypage, à de nombreuses applications en série. Arkema y déploie un portefeuille de solutions sans équivalent au monde, s'appuyant sur la complémentarité de ses polymères haute performance. Le polyamide 11 Rilsan®, bien adapté à la technologie de frittage laser sur lit de poudre (ou *laser sintering*), apporte ses propriétés de résistance mécanique et de durabilité pour la fabrication rapide de formes sur-mesure, dans des domaines comme la lunetterie ou les casques de vélo adaptés à la morphologie du cycliste (voir p. 40 et 41). ■



« La mise en service de notre bioraffinerie de Jurong Island, qui accroît de 50 % notre capacité mondiale de production d' amino 11, marque une avancée décisive dans notre stratégie de développement des polymères biosourcés à base de polyamide 11. Après Marseille, nous disposons désormais d'une seconde usine de production du monomère, ce qui constitue une garantie forte de continuité de l'activité

pour les clients qui dépendent de nos approvisionnements. Quant à sa localisation à Singapour, elle répond à notre volonté de "servir la région depuis la région" : cette capacité supplémentaire sera essentiellement destinée à la demande asiatique, où nous anticipons à la fois une croissance organique de nos marchés existants et le développement de nouvelles applications, tirées notamment par l'attrait pour des solutions biosourcées. Nous prévoyons que cette croissance globale de la demande sera, dans les prochaines années, de l'ordre du double de la croissance des PIB dans la région.

»
Olivier Poyet, Directeur de l'activité Polyamides de spécialités

L'inclusion, notre richesse

Capitaliser sur les différences favorise les échanges qui créent de la richesse humaine et constituent un levier de transformation de notre organisation. À ce titre, l'inclusion est au cœur de la réussite d'Arkema.

Témoignages de notre Directrice Talents Groupe et de salariés des quatre coins du globe sur la façon dont ils vivent cette valeur clé pour le Groupe.



Mélanie Jourdain

Directrice Talents Groupe

Pourquoi avoir ajouté l'inclusion aux valeurs historiques sur lesquelles Arkema fonde sa stratégie ?

Mélanie Jourdain : La solidarité, la responsabilité, la performance et la simplicité sont les quatre valeurs socles qui ont toujours irrigué la culture du Groupe depuis sa création et notre gestion des ressources humaines. Nous avons voulu y adjoindre cette année la valeur d'inclusion, accolée à la notion de diversité, car les attentes dans toute la société et bien entendu au sein d'Arkema à ce sujet sont de plus en plus grandes, au même titre que nos actions sur notre impact environnemental. Pour moi, le rôle social de l'entreprise est une évidence et l'inclusion est une grande source d'enrichissement humain pour nos équipes. Diversité et inclusion vont de pair et nous mettons tout en œuvre dans nos recrutements, dans nos gestions de carrières pour que nos salariés, quels que soient leurs profils, leurs origines, leur parcours, se sentent intégrés, bien dans leur poste. Une entreprise où les salariés s'estiment être en sécurité, reconnus, écoutés, intégrés, leur permet de donner le meilleur d'eux-mêmes. C'est en cela que l'inclusion est une valeur clé, pour accompagner nos talents, dans un ancrage très international, les fidéliser et ainsi faire grandir le Groupe avec des hommes et des femmes qui ont envie de s'engager.

Existe-t-il des indicateurs permettant de mesurer nos progrès en matière de diversité et d'inclusion ?

M. J. : Nous suivons de près deux indices : la mixité – le pourcentage de femmes – et la diversité – le pourcentage de collaborateurs de nationalité non française –, dans l'encadrement supérieur et parmi les dirigeants. Nous menons aussi régulièrement des enquêtes en interne, notamment d'engagement, qui



nous permettent de demander aux collaborateurs s'ils se sentent inclus, s'ils se sont déjà retrouvés dans une situation discriminante, s'ils jugent ne pas avoir accès aux mêmes opportunités, etc. Mesurer ce sentiment d'inclusion est essentiel pour, ensuite, travailler sur des plans d'actions précis.

En matière de mixité, quels sont vos objectifs ?

M. J. : Nous voulons promouvoir le rôle des femmes et les faire accéder à des postes de responsabilité. C'est déjà le cas au plus haut niveau mais nous devons encore aller plus loin. Dans l'encadrement supérieur et les dirigeants, nous visons 30 % de femmes à échéance 2030. À fin 2021, nous atteignons 24 %. C'est déjà très encourageant mais construire ces viviers de femmes, les accompagner, les former, prend du temps. La dynamique ainsi créée profitera également à des niveaux de responsabilités intermédiaires et à l'ensemble des femmes du Groupe.

L'égalité salariale participe-t-elle à l'inclusion ?

M. J. : Elle fait partie intégrante des plans d'action inscrits dans la charte « diversité et inclusion » que nous sommes en train d'élaborer. Mesurer les écarts de rémunération est un engagement fort du Groupe, avec un principe clair : à travail égal, salaire égal. Nous ne nous focalisons pas uniquement sur le registre égalité hommes-femmes, mais sur la différence au sens large qu'il s'agisse d'origine sociale, de nationalité, de culture, d'âge, d'expérience, de condition physique, de situation familiale, etc. Chaque collaborateur doit sentir qu'il bénéficie, sans a priori, d'une égalité d'accès à des opportunités de carrière et d'évolution. Nous ne cherchons pas à gommer les différences perçues dans une équipe pour que tout le monde se ressemble mais au contraire à tirer toute la richesse des profils de chacun en misant sur l'intelligence collective. ■

L'inclusion ? Ce sont eux qui en parlent le mieux...



Yong-Sheng, 45 ans, vit près de Changshu, en Chine. Diplômé en ingénierie mécanique et en automatisme, sa carrière professionnelle est impressionnante et variée.

Tout commence en 1998 lorsqu'il participe à la construction du site de Changshu, à la suite de quoi il est recruté par Arkema comme Directeur de la supervision des infrastructures et de la maintenance. Il évolue ensuite graduellement jusqu'à occuper, depuis 2019, un poste de directeur d'un site qui compte près de 400 employés. Investissement, esprit positif et sens du *leadership*, Yong-Sheng possède les qualités qu'aime promouvoir Arkema afin d'accompagner un salarié dans ses désirs de changement de poste. ■

Yong-Sheng,
Directeur de site, Chine

Celine se souvient de ce jour où un responsable RH à Paris lui a demandé quel serait son rêve.

« Devenir directrice de site, a-t-elle répondu. Si on ne m'avait pas posé la question, jamais l'idée d'occuper de hautes responsabilités ne me serait venue. Arkema mène une vraie politique pour faire émerger les talents. » D'abord recrutée à la fin des années 1990 comme chimiste pour mettre en place le laboratoire de Changshu, elle occupe diverses fonctions par la suite : responsable QHSE, responsable de production, directrice de projet SAP, directrice de site. Aujourd'hui directrice du département QHSE pour l'Asie, elle aimerait transmettre cette ambition à d'autres jeunes femmes et leur donner à elles aussi la chance de s'élever. ■



Celine,
Directrice Qualité, Hygiène, Sécurité
Environnement, Chine

«
Le monde de l'ingénierie reste encore majoritairement très masculin mais cela ne me pose pas de problème dans mon travail au quotidien.
»

Sharifah,
Ingénieure procédés, Malaisie

Sharifah, 26 ans, est Malaisienne. Après un diplôme d'ingénieur en procédés à l'ENSICAEN, à Caen, elle fait son stage chez Arkema et se voit proposer un emploi permanent en Malaisie. « Ingénieur procédés, je travaille sous la supervision d'un ingénieur senior pour surveiller les process et l'assister dans la résolution des problèmes. C'est stimulant tout autant qu'éprouvant. Travailler dans une usine recouvre la gestion de la sûreté et de la sécurité, des aspects du métier auxquels ne m'ont pas préparé mes études. »

Mais dans ses relations de travail, le maître mot est sérénité. « Mes collègues sont très aidants et n'oublent pas mon statut de jeune diplômée. Bien sûr, en fin de journée, mon cerveau est souvent en ébullition, tant d'informations sont nouvelles pour moi ! Mais je sens le soutien de la direction et de mon entourage. D'ailleurs, on vient de me proposer d'intégrer une formation à l'exécution de projet. C'est très valorisant. »

Être une femme dans une atmosphère masculine ne lui pose aucun problème. « D'abord, parce que, dans ma famille, je suis la seule fille et je suis habituée à vivre avec mes frères dans un environnement masculin et surtout, parce que je sais qu'Arkema a des règles et une politique forte qui nous protègent de toute discrimination. Le monde de l'ingénierie reste encore majoritairement très masculin mais cela ne me pose pas de problème dans mon travail au quotidien. »

En tant que musulmane, Sharifah porte le foulard traditionnel, là encore sans aucune appréhension. « En Malaisie, l'islam est la principale religion et le port du foulard est fréquent. Néanmoins, certaines amies doivent l'enlever dans leur vie professionnelle. À cet égard, je suis heureuse qu'Arkema me laisse la possibilité de respecter mon choix. Je dois juste veiller à porter un foulard en coton pour éviter tout risque en cas d'incendie et il doit être noué simplement pour être enlevé rapidement. »

La jeune Sharifah envisage donc l'avenir avec enthousiasme et confiance, accompagnée par les services RH « toujours avec la volonté de trouver une solution pratique à toute demande ». Très impliquée, elle se prépare à une carrière – pourquoi pas – internationale. Elle envisage même de passer quelques années chez Arkema France. Rien ne lui ferait plus plaisir que de revoir la France, « pour revivre aussi des moments simples que j'ai appréciés, comme aller à la boulangerie le matin et acheter mon croissant ! ». ■



«
Je n'ai jamais eu à déplorer de discrimination dans mes relations professionnelles.
 »

Maryetta,

Directrice de site, USA

« J'ai débuté ma carrière en 1995 comme opérateur de production, avec des services tournants de 12 heures. Diplômée en microbiologie, je tenais le pupitre de contrôle, recueillais les échantillons ou assurais la résolution de problèmes et l'étiquetage. Après 25 ans chez Arkema, je suis devenue directrice de site il y a deux ans.

Mon évolution a été progressive. Avec l'expérience, j'ai pris conscience de mes capacités et j'ai commencé à exercer des fonctions d'encadrement, avant d'être nommée manager en sécurité. Pour progresser, j'ai repris les études et décroché un MBA en management de la supply chain. Je dois ma nomination à un process RH. Un jour un directeur de site m'a contactée pour me dire : « Que dirais-tu de devenir directrice de site ? » Les entreprises de la chimie promeuvent généralement principalement des profils d'ingénieurs chimistes mais Arkema a une autre politique, le Groupe considère les compétences avant tout et s'attache à faire progresser tous types de profils. D'opérateur de production, je suis devenue directrice de site ! Je n'oublie pas que dans ma famille, je suis la seule à avoir fait des études supérieures, ma mère était concierge et mon père chauffeur routier. À mon niveau, être une femme dans un univers masculin aurait pu être un défi personnel. Mais cela n'a pas été

le cas et jamais je n'ai eu à déplorer un quelconque problème dans mes relations professionnelles, ni aucune discrimination. Dans les échanges avec les autres directeurs de sites, je me sens pleinement à ma place. Arkema fait un travail formidable pour promouvoir les femmes à de hautes responsabilités et, plus largement, pour promouvoir la diversité. En tant qu'Afro-Américaine, j'ai aussi toujours été traitée sur un pied d'égalité. Jamais je n'ai eu le sentiment de devoir travailler à 200 % pour être reconnue à ma juste valeur. En réunion ou dans mes échanges avec les collègues, je prends la parole pour me positionner sur une question en discussion et je ressens considération et respect sur mes prises de position.

Quand je regarde les gens présents dans une salle de réunion chez Arkema, je réalise que nous sommes riches d'expériences, de genres et d'origines diverses. Sur le site où j'exerce, nous plaisantons souvent en disant que nous sommes comme une famille, mais c'est la pure vérité ! » ■



«
Ma chance, c'est qu'avec la méthode
de recrutement par simulation,
on ne vous demande pas une qualification,
ni une expérience en chimie.
»

Florian,
Opérateur de fabrication,
France

« J'ai 29 ans, je suis opérateur posté en fabrication. J'ai suivi un parcours un peu atypique. Après avoir travaillé pendant sept ans pour KS Services, un sous-traitant en charge de l'enfûtage pour une usine Arkema, j'ai posé ma candidature auprès du service RH qui m'a orienté sur la méthode de recrutement par simulation (MRS) proposée par Pôle Emploi. Je n'en avais jamais entendu parler. J'ai été convoqué par Pôle Emploi pour un entretien préalable suivi de tests de mise en situation afin d'évaluer mes aptitudes à ce type de travail. J'étais ok.

Après un entretien chez Arkema, j'ai bénéficié pendant six mois d'une formation en alternance et d'un compagnonnage sur site qui m'ont permis d'apprendre le poste, pour finalement être embauché en CDI en juin 2021 comme opérateur. Ma chance, c'est qu'avec cette méthode, on ne vous demande pas une qualification, ni une expérience en chimie. J'ai passé un bac professionnel en maintenance industrielle.

La MRS ouvre la porte à tout le monde. Dans ma session, il y avait par exemple un garçon qui était travailleur saisonnier et un autre boulanger. Les profils sont variés. Les perspectives professionnelles plus larges. J'apprécie vraiment ce que je fais et mes relations avec les équipes,

même s'il y a des contraintes sur un travail posté. Mais je n'ai jamais eu autant de temps libre finalement. Et je sais que je peux encore évoluer pour passer polyvalent et apprendre d'autres missions sur un autre bâtiment. Je me sens soutenu, suivi. » ■



«
C'est la qualité des relations humaines et la richesse de nos différences qui rapprochent.
 »

Samir,

Opérateur de fabrication, France

« J'ai commencé à jouer au foot dans ma ville d'Arles comme plein de gamins et ça m'a mené loin. J'ai évolué dans des clubs un peu partout en France, avant de signer un contrat professionnel au Nîmes Olympiques en 2013. »

Samir a atteint son but, et comme avant-centre, il sait les marquer. La carrière d'un footballeur d'élite est cependant limitée. *« Comme professionnel, j'ai bien gagné ma vie mais pas assez pour m'assurer une retraite si jeune. »*

Redevenu joueur amateur, en Division d'Honneur à Fos, il fait la connaissance de Sport Society. Cette association, partenaire d'entreprises comme Arkema, propose aux sportifs un accompagnement afin de négocier le virage de la fin de carrière professionnelle avec sérénité. *« Le sport forme sans discrimination et enseigne des valeurs fortes comme la solidarité et le dépassement de soi qui correspondent bien aux attentes des entreprises »,* estime James Strauss, un des responsables de l'association.

Lui-même ex-footballeur, il propose à Samir d'entamer une formation d'opérateur en chimie. *« J'en ai discuté avec d'autres sportifs qui avaient tenté l'aventure. Ils m'ont expliqué en quoi consistait ce métier, les possibilités d'évolution et*

m'ont convaincu de passer un certificat de qualification professionnelle (CQP) via une formation en alternance au centre TotalEnergies Oleum de Martigues. La vie ouvre des portes qu'on ne soupçonne pas ! », confie Samir, 34 ans, marié, deux enfants, aujourd'hui embauché en CDI à un poste d'opérateur sur une usine Arkema. *« C'est un virage à 180° mais il y a des points communs avec le foot : il faut être collectif pour gagner, et à l'usine, si on n'avance pas dans le même sens, on n'atteint pas nos objectifs de production. »*

Le parcours atypique de Samir est connu de ses collègues. *« Je peux parler de ce que j'ai vécu, c'est facile, dans mon usine, on a la passion du ballon. Et quand je vois qu'Arkema a donné son nom à la ligue 1 de football féminin, je trouve ça génial. Pour moi, à l'usine comme dans le sport, c'est la qualité des relations humaines et la richesse de nos différences qui rapprochent. »* ■



Audrey,
Ingénieure, France

« J'ai rejoint Arkema en 2017, avant que l'on ne me diagnostique d'une polyarthrite ankylosante, une maladie auto-immune dégénérative avec fibromyalgie. J'ai mis un certain temps avant d'entreprendre la démarche de reconnaissance de la qualité de travailleur handicapé (RQTH) auprès des instances publiques. Il m'a fallu du temps pour accomplir ce travail d'acceptation et reconnaître que j'avais besoin d'être aidée. Informée et soutenue par les RH d'Arkema, j'ai finalement fait ma demande de RQTH en 2019. Ce soutien a été déterminant pour me permettre d'améliorer mes conditions de bien-être au travail.

J'ai bénéficié d'aménagements matériels comme la fourniture d'un bureau électrique qui m'autorise à travailler debout pour soulager mes douleurs. On m'a aussi accordé davantage de flexibilité dans mes horaires de travail et des facilités pour mes déplacements professionnels. Je tiens à souligner que j'ai aussi eu la chance d'être entourée par des



managers exceptionnels qui ont fait preuve de bienveillance et de compréhension, illustrant la valeur d'inclusion dont on parle aujourd'hui. Ils ont anticipé des aménagements alors même que je n'étais pas encore officiellement reconnue comme travailleuse handicapée. Au niveau de mon département, l'équipe est top. Personne ne m'a jamais fait sentir que j'étais différente. Je me suis d'ailleurs vue obligée de leur dire de ne pas

s'inquiéter et que, quand ça n'irait pas, je le dirais. Il faut apprendre soi-même à communiquer. Ma maladie est évidemment injuste et douloureuse mais une fois cela accepté, on vit les choses beaucoup mieux. En fait, je ne suis pas Audrey, la personne reconnue handicapée qu'il faut ménager ; je suis juste Audrey, la collègue qu'on interrompt avec des demandes incessantes. Un vrai bonheur (elle rit) ! » ■

Arkema tient le haut du pavé des classements RH 2021

En 2021, Arkema a figuré en bonne position dans quatre palmarès RH de magazines et instituts internationaux ou français. Ces classements reflètent la bonne perception qu'ont les salariés, les alternants et les stagiaires de leur entreprise. Ils sont aussi une reconnaissance de ce qu'entreprend le Groupe pour se hisser parmi les meilleurs en matière de gestion des talents, de promotion des femmes, de diversité et d'inclusion.

Forbes

Chaque année depuis 5 ans, nous figurons dans le classement *Forbes* des meilleurs employeurs au monde : alors que nous étions 259^e sur 750 entreprises l'année dernière, nous sommes au 102^e rang dans la 5^e édition du classement *Forbes* 2021. Nous sommes également placés à la 8^e place sur 54 entreprises françaises dans ce classement. L'enquête a été menée auprès de 150 000 salariés de 58 pays travaillant pour des entreprises et des

institutions multinationales. Il est demandé aux participants d'évaluer leur volonté de recommander leur propre employeur à leurs amis et à leur famille et de noter leur satisfaction à l'égard de leur employeur, en ce qui concerne l'image globale, l'empreinte économique, le développement des talents, l'égalité des sexes et la responsabilité sociétale.

Capital

Au sein du palmarès des 500 meilleurs employeurs de France 2021 du magazine *Capital*, Arkema se situe dans le Top 20 et est reconnu comme l'employeur le mieux perçu

du secteur Pétrole et Chimie en France. Ce bon classement de nos salariés souligne notre engagement pour la qualité de vie au travail, la diversité, la mixité et la richesse des missions que nous leur offrons.



Enfin pour la troisième fois, Arkema est accrédité HappyIndex® Trainees 2022 France, l'entreprise où les stagiaires/alternants sont les plus motivés et heureux dans leurs missions ! Arkema se classe 2^e dans la catégorie.

Cahier de l'actionnaire



P. 75
2021, arrêt sur images



P. 80
Gouvernance



P. 82
Indicateurs RSE et financiers

2021, arrêt sur images

Acquisitions, reconnaissances de nos actions en RSE, investissements dans le secteur des batteries électriques ou de l'impression 3D, annonces d'augmentations de capacités et autres temps forts... Voici nos principales actualités qui illustrent la dynamique du Groupe.



 JANVIER

BOSTIK RENFORCE SON ACTIVITÉ DE COLLES DE HAUTE PERFORMANCE À PRISE RAPIDE

Bostik investit à hauteur de 51 % et pour 11 millions de dollars dans CMC (Crackless Monomer Company), une coentreprise en partenariat avec la société taïwanaise Cartell Chemical Co., spécialiste des solutions cyanoacrylates. CMC sera spécialisée dans le développement d'adhésifs de haute performance pour les marchés de l'électronique, du matériel médical et du bricolage.

 FÉVRIER

ARKEMA LANCE SON PROGRAMME START-UP CONNECT

Ce programme invite des *start-up* spécialisées dans les Matériaux Avancés, partout dans le monde, à établir avec Arkema une collaboration R&D privilégiée pour bénéficier de l'aide et de l'expérience technologique du Groupe.



 FÉVRIER

LANCEMENT DE LA CYCLON, CHAUSSURE DE RUNNING 100 % RECYCLABLE GRÂCE AU PA 11 RILSAN®

Arkema a collaboré étroitement avec le fabricant d'articles de sport suisse On pour concevoir cette chaussure de *running* totalement innovante, la première au monde 100 % recyclable entièrement fabriquée à partir de polyamide 11, notre matériau biosourcé dérivé de graines de ricin.



 FÉVRIER

NOUVELLE ACQUISITION DANS LES ADHÉSIFS AU BRÉSIL

Bostik renforce sa présence au Brésil sur le marché des adhésifs pour la construction, avec l'acquisition de Poliplas (10 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2020), leader dans les mastics et adhésifs à technologie hybride.

FAITS MARQUANTS

📅 FÉVRIER

AUGMENTATION DE CAPACITÉS FLUOROPOLYMÈRES KYNAR® EN CHINE

La production de polymères fluorés PVDF sur le site Arkema Changshu augmentera de 35 % en 2022 et répondra notamment à la forte demande dans le secteur des batteries lithium-ion.



📅 MARS

ARKEMA INTÈGRE LE NOUVEL INDICE CAC 40 ESG® DE LA BOURSE DE PARIS

Le CAC 40 ESG® regroupe les 40 sociétés qui ont démontré les meilleures pratiques d'un point de vue environnemental, social et de gouvernance (ESG). Il valorise les engagements et les réussites du Groupe depuis plusieurs années au service d'une économie durable.

📅 MAI

BOSTIK ÉLARGIT SON OFFRE D'ADHÉSIFS DE HAUTE PERFORMANCE AUX ÉTATS-UNIS

Bostik fait l'acquisition d'Edge Adhesives Texas (12 millions de dollars de chiffre d'affaires en 2020), qui fabrique des solutions adhésives innovantes dans le domaine des adhésifs thermofusibles et des rubans autoadhésifs pour le marché des bâtiments résidentiels.



📅 MAI

ÉCONOMIE CIRCULAIRE : ARKEMA FAIT L'ACQUISITION D'AGIPLAST

Agiplast est un acteur majeur du recyclage des polymères de haute performance, notamment des polyamides de spécialités et des polymères fluorés. Par cette acquisition, Arkema proposera une offre complète en matière de gestion circulaire des matériaux pour répondre aux fortes attentes de ses clients.

📅 JUIN

Arkema organise avec succès ses premiers *Digital Coating Days*

Au programme de cet événement novateur sur deux jours : une émission de télévision en direct, animée par une journaliste en présence de dirigeants et d'experts Arkema de

l'industrie des *Coatings*, puis une série de webinaires sur l'offre des résines et additifs de haute performance et les innovations d'Arkema dans les *Coatings*. Près de 2 000 clients y assistent.



📅 JUIN

ARKEMA INVESTIT DANS ERPRO 3D FACTORY, SPÉCIALISTE DE L'IMPRESSION 3D

ERPRO 3D FACTORY est une entreprise française créée en 2017 et spécialisée dans la production en grande série par fabrication additive. Elle a déjà réalisé plus de 19 millions de pièces, la plupart à base de poudres polyamide 11, 100 % biosourcées. Cette prise de participation à hauteur de 10 % nous permet de développer de nouvelles applications pour nos poudres.



📅 JUIN

UNE NOUVELLE GAMME INNOVANTE DE GRADES PVDF D'ORIGINE RENOUVELABLE

Les grades de PVDF Kynar® CTO seront produits à partir de carbone issu de matières premières renouvelables, un dérivé de l'huile de pin, et seront plus spécifiquement destinés aux batteries lithium-ion. Cette innovation permet de réduire de près de 20 % l'impact sur le changement climatique tout en réduisant la dépendance à la consommation de pétrole en amont.



📅 JUIN

Arkema récompensé par l'American Chemistry Council pour son polyamide 11

L'engagement d'Arkema dans le polyamide 11 de haute performance, 100 % biosourcé à partir de graines de ricin et recyclable, a été récompensé par l'American Chemistry Council (ACC) qui lui décerne le Sustainable

Leadership Award for Societal Contributions. Ce prix récompense les produits, procédés ou initiatives qui illustrent un engagement pour l'innovation en faveur d'un avenir durable.

📅 JUILLET

ARKEMA ENTRE AU CAPITAL DE VERKOR ET ACCÉLÈRE SA STRATÉGIE BATTERIES EN EUROPE

Arkema devient actionnaire et partenaire technologique de Verkor, une start-up française spécialisée dans la production de batteries de haute performance.



FAITS MARQUANTS



📅 AOÛT

Rachat des adhésifs de performance d'Ashland aux États-Unis

Cette acquisition de l'activité *Performance Adhesives* d'Ashland pour 1,39 milliard d'euros, *leader* de premier plan des adhésifs de haute performance pour

les applications industrielles aux États-Unis, constitue une étape majeure dans l'ambition long terme de forte croissance de Bostik.



📅 JUILLET

À LA RENCONTRE DU GRAND PUBLIC : ARKEMA DE NOUVEAU PRÉSENT AU BIG TOUR 2021

Arkema renouvelle sa participation pour la deuxième édition du Big Tour organisée par Bpifrance. Cette tournée du savoir-faire entrepreneurial français sur une vingtaine de plages hexagonales a été l'occasion pour près de 300 000 visiteurs de découvrir l'utilisation insoupçonnée de nos matériaux dans de nombreuses applications.

📅 SEPTEMBRE

ARKEMA EN TÊTE DES ENTREPRISES DU SECTEUR DE LA CHIMIE ÉVALUÉES PAR L'AGENCE EXTRA-FINANCIÈRE VIGEO-EIRIS

Avec un score de 67/100, le Groupe se positionne ainsi à la première place des 42 entreprises du secteur de la chimie évaluées au niveau mondial, et 49^e sur les 4 952 entreprises tous secteurs confondus.

📅 SEPTEMBRE

ARKEMA CÈDE SON ACTIVITÉ ÉPOXYDES

Arkema annonce le projet de cession de son activité époxydes – utilisés comme additifs ou intermédiaires dans la fabrication de lubrifiants et d'additifs plastiques à Cargill – un *leader* dans les produits et services agroalimentaires.



📅 OCTOBRE

UNE NOUVELLE UNITÉ DE POUDRES POLYAMIDE 11 BIOSOURCÉES EN CHINE

En parallèle de son projet majeur d'augmentation de 50 % de ses capacités mondiales de polyamide 11 biosourcé à Singapour, Arkema annonce la construction d'une usine de poudres de polyamide 11 sur son site de Changshu. Cet investissement accompagnera la croissance de la demande en Matériaux Avancés, biosourcés et recyclables en Asie.

ARKEMA

POUR QUE LE MONDE CHANGE,
IL FAUT CHANGER LES MATÉRIAUX.

Pour rendre le monde plus durable, il faut aussi changer notre quotidien et accéder dans nos intérieurs aux matériaux innovants. Chez Arkema, nous développons des matériaux qui associent confort et performance. Par exemple, des équipements qui apportent isolation et protection, ou des adhésifs qui facilitent la vie et contribuent à notre bien-être, ainsi qu'habitats comme dans bien d'autres domaines. Arkema. Matériaux innovants et contribution positive. Arkema. Matériaux innovants pour un monde durable.



ARKEMA

POUR QUE LE MONDE CHANGE,
IL FAUT CHANGER LES MATÉRIAUX.

Dans la course vers un monde plus durable nous nous concentrons sur nos matériaux innovants. Chez Arkema, nous travaillons avec les plus grands pour créer les plus grands produits, et créer des matériaux qui allient performance sportive et éco-responsabilité. Par exemple, avec des semelles de chaussures innovantes et respirantes, ainsi, en sport comme dans bien d'autres domaines, Arkema allie innovation et contribution positive. Arkema. Matériaux innovants pour un monde durable.



📅 DÉCEMBRE

ARKEMA DOUBLE SA CAPACITÉ DE RÉSINES PHOTORÉTICULABLES SARTOMER® EN ASIE

Cette extension sur notre site de Nansha accompagnera la demande en forte croissance en Asie pour des solutions de pointe dans l'électronique, tirée par la technologie 5G, et dans les énergies renouvelables.



ARKEMA INNOVATIVE MATERIALS FOR A SUSTAINABLE WORLD

📅 NOVEMBRE

Lancement de notre nouvelle identité visuelle

Par ce nouveau territoire de marque, Arkema affiche l'ambition de mobiliser son innovation et son expertise dans la science des matériaux au service d'un monde durable. À cette occasion, le plus grand plan média depuis la création

d'Arkema est lancé en France et à l'international : Arkema est à l'honneur avec 60 insertions dans près de 30 supports de la presse écrite et des affichages sur des centaines d'écrans animés dans les quatre plus grands aéroports européens.

📅 DÉCEMBRE

ACQUISITION DANS LES ADHÉSIFS EN AFRIQUE DU SUD

Arkema annonce le projet d'acquisition de la société Permoseal en Afrique du Sud (41 millions d'euros de chiffres d'affaires), un des leaders dans les solutions adhésives pour le bois, l'emballage, la construction et le bricolage. Sa gamme de solutions adhésives de haute performance viendra renforcer l'offre de Bostik sur les marchés de l'industrie, de la construction et du bricolage en Afrique du Sud et en Afrique subsaharienne.

📅 NOVEMBRE

ARKEMA SE HISSE À LA 3^E PLACE DU DOW JONES SUSTAINABILITY INDEX EN 2021

Arkema se classe parmi les meilleures entreprises du secteur de la chimie en matière de responsabilité sociétale au Dow Jones Sustainability Index de 2021, améliorant sa position pour atteindre la 3^e place au DJSI Monde et maintenant sa 2^e place au DJSI Europe.



Gouvernance

LE CONSEIL D'AMINISTRATION

Présidé par Thierry Le Hénaff, le Conseil d'administration détermine les orientations stratégiques du Groupe et veille à leur mise en œuvre. Il est composé de quatorze membres dont huit administrateurs indépendants. Il comprend par ailleurs sept femmes, deux administrateurs représentant les salariés et un administrateur représentant les salariés actionnaires.



Thierry Le Hénaff,
Président-directeur général
d'Arkema



Jean-Marc Bertrand,
Administrateur représentant
les salariés actionnaires



Isabelle Boccon-Gibod,
Administrateur non
indépendant représentant
le Fonds stratégique
de Participations



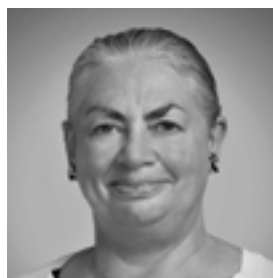
Marie-Ange Debon,
Administrateur indépendant



Ilse Henne,
Administrateur indépendant



Ian Hudson,
Administrateur indépendant



Victoire de Margerie,
Administrateur indépendant



Nathalie Muracciole,
Administrateur
représentant les salariés



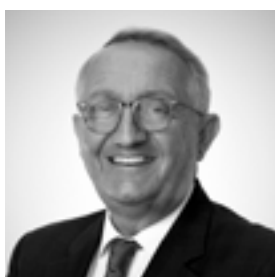
Laurent Mignon,
Administrateur
non indépendant*



Hélène Moreau-Leroy,
Administrateur indépendant



Sébastien Moynet,
Administrateur indépendant
représentant Bpifrance
Investissement



Thierry Pilenko,
Administrateur indépendant



Susan Rimmer,
Administrateur
représentant les salariés



Philippe Sauquet,
Administrateur indépendant



11 réunions

dont une journée dédiée
à la stratégie du Groupe
avec un taux de participation
de 100 %.



92 %

de taux de présence
aux réunions.

*plus de 12 ans de présence
au Conseil d'administration.

Pour mener à bien ses missions, le Conseil d'administration s'appuie sur les travaux de trois comités spécialisés.



LE COMITÉ D'AUDIT ET DES COMPTES,

composé de **Marie-Ange Debon** (Présidente), **Isabelle Boccon-Gibod**, **Ilse Henne** et **Ian Hudson**. Ce comité s'assure de la qualité du contrôle interne et de la fiabilité de l'information fournie aux actionnaires et aux marchés financiers.



LE COMITÉ DE NOMINATION, DES RÉMUNÉRATIONS ET DE LA GOUVERNANCE,

composé de **Thierry Pilenko** (Président), **Hélène Moreau-Leroy**, administrateur référent, **Nathalie Muracciole** et **Philippe Sauquet**. Ce comité émet ses recommandations sur la composition du Conseil d'administration, la politique de rémunération des mandataires sociaux (y compris le PDG) et les bonnes pratiques de gouvernement d'entreprise.



LE COMITÉ INNOVATION ET CROISSANCE DURABLE,

composé de **Victoire de Margerie** (Présidente), **Jean-Marc Bertrand**, **Isabelle Boccon-Gibod**, **Ian Hudson** et **Sébastien Moynot**. Ce nouveau comité créé en 2021 est en charge d'évaluer la contribution de l'innovation et de la stratégie d'Arkema aux enjeux environnementaux et à la croissance durable. Il contribue, avec le Comité d'audit et des comptes et le Comité de nomination, des rémunérations et de la gouvernance, à la revue complète de l'ensemble des enjeux ESG et extra-financiers du Groupe.

LE COMITÉ EXÉCUTIF

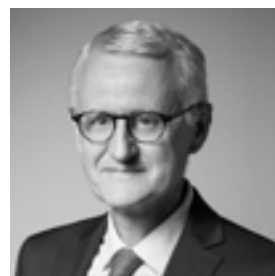
Présidé par Thierry Le Hénaff, le Comité exécutif (Comex) assure le pilotage opérationnel ainsi que la coordination et le déploiement de la stratégie au sein du Groupe. Cette instance de décision privilégie la réflexion stratégique et le suivi des performances, examine les sujets importants d'organisation, les grands projets, et veille à la mise en œuvre du contrôle interne. Il est composé d'un *Chief Operating Officer*, de cinq directeurs généraux opérationnels et fonctionnels ainsi que de trois directeurs généraux adjoints opérationnels. Il se réunit deux fois par mois.



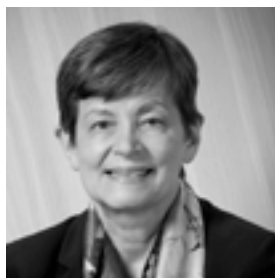
Thierry Le Hénaff,
Président-directeur général
d'Arkema



Luc Benoit-Cattin,
Directeur général Industrie
et RSE



Bernard Boyer,
Directeur général Stratégie



Marie-Pierre Chevallier*,
Directrice générale adjointe
Additifs de Performance



Marie-José Donsion,
Directrice générale Finance



Richard Jenkins*,
Directeur général adjoint
Coating Solutions



Vincent Legros,
Directeur Général de Bostik



Thierry Parmentier,
Directeur général Ressources
humaines et Communication



Erwoan Pezron*,
Directeur général adjoint
Polymères Haute Performance



Marc Schuller,
Chief operating officer,
Matériaux Avancés, Coating
Solutions et Intermédiaires

En 2016 a été mis en place un Comité de direction qui a pour mission l'examen de l'activité opérationnelle (HSE, business, finances, ESG et opérations) ainsi que le suivi des projets et enjeux majeurs du Groupe. Composé de 25 membres, dont les 10 membres du Comex, 6 directeurs de *business lines*, 6 directeurs de fonctions supports et 3 directeurs pays, il se réunit plusieurs fois par an.

* Ces trois membres du Comex rapportent à Marc Schuller.

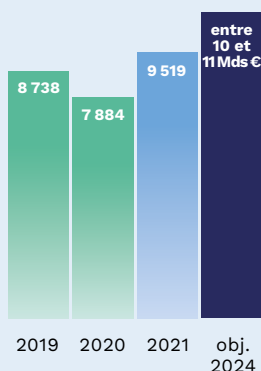
Performance financière et extra-financière

Arkema s'attache à faire progresser ensemble ses résultats financiers et sa performance environnementale et sociétale. Sur ces deux aspects, le Groupe s'est fixé des objectifs ambitieux.

Des résultats financiers de très haut niveau en 2021

Le positionnement géographique et technologique d'Arkema ainsi que la diversité de ses marchés ont permis au Groupe de réaliser une performance financière record en 2021 malgré le contexte de la crise sanitaire et un environnement complexe.

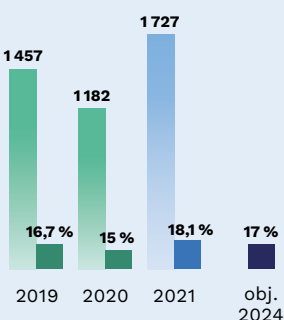
CHIFFRE D'AFFAIRES (en millions d'euros)



Le chiffre d'affaires augmente de + 25,9 % en 2021 par rapport à 2020, à périmètre et taux de change constant.

OBJECTIF 2024 : un chiffre d'affaires entre 10 et 11 Mds €.

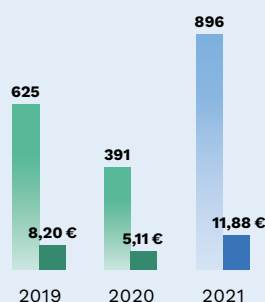
EBITDA (en millions d'euros) ET MARGE D'EBITDA (en %)



L'EBITDA, à plus de 1,7 milliard d'euros, et la marge d'EBITDA de 18,1 %, ont atteint des plus hauts historiques.

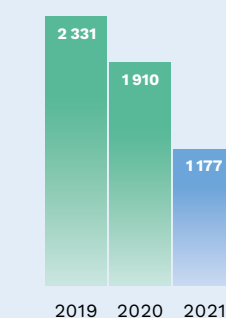
OBJECTIF 2024 : une marge d'EBITDA de 17 %.

RÉSULTAT NET COURANT (en millions d'euros) ET RÉSULTAT NET COURANT PAR ACTION (en euros)



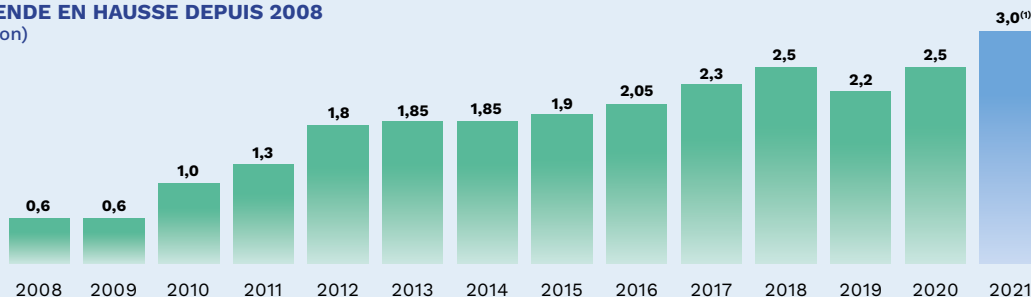
Le résultat net courant s'élève à 896 millions d'euros, soit 11,88 euros par action.

DETTE NETTE INCLUANT LES OBLIGATIONS HYBRIDES (en millions d'euros)



La dette nette est en forte baisse et s'établit à 1,177 milliard d'euros en incluant les obligations hybrides (700 millions d'euros), soit 0,7 fois l'EBITDA de l'année.

UN DIVIDENDE EN HAUSSE DEPUIS 2008 (en € / action)



⁽¹⁾ Dividende proposé à l'Assemblée générale des actionnaires du 19 mai 2022.

Le dividende est un élément clé de la politique de retour à l'actionnaire du Groupe. Lors du *Capital Markets Day* du 2 avril 2020, le Groupe a réitéré sa volonté d'augmenter progressivement le dividende, avec un objectif de taux de distribution de 40 % de ses bénéfices à l'horizon 2024.

Des indicateurs RSE en progression constante

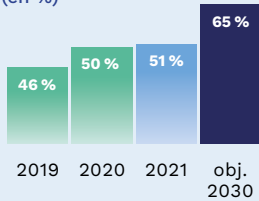
En s'appuyant sur des indicateurs et objectifs précis, Arkema se place dans une démarche de progrès permanent dans ses actions RSE à travers trois engagements :

- offrir des solutions durables portées par l'innovation ;
- agir en industriel responsable ;
- cultiver un dialogue ouvert avec ses parties prenantes internes et externes.



1. OFFRE DURABLE

PART DES VENTES ImpACT+⁽¹⁾ (en %)



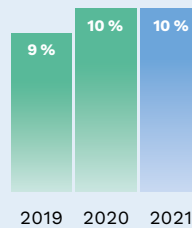
⁽¹⁾ La part des ventes ayant une contribution significative aux ODD (ImpACT+) est établie sur la base d'une évaluation de 85 % des ventes en 2021, 72 % en 2020 et 44 % en 2018 et 2019.

Afin de renforcer son engagement en matière d'offre durable, le Groupe évalue depuis plusieurs années son portefeuille de solutions au regard de critères de durabilité.

En 2021, la proportion du chiffre d'affaires ayant une contribution significative aux ODD des Nations unies (ImpACT+) atteint 51 %.

OBJECTIF 2030 : 65% de nos ventes ayant une contribution significative aux ODD.

PART DES VENTES RÉALISÉES À PARTIR DE MATIÈRES PREMIÈRES RENOUVELABLES OU RECYCLÉES



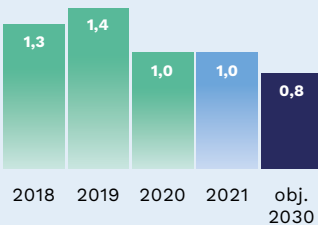
La part du chiffre d'affaires réalisé à partir de matières premières renouvelables ou recyclées comprend les ventes s'appuyant sur un contenu de matières premières renouvelables ou recyclées d'au moins 25 % en 2021 et de 20 % pour les années précédentes (ce changement de seuil n'a pas eu d'impact sur la valeur de l'indicateur).



2. INDUSTRIEL RESPONSABLE

Sécurité : deux objectifs renforcés à l'horizon 2030

TRIR (Nombre d'accidents par million d'heures travaillées)

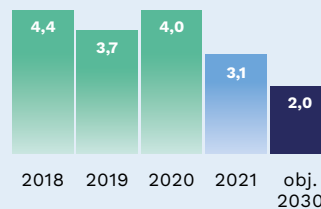


En 2021, le TRIR qui comprend les accidents du personnel ainsi que du personnel des entreprises extérieures est de 1, stable par rapport à 2020. La performance en TRIR d'Arkema figure parmi les meilleures du secteur de la chimie.

NOUVEL OBJECTIF : atteindre un TRIR de 0,8 en 2030.



PSER (Taux de fréquence des événements procédés par million d'heures travaillées)



Le PSER (*Process Safety Events Rate*) s'est bien amélioré à 3,1 en 2021. Il fait l'objet d'un plan d'actions aussi bien techniques qu'humaines afin de le réduire.

NOUVEL OBJECTIF : atteindre un PSER de 2 en 2030.



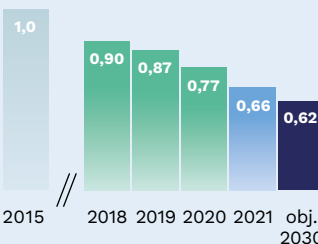
Climat et environnement : 4 objectifs environnementaux à l'horizon 2030

L'objectif climat est défini en valeur absolue des émissions de GES rapportée à 2015.

Les trois objectifs « énergie », « eau » et « air » sont définis sur la base d'indicateurs intensifs appelés EFPI (*Environmental Footprint Performance Indicators*), qui intègrent l'évolution du périmètre d'activité du Groupe et des productions des usines.



CLIMAT (Émissions de gaz à effet de serre)



En 2021, Arkema a réduit ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 34 % par rapport à 2015.

OBJECTIF 2030 : réduire nos GES de 38% par rapport à 2015.

Cet engagement est aligné sur l'Accord de Paris. Cela se traduit par une réduction des émissions absolues de plus de 1,7 million de tonnes en équivalent CO₂ par rapport à 2015 pour atteindre moins de 3 millions de tonnes en 2030.



ÉNERGIE (EFPI Achats nets d'énergie)



En 2021, la performance énergétique s'est fortement améliorée grâce aux actions du programme *Arkema Energy* ainsi qu'au retour à des conditions de production plus favorables.

OBJECTIF 2030 : réduire les achats nets en énergie de 20% en EFPI par rapport à 2012.



INDICATEURS

Performance

>>

EAU (EFPI Demande chimique en oxygène - DCO)

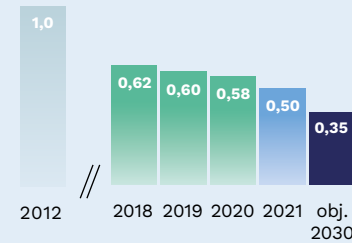


En 2021, la DCO est stable et très proche de l'objectif 2030. Les efforts se poursuivent sur les sites pour optimiser la gestion des eaux de rejets.

OBJECTIF 2030 :
réduire les émissions de DCO de 60 % en EFPI par rapport à 2012.



AIR (EFPI Composés organiques volatils - COV)



En 2021, les COV sont en baisse malgré l'augmentation de l'activité. Cette baisse résulte majoritairement de la poursuite des actions de captation et de fiabilité des traitements, et dans une moindre mesure de la sortie de l'activité PMMA.

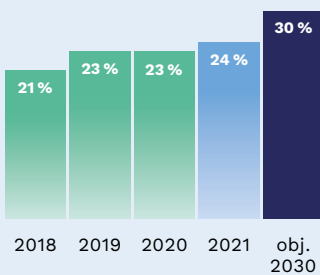
OBJECTIF 2030 :
réduire les émissions de COV de 65 % en EFPI relatif à 2012.



3. DIALOGUE OUVERT

Développement des collaborateurs et diversité

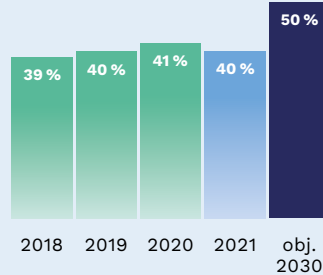
PART DES FEMMES DANS L'ENCADREMENT SUPÉRIEUR ET LES DIRIGEANTS



En 2021, dans l'ensemble du Groupe, la part des femmes dans l'encadrement supérieur et les dirigeants progresse d'un point après une augmentation de 2 points en 2019 par rapport à 2018.

OBJECTIF 2030 :
part des femmes dans l'encadrement supérieur et les dirigeants : 30 %.

PART DES COLLABORATEURS DE NATIONALITÉ NON FRANÇAISE DANS L'ENCADREMENT SUPÉRIEUR ET LES DIRIGEANTS

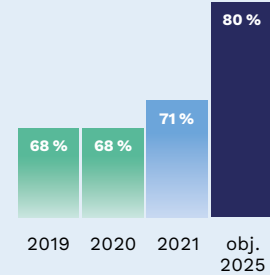


Dans tous les pays où Arkema exerce ses activités, les compétences et savoir-faire locaux sont privilégiés à tous les niveaux, jusqu'aux équipes de direction.

OBJECTIF 2030 :
part des collaborateurs de nationalité non française dans l'encadrement supérieur et les dirigeants : 50 %.

Achats responsables

PART DU MONTANT DES ACHATS DE FOURNISSEURS PERTINENTS COUVERTS PAR UNE ÉVALUATION Tfs



Arkema a rejoint depuis 2014 l'initiative Tfs (*Together for Sustainability*), dont le but est de développer la responsabilité sociétale le long de toute la *supply Chain* du secteur de la chimie. Les fournisseurs pertinents sont les fournisseurs représentant à minima 80 % du montant des achats récurrents du Groupe.

OBJECTIF 2025 :
80 % du montant des achats réalisés auprès de fournisseurs pertinents couverts par une évaluation Tfs.

UNE DÉMARCHE DE PROGRÈS RECONNUE PAR LES AGENCES DE NOTATION EXTRA-FINANCIÈRE

Member of
Dow Jones Sustainability Indices
Powered by the S&P Global CSA

MSCI

Intégration aux indices
DJSI World et *DJSI Europe* depuis 2020

Note « A » depuis 2017

CDP
DEFENDING SUSTAINABLE ECONOMIES

En 2021, obtention des notations B pour *Climate Change* et B pour *Water Security*

V.E

Classification dans les indices Europe 120 et Eurozone 120 depuis 2015

Intégration au CAC 40 ESG® en 2021

ecovadis **ISS ESG**

Arkema fait partie du top 1 % des sociétés les mieux notées du secteur depuis 2014

Rating C+, Arkema fait partie du 1^{er} décile mondial

POUR QUE LE MONDE CHANGE, IL FAUT CHANGER LES MATÉRIAUX.

Pour prendre la route d'un monde plus durable, il faut aussi faire le plein de matériaux innovants. Chez Arkema, nous proposons une large gamme de matériaux pour l'écosystème des batteries et des solutions qui participent au développement de l'hydrogène. Ainsi, dans la mobilité comme dans bien d'autres domaines, Arkema allie innovation et contribution positive.

Arkema. Matériaux innovants pour un monde durable.

arkema.com

©Hervé Plumet | WALK®

arkema.com

 facebook.com/ArkemaGroup

 @Arkema_group

 linkedin.com/company/arkema

 youtube.com/user/ArkemaTV

 instagram.com/arkema_group/

Direction de la Communication

Arkema France

Société anonyme immatriculée au RCS de Nanterre (France)
sous le numéro 319 632 790

Siège social


420, rue d'Estienne d'Orves

92700 Colombes – France

Tél. : 33 (0)1 49 00 80 80

Dircom 4748F/04.2022/28

Ce document est publié par la Direction de la Communication d'Arkema

Conseil, conception, accompagnement éditorial
& réalisation : 

Crédits photos : AFP Factstory, Getty Images,
Bruno Mazodier, Arkema.

Illustrations : Romain Trystram.



La version numérique de ce document est conforme aux normes d'accessibilité PDF/UA (ISO 14289-1), WCAG 2.1 niveau AA et RGAA 4.1 à l'exception des critères sur les couleurs. Son ergonomie permet aux personnes handicapées moteurs de naviguer à travers ce PDF à l'aide de commandes clavier. Accessible aux personnes déficientes visuelles, il a été balisé de façon à être retranscrit vocalement par les lecteurs d'écran, dans son intégralité, et ce à partir de n'importe quel support informatique.

Version e-accessible par 

MA