

# ACOME INSIDE

Connection makers

## #1 Innovations

CONNECTION MAKERS

**Prêts pour la 5G et la  
convergence des réseaux**

**POE - DAS - IoT : le smart  
building se construit aujourd'hui**

**Électromobilité :  
cap sur la puissance**

#1 Innovations

ACOME INSIDE

 **ACOME**

# ACOME INSIDE #1 Innovations

ACOME INSIDE vous entraîne dans les coulisses du Groupe ACOME, une initiative lancée en vidéo et sur nos réseaux sociaux (LinkedIn et Youtube) pendant le confinement et qui trouve une nouvelle expression avec ce magazine.

Ce premier numéro est consacré à l'innovation et à la manière dont nous la conduisons. Depuis sa création, ACOME relève des défis technologiques et repousse ses limites pour maîtriser ses technologies clés. Totalement orientée client, la recherche, innovation et développement implique environ un collaborateur sur dix en France, dans des spécialités qui vont de la science des matériaux au développement en passant par la science des données et la simulation.

Nous espérons que ce magazine vous donnera l'occasion de mesurer l'engagement de nos équipes à répondre aux enjeux de vos marchés et d'apprécier les solutions innovantes sur lesquelles elles travaillent, le plus souvent en co-construction avec leurs clients.

CONNECTION MAKERS

#1 Innovations

ACOME INSIDE

## Sommaire



En perspective

# 5

« ACOME accélère sur l'innovation. »

**Édito de Jacques de HEERE,**  
Président-Directeur Général du Groupe ACOME.

# 6

« Faire rimer innovation et co-construction. »

**Interview d'Aurélien BERGONZO,**  
Directeur Recherche, Innovation et Technologies du Groupe.

En expertises

# 8

**Innover pour apporter de la valeur à nos clients**

Répondre aux enjeux de la mobilité connectée sous un angle technologique et durable, en cohérence avec la politique RSE du Groupe et au rythme du marché.



En actions

# 12

## Les nouveaux standards de la mobilité

### 13

#### Les enjeux

Demain, la mobilité sera de plus en plus électrique et connectée, et à brève échéance autonome.

### 14

#### L'innovation

#### au service de la mobilité

ACOME trace sa route sur deux domaines clés : la puissance et le très haut débit à bord.



# 18

## Du FttH à la Smart City

### 19

#### Les enjeux

Accompagner l'avènement de la 5G et réaliser le déploiement du FttH sur de nouveaux marchés européens.

### 20

#### L'innovation au service des territoires et de la smart city

Comment apporter de la valeur aux infrastructures ?

# 24

## Une nouvelle génération de bâtiments connectés et évolutifs

### 25

#### Les enjeux

Transitions numériques et énergétiques du bâtiment, poste de travail du futur : autant de défis de connectivité.

### 26

#### L'innovation

#### au cœur des bâtiments

Comprendre les évolutions futures des besoins et préparer l'arrivée de la 5G dans les bâtiments.

#### Au cœur de notre centre de recherche

Visite du centre de recherche et d'expertises du Groupe à Mortain en Normandie.

En images

# 30



## ● Contributeurs

De l'acquisition de briques technologiques à la définition de nouveaux produits au plus près des clients, l'innovation d'ACOME repose sur la mise en œuvre de groupes de travail pluridisciplinaires impliquant la prospective, le marketing, le business développement, la recherche et technologies, les bureaux d'études et développement.



**Christophe Canepa**

Responsable normalisation & standardisation  
//////////



**Jean-Sébastien Dubois**

Chef des ventes IDF – Nord – Est – Branche bâtiments et transport  
//////////



**Matthieu Evrard**

Directeur marketing – Branche bâtiments et transport  
//////////



**Kevin Giffard**

Expert en matériaux métalliques  
//////////



**Mickaël Gobé**

Responsable laboratoire d'essais et qualifications  
//////////



**Aurélia Gré**

Ingénieure études amont  
//////////



**Jérôme Joncquel**

Responsable ligne produits multiconducteurs – Branche automobile  
//////////



**Christian Lagreve**

Responsable du pôle matériaux  
//////////



**Patrice Lallinec**

Responsable Groupe des études amont  
//////////



**Olivier Lasseigne**

Directeur commercial & marketing stratégique – Branche automobile  
//////////



**Mickaël Lecointre**

Chef de projet sciences des données  
//////////



**Nicolas Noblet**

Responsable des ventes France – Branche bâtiments et transport  
//////////



**Servan Peltier**

Directeur commercial – Idea Optical  
//////////



**Frédéric Plet**

Ingénieur simulation procédés, produits et systèmes  
//////////



**Xavier Renard**

Directeur marketing – Branche infrastructures réseaux et télécoms  
//////////



**Philippe Rossier**

Directeur technique – Branche automobile  
//////////



**Basile Salamé**

Ingénieur simulation multiphysique  
//////////



**Bertrand Thérault**

Technicien simulation procédés, produits et systèmes  
//////////



**Birane Touré**

Responsable Groupe simulation procédés, produits et systèmes  
//////////



**Hugo Vivier**

Technicien chargé d'études matériaux polymères  
//////////

## ● Édito

# ACOME accélère sur l'innovation

//////////////////// Faire d'ACOME un Groupe innovant qui appuie sa performance sur l'invention, la mise en marché de solutions durables pour le développement des réseaux et qui créent de la valeur pour nos clients : voilà l'ambition que nous portons.

Dans une entreprise technologique, la commoditisation ou banalisation des produits est un risque majeur. Par notre capacité à innover, nous pouvons rassurer nos clients sur le fait qu'ils trouveront chez ACOME des câbles adaptés à leurs besoins d'aujourd'hui et des solutions pour l'avenir, un avenir qui, en cette période de transitions multiples, est ouvert à une multitude de possibilités technologiques.

En tant qu'industriel référent sur nos marchés, nous avons pour mission d'anticiper. Nos clients trouveront toujours chez ACOME des experts qui les écoutent et les accompagnent afin d'apporter des solutions à la pointe de la technologie, pour qu'ils puissent défendre leurs positions sur leurs marchés respectifs.

### Un patrimoine scientifique

Pour que l'innovation soit le cœur du réacteur, une centaine de techniciens et ingénieurs sont impliqués dans la recherche fondamentale, la recherche amont et le développement. Ils travaillent sur les technologies, les matériaux, les caractéristiques de transmission et les applications auxquelles ces câbles sont destinés, dans



**Jacques de HEERE**  
Président-Directeur Général  
du Groupe ACOME

le but d'inventer, d'innover et de développer des solutions aux performances accrues ou aux fonctionnalités nouvelles. ACOME veille à consolider ce patrimoine scientifique en attirant de nouveaux talents et en encourageant l'acquisition de nouveaux savoirs, dans des domaines éminemment changeants.

### Succès récents et perspectives

Cet investissement permet à ACOME de rencontrer des succès sur chacun de ses marchés : nouveaux matériaux isolants, souples et résistants à de très hautes températures pour les véhicules électriques ou hybrides ; miniaturisation des câbles à l'intérieur des conduites encombrées ; développement de câbles optiques qui peuvent être installés tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments pour améliorer les coûts d'exploitation ; câbles optiques hybrides qui intègrent des conducteurs d'énergie et de la fibre optique pour les réseaux d'infrastructures mobiles ; câbles de réseau informatique qui résistent aux dernières normes incendie tout en maintenant les performances de transmission de très haut débit à l'intérieur des bâtiments, etc.

Ces quelques exemples traduisent notre innovation passée. Vous découvrirez au fil de ce magazine comment nos équipes de R&D anticipent les prochaines évolutions au travers de programmes de recherche, de projets d'innovation, de prototypes et de partenariats innovants.



### Forces vives

10 % des effectifs d'ACOME se consacrent à la Recherche, l'innovation et le développement

## ● Interview

# Faire rimer innovation et co-construction

### Aurélien BERGONZO

Directeur Recherche Innovation et Technologie (DRIT) du Groupe.  
Sa mission : améliorer la maturité technologique des différents éléments qui entrent dans la fabrication de câbles et systèmes et alimenter les branches en briques technologiques.



#### Quelle est la vision d'ACOME en matière d'innovation ?

**AURÉLIEN BERGONZO :** Nous voulons faire de l'innovation le lien clé entre la recherche et le développement.

Pour anticiper les solutions de demain, notre organisation distingue l'acquisition des briques technologiques, pour lesquelles nous mettons en place des chantiers d'innovation avec nos branches d'activité et nos clients, et le développement de produits porté par la branche qui a le canal d'accès au marché.

Il y a toujours dans nos approches un lien très direct au marché et la volonté de servir l'ambition d'ACOME qui se positionne au cœur des enjeux de la mobilité connectée, dans une logique responsable et durable.

#### Quelle place accordez-vous à l'innovation ouverte ?

A. B. : Dans le but de valider les bénéfices concrets qu'une innovation peut apporter, nous intégrons nos

clients dans les réflexions, à mesure que l'on progresse dans l'expérimentation.

Nous organisons des « Tech Days ». Ce sont des journées dédiées à l'innovation ACOME au cours desquelles nous présentons à nos clients et partenaires les idées – parfois brevetées mais souvent confidentielles – sur lesquelles nous travaillons pour les confronter à leurs besoins. Ces échanges très interactifs peuvent orienter nos axes de recherche. L'innovation permet de pousser les briques technologiques vers nos clients. Et si la proposition est validée avec nos clients, on peut passer au développement et à l'industrialisation. C'est un cercle vertueux.

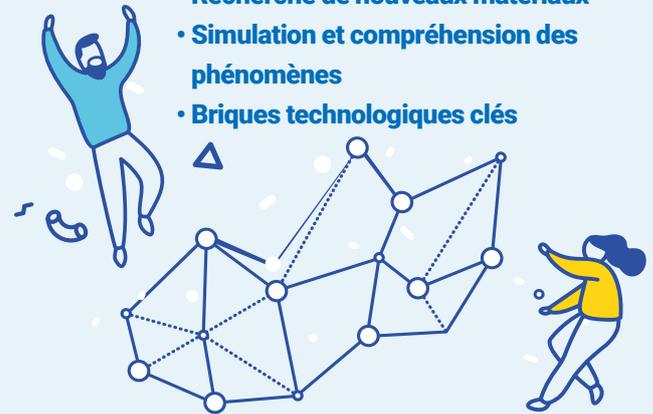
Les équipes R&D d'ACOME sont, pour l'essentiel, basées sur le site industriel de Mortain, en France.



## La politique recherche innovation et développement du Groupe s'inscrit dans le long terme

### Recherche et technologies

- Recherche de nouveaux matériaux
- Simulation et compréhension des phénomènes
- Briques technologiques clés



### Innovation et expérimentation

- Étude d'offres innovantes à partir de concepts validés
- Expérimentation (prototypage) et validation



### Développement

- Conception et développement de nouveaux produits et process
- Homologation des solutions



Le laboratoire d'essais et qualification ainsi que le département propriété industrielle, veille et prospective sont deux activités structurantes qui viennent renforcer la politique recherche, innovation et développement du Groupe.



### IoT, data, intelligence artificielle font-ils partie du vocabulaire d'ACOME ?

A. B. : Historiquement, ACOME maîtrise deux procédés clés de l'industrie du câble : l'extrusion et la réticulation, portés par la science des matériaux. Les travaux de prospective que nous avons menés au sein de la DRIT ont favorisé l'accélération de travaux sur les sciences de données. La science des données qui fait appel à l'IA devrait devenir une nouvelle technologie clé d'ACOME. Nous sommes montés en compétences dans ce domaine avec la création d'une cellule simulation des procédés, des produits et des systèmes. La simulation et l'analyse des données permettent de comprendre plus vite les caractéristiques physiques et ainsi mieux répondre aux problématiques de nos clients. Par exemple, en étant capable de prédire la durée de vie d'un câble dans différentes conditions environnementales.

La science des données devrait devenir une nouvelle technologie clé d'ACOME

### Comment ces recherches peuvent-elles s'appliquer aux process de fabrication ?

A. B. : Nous travaillons à la mise en place de lignes concept 4.0 qui seront des lignes de prototypage instrumentées qui nous donneront la possibilité d'explorer de nouveaux procédés, de nouvelles matières mais aussi de nouvelles technologies. Dotées de capteurs, elles nous permettront d'analyser les données, apporter de la connaissance et de l'intelligence. Nous menons également des travaux sur la possibilité d'utiliser des matières recyclées dans nos process. Tout cela s'inscrit dans une logique responsable et de progrès durable. C'est un axe essentiel pour ACOME dont on connaît les engagements RSE.



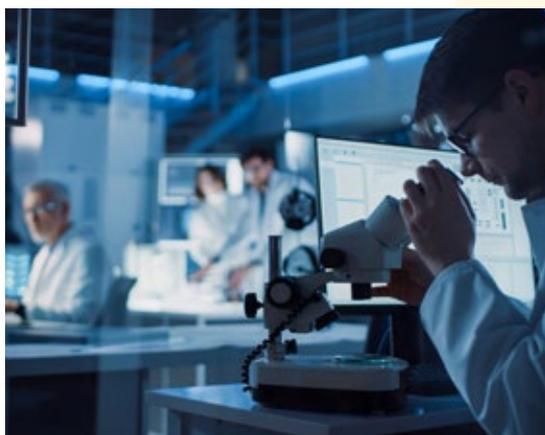
# Innovier pour apporter de la valeur à nos clients

L'ambition de la politique Recherche Innovation Développement est de permettre au Groupe ACOME de répondre aux enjeux de la mobilité connectée sous un angle technologique et durable, en cohérence avec la politique RSE du Groupe ACOME et au rythme du marché.

**S**écialisée dans les produits à forte valeur ajoutée technologique, ACOME a fait de l'innovation l'un des moteurs de sa création de valeur et de développement. Pour relever les défis qui s'imposent chaque jour dans les secteurs très disputés des réseaux d'infrastructures télécoms, des réseaux de communication dans

les bâtiments intelligents, l'automobile ou le ferroviaire, le Groupe consacre 10 % de ses effectifs en France à la recherche et au développement.

C'est en France, dans le centre de recherche et technologies (R&T) intégré de Mortain, en Normandie, que sont pour l'essentiel concentrées les équipes ainsi que les expertises du



Groupe dans la science des matériaux et des compounds, les technologies, la simulation, le laboratoire d'essais et qualifications, la propriété industrielle et la prospective.

Une centaine de techniciens et ingénieurs y font de la recherche fondamentale, innover expérimentent et développent de nouveaux produits qui apportent de la valeur aux clients. En coordination avec les équipes françaises, des équipes techniques sont également dédiées à l'innovation et au développement en Chine, afin de répondre, en proximité, aux besoins du marché qu'elles adressent.

### L'INNOVATION, CŒUR DE LA R&D

Face à l'accélération des mutations technologiques qui traversent ses marchés, le Groupe a amplifié son processus de recherche, innovation & développement afin d'anticiper les besoins de ses principaux donneurs d'ordre. Celui-ci a été revu avec l'ambition de garantir la maîtrise des briques technologiques et de réduire le temps de développement des nouveaux produits jusqu'à la mise sur le marché. Par sa capacité à transformer inventivité et créativité en découverte ou nouveauté réelle, l'innovation devient le lien clé entre la recherche et le développement.

### INNOVATION OUVERTE

ACOME est à même de mieux accompagner les besoins émergents dans une logique d'innovation ouverte via des partenariats ciblés avec des experts de domaines adjacents, des écoles ou universités. Des groupes de travail pluridisciplinaires, impliquant la prospective, le marketing stratégique et opérationnel, le business développement, la recherche & technologies, les bureaux d'études et de développement ou encore la propriété intellectuelle sont mis en œuvre. En effet, si l'innovation peut être nourrie par la recherche, elle peut aussi être alimentée par divers déclencheurs, issus de l'observation des signaux faibles, de la compréhension des besoins clients et de l'interprétation d'éléments émergents ou inattendus.

« Garantir la maîtrise de nouvelles briques technologiques et réduire les délais de mise en marché. »

### LA SIMULATION NUMÉRIQUE : COMPRENDRE ET INVENTER

La simulation numérique et la modélisation sont devenues en quelques années des technologies essentielles pour aider à la compréhension des procédés, des matériaux et des phénomènes. Créant un prototypage virtuel des produits, elles permettent de trouver plus rapidement et à moindre coût l'optimum des caractéristiques recherchées par le client. Cette approche scientifique est notamment





appliquée dans les domaines de la rhéologie et de l'étude des lois de comportement des matières plastiques, du process d'extrusion et de la simulation multiphysique des câbles dans leur environnement final. L'ambition d'explorer les nouveaux domaines de l'économie de la donnée et de l'intelligence artificielle, par exemple, justifie de se doter de compétences en science des données. Objectif : répondre aux demandes du marché, en apportant des solutions de meilleure qualité et en réduisant les délais de mise en marché.

### UNE TRADITION D'INNOVATION

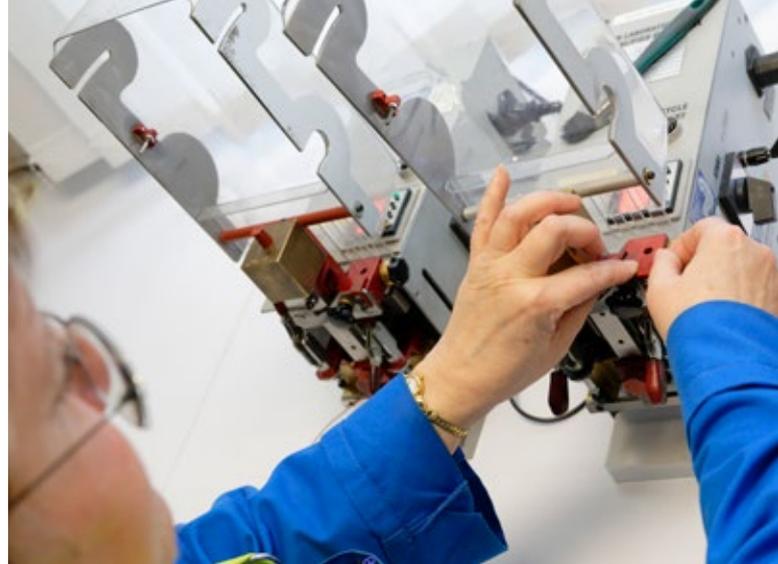
L'innovation est indissociable de l'histoire d'ACOME depuis sa création. Les grandes avancées technologiques du Groupe autour du tréfilage, de la maîtrise de l'isolation des polymères par réticulation ou encore de la connectivité de la fibre optique ont contribué à lui conférer une place d'industriel référent. Rien de tout cela n'aurait été possible sans les connaissances scientifiques et l'inventivité des Acomiens. Naturellement, la politique Recherche Innovation Développement place les ressources humaines et l'identification de connaissances et expertises critiques comme éléments clés du succès.

**10%**

des effectifs en France se consacrent à la R&D

**16%**

de nouveaux produits en 2019



### Laboratoire des matériaux

## Maîtriser la matière

Le laboratoire matériaux d'ACOME déploie un savoir-faire technologique pointu "multi-métiers". Les équipes sont composées de spécialistes de la métallurgie et de la physique des métaux, dotant le Groupe d'une véritable expertise scientifique des alliages cuivre et de l'aluminium. Leur travail vise à identifier de nouveaux alliages et de nouveaux process afin d'optimiser les performances mécaniques et électriques des matériaux conducteurs et de répondre aux nouveaux enjeux des marchés.

La plasturgie constitue l'autre grand domaine de spécialité du Groupe. La politique de développement est basée sur la fabrication des compounds qui permettent de viser des

spécifications précises. La recherche matériaux approfondit en permanence sa connaissance des plastiques dans le but d'améliorer la propriété des isolants dans des environnements exigeants. Une recherche qui peut porter sur des formulations alternatives, à base de matières recyclées ou de produits biosourcés.

Connaissant parfaitement les caractéristiques de ses composants plastiques, l'entreprise construit ses propres extrudeuses, pour pouvoir

transformer ces matières dans les meilleures conditions. Ainsi, ACOME se positionne sur toute la chaîne de valeur, du compound à la réticulation physico-chimique des polymères en passant par l'extrusion. /

« Disposer de l'expertise scientifique des métaux, alliages et plastiques : un sérieux atout pour l'innovation »

## Laboratoires d'essais

# Des milliers de tests chaque année

► Quelle que soit sa destination, chaque nouveau fil ou câble ne nécessite pas moins d'une trentaine d'essais mécaniques, électriques ou encore optiques avant d'obtenir l'homologation du donneur d'ordre, opérateur ou constructeur. Des milliers d'essais sont ainsi réalisés chaque année au sein du laboratoire d'essais et de qualification. Une douzaine de personnes œuvrent pour garantir la performance attendue et consolider l'image de référent qualité d'ACOME.

ACOME dispose également de son propre laboratoire d'essais au feu intégré, accrédité Cofrac et régulièrement audité par les clients. Ce laboratoire intégré permet au Groupe de développer des produits répondant aux normes les plus élevées du règlement produit construction (RPC) et de continuer à pousser la résistance au feu de ses matériaux vers les Euroclasses les plus élevées.

Pour compléter ces moyens d'essais, le site de Mortain est en train de s'équiper d'une ligne concept 4.0. Elle combine outils de simulation, expertise matériaux et tests de nouvelles formulations ou de nouveaux procédés. Cet outil permettra de confirmer l'intérêt des évolutions technologiques envisagées avant de considérer leur industrialisation à grande échelle. /



## Science des données

# Des modèles pour prédire le comportement au feu

► Exploitant la science des données, ACOME a créé des modèles numériques qui fournissent les résultats des essais au feu avant même de procéder aux essais en laboratoire et donc avant de fabriquer le moindre centimètre de câble ! Ils compilent les données de conception accumulées depuis des décennies par le Groupe et les rapprochent des résultats de tests d'essais au feu réalisés par le laboratoire intégré Cofrac pour prédire la résistance de nouveaux câbles. Ce modèle de prédiction étant fiable à plus de 80 %, le gain de temps entre le design et l'homologation se trouve réduit de manière drastique. Les phases de prototypages et les itérations qui pourraient normalement prendre des semaines ou des mois sont limitées, avec une conformité obtenue beaucoup plus rapidement ! /

« L'expérience acquise au fil des années a permis de définir un modèle de prédiction extrêmement fiable. »

Câble en étanchéité sèche qui améliore le comportement au feu



## Recherche matériaux

# Inventer de nouveaux plastiques

► Composants essentiels de la gaine des câbles, les plastiques sont l'une des expertises du pôle matériaux d'ACOME. Détenteur de plusieurs brevets, il transpose ses connaissances pour identifier des nouvelles gammes de matières plus écologiques. Avec sa résistance élevée à l'abrasion, le rPET\* pourrait se révéler intéressant pour la protection de petits fils installés dans l'automobile, en alliage avec d'autres plastiques. Des expérimentations ont également été menées afin de définir des composites à base de matrice polypropylène renforcée avec de la fibre de lin. La caractéristique recherchée ? La résistance mécanique en traction de ce biomatériau dont la Normandie est le premier producteur mondial. /

\*PET recyclé destiné à l'alimentaire

An aerial view of a complex multi-level highway interchange. The image is overlaid with a blue-tinted digital interface. This interface includes various icons and data representations: a central car icon with a circular path around it, several rectangular boxes containing illegible text, and various arrows and lines suggesting movement and connectivity. The overall theme is smart, connected, and autonomous mobility.

# Les nouveaux standards de la mobilité

Demain, la mobilité sera électrique et connectée et à plus ou moins brève échéance autonome. Le véhicule sera également de plus en plus considéré comme un service de mobilité partagé et digitalisé.

ACOME se prépare à accompagner cette disruption liée à l'électromobilité et la connectivité.

## ● Les enjeux

L'avènement des véhicules électriques – *a fortiori* s'ils sont autonomes – va faire naître des exigences inédites en termes de sécurité, de performance et de fiabilité pour les systèmes de câblage automobile. Les nouvelles architectures des faisceaux haute tension (HV), les nouvelles architectures électriques/électroniques et les nouvelles fonctionnalités dans les véhicules (divertissement, gestion « over the air », multitude de nouveaux capteurs) constituent de nouveaux enjeux pour l'industrie automobile. Ils nécessiteront une forte expertise sur des sujets allant de la compatibilité électromagnétique à la robustesse de la transmission des signaux à l'intérieur du véhicule, entre les véhicules ou avec les infrastructures pour apporter une connectivité redondante, fiable et sécurisée (data & puissance).

## Comment ACOME s'y prépare ?

### Allier puissance et compatibilité électromagnétique

Afin d'adresser les marchés de l'électrique et de l'hybride, la roadmap innovation d'ACOME est orientée sur les câbles de puissance à forte valeur ajoutée, avec un focus appuyé sur les systèmes et la sûreté de fonctionnement. Fort de son expertise dans les télécoms, ACOME apporte des solutions innovantes dans le traitement de la compatibilité électromagnétique (CEM).

### Transmettre des données à haut débit

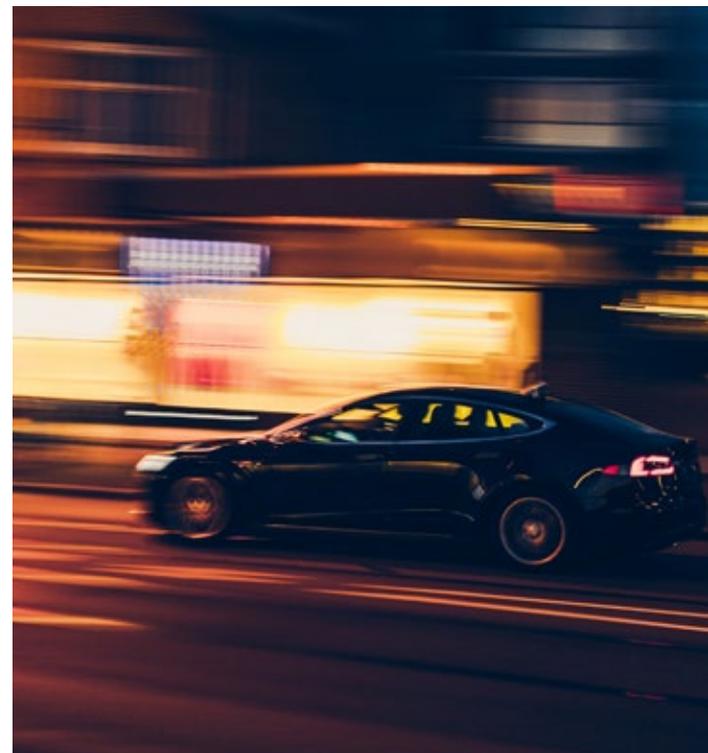
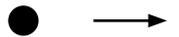
Sur le volet de la transmission des données, ACOME avance avec la conviction que l'innovation passe par l'apport de solutions systèmes et travaille à l'élévation des débits de transmission.

## Pourquoi c'est déjà une réalité ?

### Préparer la mobilité connectée

ACOME a opéré sa mutation et se prépare à l'essor de la mobilité connectée. L'innovation et le développement sont clairement organisés autour des câbles de puissance pour répondre aux besoins en basse et haute tension des véhicules hybrides, électriques ou thermiques, des fils monoconducteurs pour l'environnement moteur et l'habitacle, des câbles muticonducteurs pour la transmission des données et des câbles coaxiaux associés à la transmission de l'image (caméras, radar, lidar...).

Face à l'accroissement des exigences en termes de sûreté de fonctionnement qui imposent des choix drastiques dans le design des architectures de réseaux data et de



**Vers la mobilité connectée**  
L'automobile de demain sera électrique, connectée et autonome. ACOME relève le défi.



puissance dans le véhicule, ACOME s'inscrit dans une logique d'innovation ouverte et de partenariats avec les constructeurs.

## Transferts de technologie des télécoms vers l'automobile

La double expertise télécoms et automobile d'ACOME est un atout clé dont peu de spécialistes du câble automobile peuvent se prévaloir aujourd'hui. L'expertise télécom du Groupe permet de concevoir des câbles data (high speed data) fiables et parfaitement adaptés à la transmission à haut débit de données à l'intérieur des véhicules. De la même manière, ACOME a su profiter de sa maîtrise de la technologie des câbles coaxiaux pour l'associer à sa connaissance du marché automobile et celle de ses partenaires. Les transferts de technologie télécom éprouvée vers les applications automobiles accroissent la performance de l'innovation d'ACOME.



## Automobile

# L'innovation ACOME au service de la mobilité

Le développement de l'électromobilité et l'intensification de la connectivité dans les véhicules renouvellent les enjeux de l'automobile. ACOME trace sa route sur deux domaines clés : la puissance et le très haut débit à bord.

# A

l'intérieur d'un véhicule, les câbles de puissance représentent entre 50 et 80 m dans les véhicules tout électriques ou BEV (battery electric vehicle). Fort de ce constat, ACOME déploie une stratégie d'innovation qui consiste à faire des réseaux de câbles un véritable concentré de technologie, en traitant simultanément des propriétés de tenue au crash, d'abrasion ou de refroidissement.

## RÉDUIRE LES TEMPS DE CHARGE DES VÉHICULES

Pour promouvoir l'électromobilité, la réduction des temps de charge des véhicules représente un enjeu majeur. ACOME innove avec des câbles à forte dissipation thermique qui permettent de conserver un dimensionnel réduit tout en acceptant des intensités et puissances de plus en plus élevées. Deux brevets adressent par le design, la maîtrise des technologies d'extrusion et les choix de matériaux cette capacité à dissiper thermiquement les calories dans les câbles de charge. De 150 ampères aujourd'hui, les câbles pourraient transporter, en toute sécurité, des intensités de 500 voire 800 ampères, contribuant une nette réduction des temps de charge.





## 2 questions

### OBJECTIF MINIATURISATION DU CONDUCTEUR

#### En quoi consiste la compression des torons ?

L'une des stratégies pour alléger les fils est de miniaturiser le conducteur en le compressant. Tout l'enjeu était de trouver le meilleur compromis entre la réduction de diamètre et la préservation des performances mécaniques et électriques du toron. Il nous a fallu comprendre les mécanismes qui gouvernent la compression car celle-ci engendre une déformation de la géométrie des conducteurs et une perte potentielle de propriétés.

#### Comment cela se traduit-il ?

En fermant les interstices entre les brins, on améliore la circularité et la concentricité, on diminue le diamètre du conducteur tout en préservant la flexibilité et les propriétés électriques. La technologie de compression permet même d'effacer les contraintes résiduelles du toronage et de limiter l'effet ressort. La mise en œuvre dans le véhicule des brins durs en 0,13 mm<sup>2</sup> avec un alliage CuSn est facilitée. Cette technologie qui réduit le volume d'isolant est pertinente pour des produits à haute valeur ajoutée résistant à des classes de températures T5 ou T6. On la trouve dans le toron Unilay destiné aux applications low voltage (LV).

### LE CÂBLE COAXIAL INTÈGRE L'AUTOMOBILE

Dans le domaine des transmissions de données, et notamment sur sa capacité à offrir des solutions technologiques innovantes dans les domaines Ethernet et High Speed Data, ACOME peut également s'appuyer sur son expertise dans les télécoms. Ainsi, pour répondre aux besoins du véhicule connecté, ACOME a su exploiter et adapter la technologie maîtrisée du câble coaxial.

Dans le cadre d'une joint-venture, le Groupe a associé ses facultés de développement et d'innovation aux capacités de production de

l'industriel chinois, Hansen. En quelques mois, des solutions concrètes ont pu être proposées sur ce marché très dynamique à des acteurs de l'automobile présents en Chine.

### ANTICIPER LES DÉBITS DU VÉHICULE AUTONOME

ACOME anticipe par ailleurs le développement du véhicule autonome qui requiert de très hauts débits. Faire circuler en un temps réduit les données nécessaires à la gestion des équipements de conduite autonome, notamment les calculateurs, c'est le challenge que les équipes s'approprient à relever.



## EUROPE 2025

**1,6 million de véhicules électriques dès 2025**

(vs 360 000 immatriculations en 2019)

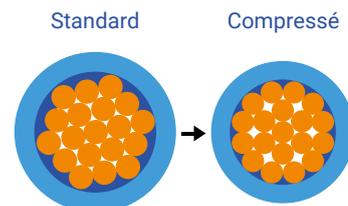
Source association des constructeurs européens ACEA

## MONDE 2030

**La part de marché des véhicules électriques dépassera celle des véhicules thermiques dans le monde (51 %)**

Source Boston Consulting Group - 2020

### 19 brins



**Toron compressé** de la gamme 0,13 mm<sup>2</sup> / 2 mm<sup>2</sup> (Cu-ETP et CuSn)



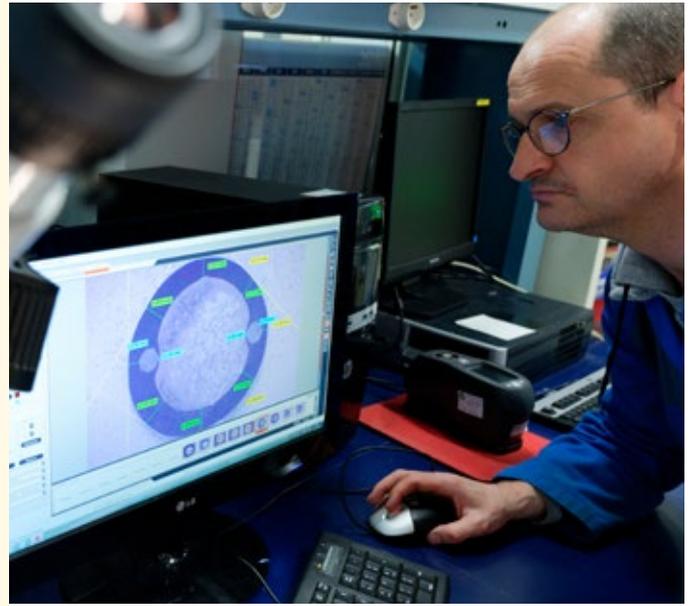
Dans cette course au débit, ACOME travaille au développement de câbles de plus en plus robustes sur la transmission de données. Ceux-ci seront capables d'acheminer sur une seule paire des débits supérieurs à 1 Gbit/s. Un défi, car il ne suffit pas de transposer ce que l'on sait faire dans le domaine des télécoms : le câble doit s'adapter aux spécificités de l'environnement automobile et notamment à ses contraintes de température, de souplesse et de légèreté tout en conservant toutes ses capacités de transmission au fil des ans.

CONNECTION MAKERS



#1 Innovations

ACOME INSIDE



**Technologie E-Layer**

La nouvelle gamme de câbles de puissance Ultraflex obtient des performances et une flexibilité comparable aux câbles de puissance en silicone, à moindre coût.



**E-Layer**

**Première alternative mondiale aux câbles à base de silicone**

ACOME s'est appuyée sur son savoir-faire unique en matière d'isolation et de compounds pour développer et breveter une technologie alternative innovante, 100 % sans silicone destinée aux véhicules électriques.

« La technologie E-Layer offre la même flexibilité que les câbles silicone et à moindre coût. »

La gaine isolante en polyéthylène réticulé (XLPE) des câbles de puissance LV et HV est capable de supporter des températures allant jusqu'à 200 °C. La flexibilité de ce nouveau matériau est comparable à celle du silicone. Ses performances sont avérées en termes de résistance électrique et mécanique, avec un avantage prix non négligeable par rapport au silicone et pour une durabilité comparable. Grâce à des caractéristiques techniques idéales

(structure, composition), la technologie E-Layer allie donc performance et compétitivité.

Cette innovation reflète l'engagement du Groupe à répondre efficacement aux nouveaux défis des véhicules à énergies nouvelles. Cette technologie a déjà été retenue par des constructeurs américains, qu'ACOME a su accompagner dans l'intégration système du couple câble/connecteur, clé de la fiabilité. /

## Co-développement premium sur le high voltage

ACOME a été retenu comme fournisseur expert high voltage par un constructeur premium allemand qui a très tôt orienté sa stratégie vers l'électromobilité. En visite au centre de R&D pendant le développement de ses futurs câbles de batterie, le constructeur a pu apprécier notre capacité à produire les compounds et à les mettre en œuvre à petite échelle sur notre extrudeuse de laboratoire avant de passer à l'industrialisation. Les échantillons et prototypes sont testés selon un plan d'expérience qui permet de distinguer chaque variable et d'obtenir rapidement les résultats attendus. Fruit d'un co-développement avec le constructeur, ce câble de puissance doté de la technologie E-Layer répond aux exigences de souplesse tout en intégrant les normes et contraintes propres aux câbles automobiles.

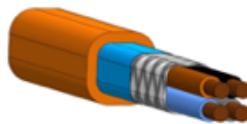
## Expérimentations

# La simulation numérique au service de la conception

▶ Permettant de réduire le nombre de prototypes et d'essais et donc d'accélérer le développement de nouveaux produits à moindre coût, la simulation numérique est l'une des expertises d'ACOME. En voici deux exemples. ACOME devait concevoir des échantillons de 50 mm, dénudés aux deux extrémités avec des fortes contraintes de pression à résoudre. Les ingénieurs du pôle simulation ont élaboré un plan d'expérience complété par de la simulation et de la modélisation. L'observation des flux de matière et les pressions exercées a permis de valider rapidement le produit auprès d'un constructeur chinois.

Amenés à définir des sections de câbles de puissance de 500 mm avec une exigence sur la limitation du retrait, les ingénieurs ont utilisé les outils de simulation pour comprendre les phénomènes d'écoulement de la matière au sein même de l'extrudeuse. Ils sont parvenus à déterminer la forme idéale de l'outillage pour bien gérer la pression exercée sur le câble tout en atteignant la rondeur parfaite attendue par le client. /

### Avant



### Après



Grâce à la simulation numérique, les ingénieurs sont parvenus à passer d'un câble présentant de légères facettes à un produit parfaitement cylindrique, où les phénomènes de retrait et d'adhérence sont maîtrisés.

## 2 questions

### PLUS LOIN DANS LA COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

**Pourquoi la compatibilité électromagnétique est-elle toujours un axe d'innovation pour ACOME ?**

La compatibilité électromagnétique (CEM) concerne tant les câbles de data que les câbles de puissance, et pose de nouveaux défis aux constructeurs. Le blindage des câbles de puissance est perçu comme contraignant dans la réalisation du faisceau. L'enjeu consiste à atteindre la bonne performance au meilleur coût, avec un haut degré de processabilité pour le connecticien et l'équipementier.

**Comment la simulation numérique entre-t-elle en jeu ?**

Nous accompagnons nos clients dans la conception de leurs futurs produits en réalisant une étude électromagnétique complète grâce à la simulation multiphysique. Nous réalisons le prototypage virtuel du câble dans son environnement final. Cela nous permet de simuler son fonctionnement dans différentes conditions et d'observer les paramètres qui nous intéressent (comportement aux variations de température, courants et tensions induits, etc.). Éviter toute perturbation, c'est un enjeu majeur de sécurité.



Les recherches sur la compatibilité électromagnétique profitent des avancées en matière de simulation numérique.

An aerial photograph of a city intersection. In the center, there is a large train station with several tracks and a curved, modern-looking roof. To the right, there are modern high-rise buildings with many windows. The streets are busy with cars and buses. There are also some trees and green spaces interspersed among the buildings and roads.

# Du FttH à la Smart City

Acteur historique des réseaux télécoms,  
ACOME oriente sa R&D pour accompagner l'avènement  
de la 5G et réaliser le déploiement du FttH sur de nouveaux  
marchés européens.

## ● Les enjeux

Tandis que s'affirme l'interdépendance des réseaux fixes et mobiles, tous les regards sont tournés vers la 5G, cinquième génération de technologie sans fil. L'amélioration substantielle des débits et la diminution des temps de latence sont porteuses de promesses pour transformer l'industrie – et bien sûr l'automobile, ou encore poser les bases de la Smart City. Pour remplir ses objectifs de performance, la 5G aura besoin des disponibilités des réseaux de fibre optique.

## Comment ACOME s'y prépare ?

### Permettre la convergence des réseaux fixes et mobiles

Pour que les usagers bénéficient d'un service sans transition entre fixe et mobile (par ex. lorsqu'un automobiliste entre dans un tunnel), ACOME accompagne les opérateurs dans leur réflexion sur les choix d'infrastructures capables de supporter l'ensemble de ces données (cœurs de réseaux, câbles et interconnexion).

La R&D s'attache également à répondre aux grands défis des opérateurs en termes de réduction des consommations d'énergie et de miniaturisation, par un travail constant sur les compounds et les propriétés des câbles. ACOME mobilise également des ressources en R&D dans le but d'inventer les points de connectivité sur lesquels se brancheront les applications de la Smart City de demain.



### Nouvelle usine de câblage optique en France

La capacité de production de câble optique du site normand d'ACOME atteindra 10 millions de kilomètres de fibre optique câblée à fin 2020.

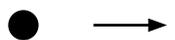


## Pourquoi c'est déjà une réalité ?

ACOME est un des rares acteurs européens à avoir un positionnement fort sur l'ensemble des réseaux fixes et mobiles, acquis de façon historique et par l'accompagnement récent du déploiement du très haut débit. Ses solutions couvrent les infrastructures mobiles, le FttH et la 5G indoor.

### Fournir la fibre des réseaux de demain

Les infrastructures sont construites pour durer. Les produits qui sont posés actuellement ou qui le seront pour les réseaux 5G doivent aussi être évolutifs. Au regard de la pureté et de la qualité de la fibre optique produite par





ACOME, passer plus de longueur d'ondes et donc transporter des capacités de débit supérieures à celles que l'on connaît aujourd'hui sera tout à fait possible. ACOME participe d'ailleurs, en France, au comité d'experts créé par l'ARCEP dans le but d'assurer l'intégrité et le bon fonctionnement des réseaux dans le cadre de la mutualisation de la partie terminale de la boucle locale en fibre optique. Ce comité est chargé d'émettre des avis sur les dispositions devant être respectées lors du déploiement de réseaux FttH.



**Nouvel atelier de câblage optique « drop »** sur le site industriel normand pour le raccordement des abonnés à la fibre optique.

## Télécoms

# L'innovation ACOME au service des territoires

La convergence des réseaux fixes et mobiles et l'arrivée imminente de la 5G sont les nouveaux défis des infrastructures télécoms. L'enjeu pour ACOME, apporter de la valeur, au-delà même de ses produits.

**D**ans les trois années qui viennent, le trafic mondial de données va tripler, porté par un trafic mobile qui lui aussi va doubler. En France, la dynamique est soutenue, avec le déploiement du Plan France Très Haut Débit et ses quatre nouveaux millions d'abonnés éligibles chaque année. Le grand virage technologique, c'est l'interdépendance croissante des usages fixes et mobiles et donc la convergence des réseaux. Pour un même usage (regarder une série, par exemple), l'internaute doit pouvoir – de la façon la plus fluide possible, télécharger le film chez lui depuis son réseau fixe et le regarder à tout moment sur son smartphone ou sa tablette, autrement dit, en mobilité. C'est pourquoi les opérateurs investissent dans les cœurs de réseau, des points de concentration qui permettent de regrouper et hiérarchiser le trafic pour l'acheminer plus rapidement à sa destination.

### ÉCLAIRER LES RÉFLEXIONS RELATIVES AU DÉPLOIEMENT DE LA 5G

La 5G interroge sur la manière de concevoir les réseaux, par exemple en saisissant l'opportunité de déployer un seul câble pour toute l'infrastructure fixe et mobile. Des réflexions sont

lancées sur la redondance des réseaux d'antennes, car toute coupure devient inévitable dès lors que la 5G fait fonctionner des industries, des équipements chirurgicaux, des véhicules autonomes ou les applications de la Smart City. Ainsi, le réseau FttH pourrait être utilisé non pas pour alimenter le réseau d'antennes mais pour le réseau de secours. Ces questions interrogent la double dimension des câbles et des boîtiers d'interconnexion. ACOME contribue à ces réflexions fondamentales qui touchent à l'architecture des réseaux fixes et mobiles de demain.

### LE SOUFLAGE DE CÂBLES, UNE RÉPONSE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Le déploiement de la 5G impose aux opérateurs de déployer de nouvelles antennes et/

ou de faire migrer les sites existants vers la 5G. Pour les opérateurs, les enjeux se situent en termes d'empreinte environnementale et notamment d'alimentation énergétique. ACOME y contribue au travers d'un produit innovant. Encore à l'état de prototype, ce câble optique permet de téléalimenter en énergie un central opérateur, déjà équipé en optique, de manière à gérer plusieurs sites mobiles distants, sans recourir à la pose d'un compteur électrique. Or, intégrer un tel conducteur a tendance à rigidifier le câble. Au moment de souffler le câble dans les conduites, cette rigidité tend à limiter les distances. ACOME a fait jouer les synergies entre branches pour exploiter une technologie de conducteurs souples issus de l'automobile. La R&D l'a ensuite adaptée aux contraintes spécifiques des réseaux de télécoms jusqu'à obtenir un matériau

6<sup>e</sup>

Par ses émissions carbone, l'industrie des télécoms et informatique se place au 6<sup>e</sup> rang mondial

4,8 zettaoctets

Le trafic IP annuel mondial atteindrait les 4,8 zettaoctets (4,8 milliards de téraoctets) en 2022\*

\*source Cisco

●  
↓  
suite



## 2 questions

### DEVENIR LA RÉFÉRENCE DU SOUFLAGE

#### En quoi consiste le projet de plateforme soufflage ?

Nous disposons à Mortain d'un banc d'essai de soufflage de câbles optiques, reprenant le parcours normalisé du fabricant allemand Vetter. Nous développons nos moyens d'essais avec une plateforme, souterraine, qui intégrera également un parcours normalisé IEC. Elle nous permettra d'évaluer la performance de nos câbles en fonction des différents types de gaines dans lequel ces câbles seront soufflés et de nourrir nos développements avec des données expérimentales.

#### Est-ce que cela peut se coupler à la simulation ?

En effet, les données collectées permettront de construire un modèle de simulation et dans un second temps, de faire du prédictif. De tels essais numériques sont un avantage en termes de coût et de temps de développement : pas de prototype à fabriquer ou d'essais de soufflage à réaliser pour les solutions qui ne seraient pas performantes.





parfaitement fluide et glissant. Cette innovation représente des gains pour l'opérateur tant en coût direct qu'en coût d'exploitation et en rapidité de déploiement.

### APPORTER DE LA VALEUR À L'INFRASTRUCTURE PAR LA MINIATURISATION ET L'IOT

Alors qu'en France, la construction des infrastructures télécoms se fait principalement par tirage, dans de nombreux pays européens le soufflage est le procédé le plus répandu. Pour répondre à ces conditions spécifiques de mise en œuvre, ACOME a développé une nouvelle gamme de produits – Acoptic MCD 1521 HD – dont le 1<sup>er</sup> produit en 192 fibres est déjà disponible. Alors que le diamètre classique d'une fibre est de 250 microns, l'innovation se situe dans la réduction de la couche de protection à 200 microns, tout en offrant une intégrité de performances face aux contraintes environnementales. Avec un câble ainsi optimisé en diamètre, les opérateurs ont la possibilité de déployer des microconduites plus petites ou, d'augmenter les capacités du réseau au sein des microconduites existantes. Il répond au double enjeu de miniaturisation et de maîtrise de l'empreinte environnementale des opérateurs.

L'IoT est également une voie explorée par ACOME pour apporter de la valeur à la filière. Le développement de tourets connectés qui permet d'optimiser la gestion des stocks de fibre optique répond à cette logique, tout comme la présence de capteurs sur les armoires optiques, destinés à renseigner à distance l'opérateur de l'infrastructure sur les opérations effectuées par les techniciens.

## Touret connecté

# Pour une logistique intelligente

▶ ACOME a développé un touret connecté, qui permet aux opérateurs et exploitants de géolocaliser les tourets de fibre optique et de connaître le type et la quantité de câble restant.

Alors que la phase d'installation et d'exploitation de la fibre optique reste en grande partie à venir, cet objet intelligent permet d'optimiser la gestion de parc de tourets, d'améliorer la gestion des longueurs résiduelles de câbles, évitant ainsi le gaspillage. /



## Normalisation et régulation

# Un acteur connu, reconnu et actif !

▶ Reconnue comme une entreprise innovante dans les domaines de la fibre optique et du câble, ACOME est légitimement impliquée dans les instances de normalisation internationale (CEI), européenne (CENELEC) et française (AFNOR). Sur chacun de ces périmètres, ses experts participent à la définition des normes applicables aux fibres et câbles optiques, câbles de communication et systèmes de câblage et communication.

ACOME est également référent technique des organisations professionnelles Sycabel et Europacable et participe aux groupes de travail sur l'amélioration des déploiements de la fibre optique d'instances comme le CREDO\* et Objectif Fibre. Ces contributions permettent au Groupe d'apporter son expertise sur les travaux en cours et d'être toujours en phase avec les dernières évolutions normatives. Enfin, ACOME dispose d'un représentant au sein

du comité experts fibre de l'AR-CEP, l'autorité de régulation dont l'objectif est de définir les bonnes pratiques et les produits recommandés pour le déploiement FttH en France en veillant à leur interopérabilité. Les derniers travaux de cette instance ont d'ailleurs permis de référencer les fibres optiques ACOME de dernière génération comme des modèles de produits devant être déployés en France. /

\* Cercle de réflexion et d'étude pour le développement de l'optique



## FttH aérien

# Concevoir des câbles aériens pour le marché britannique

► En matière de câbles, chaque pays a ses normes et spécifications, guidées par des modèles économiques et des contraintes techniques différentes. ACOME s'est ainsi construit une forte légitimité sur les solutions aériennes en Irlande, en fournissant à Eircom des câbles capables de résister à des vents moyens de 120 km/h et des rafales de 180 km/h.

En Grande-Bretagne, les exigences sont bien différentes : les standards prévoient qu'au-delà d'une certaine vitesse de vent, la portée de câbles entre deux poteaux ne doit pas chercher à résister à la contrainte, mais au contraire céder. Les ancrages métalliques qui relient le câble au poteau doivent pouvoir se rompre sans endommager le reste de l'infrastructure. Plusieurs prototypes ont été testés dans son laboratoire en Normandie. Des produits répondant à ces spécificités ont déjà été développés, homologués et livrés sur des chantiers britanniques. /

## Câbles hybrides, au cœur de la transition énergétique

Un câble optique capable de transporter le signal associé à un câble cuivre transportant l'énergie : spécialiste de ces deux technologies, ACOME a fait converger ses compétences pour concevoir et fabriquer de tels câbles hybrides pour les opérateurs d'infrastructures. Pour accompagner la transition du secteur, de nouvelles études de R&D ont été lancées pour l'adduction d'énergie des futurs réseaux 5G ou encore l'alimentation des centraux en énergies renouvelables. Les experts d'ACOME ont également identifié des pistes de rupture laissant entrevoir des cas d'usage dans le smart building. Les câbles hybrides permettraient d'exploiter des technologies comme le POE\* sur des longueurs plus importantes que la limite actuelle de 100 m et avec des puissances plus élevées, apportant plus d'intelligence dans le bâtiment.

\*Power over Ethernet



IDEA OPTICAL réalise 2 armoires de rue sur 3 en France.

## Déploiement de la fibre optique

# L'armoire de rue devient intelligente

► Élément clé de l'infrastructure FttH, les armoires de rue sont fréquemment dégradées. Or ces mauvais traitements sont le plus souvent liés aux interventions visant à connecter les nouveaux abonnés.

Plutôt que de renforcer la sécurisation des portes, IDEA OPTICAL, filiale d'ACOME spécialiste des solutions de raccordement et de brassage des fibres optiques, a mis au point un nouveau concept d'armoire intelligente. Il se compose notamment d'une antenne LoRa installée sur le toit de l'armoire de rue, qui diffuse un signal à distance dès que la porte d'une armoire est ouverte, et d'un contacteur magnétique posé sur le compas de la porte. Ce dispositif très discret permet de savoir quelles sont les armoires les plus sollicitées et de renforcer les opérations de maintenance préventive. L'armoire de rue connectée peut aussi être associée à un système d'auto-identification par QR code, que flashe le technicien à la fin de son intervention. Elle fait l'objet d'expérimentations en grandeur réelle avec des opérateurs de réseaux nationaux. /

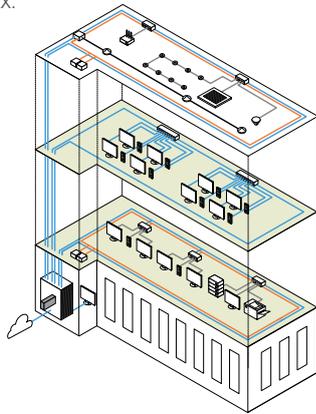
« Les systèmes connectés de l'armoire de rue permettent d'optimiser les plans de maintenance »

# Une nouvelle génération de bâtiments connectés et évolutifs

Avec ses bâtiments connectés et communicants, le smart building marque l'avènement d'une nouvelle ère. Leur conception doit intégrer les transitions numériques et énergétiques des 10 prochaines années et anticiper le poste de travail du futur. Avec ses systèmes ouverts et innovants, ACOME se prépare à chacune de ces évolutions.

## ● Les enjeux

À l'image de la société toute entière, les bâtiments sont de plus en plus connectés, pilotables et intelligents. Ils sont également face à une évolution managériale, le flex-office ; face à un défi, celui de permettre une réception de qualité des signaux mobiles alors même que les bâtiments sont plus isolés et imperméables aux ondes ; et face à l'enjeu majeur de transition énergétique qui concerne directement la consommation énergétique des réseaux.



## Comment ACOME s'y prépare ?

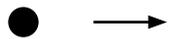
### DAS, PoE, IoT : le smart building se construit aujourd'hui

Pour les dix années à venir, les enjeux du smart building seront d'équiper les bâtiments d'une infrastructure capable d'accompagner, de gérer toutes les transitions. La convergence de toutes les applications sur IP, le déploiement de la 5G à l'intérieur des bâtiments grâce aux systèmes d'antennes distribuées (DAS), le développement du Power over Ethernet (PoE), alimentent les pistes de recherche et les chantiers d'innovation d'ACOME. L'enjeu de la tenue au feu des câbles dans les espaces fermés – bâtiments, tunnels – continue d'alimenter la feuille de route des chercheurs et ingénieurs du Groupe.

## Pourquoi c'est déjà une réalité ?

### La fibre optique pour des bâtiments intelligents

Précurseur dans le domaine du smart building, ACOME propose des architectures et produits innovants depuis plus d'une quinzaine d'années, avec une solution qui n'a cessé d'évoluer et de s'enrichir : Hemera Building. Evolutive, sûre car construite sur fibre optique, ouverte de manière à pouvoir faire cohabiter différents types d'architectures, elle est redondante, ce qui représente un atout dans la perspective de la 5G.



**Nouveaux lieux de travail**  
Concevoir aujourd'hui les infrastructures qui supporteront les applications de demain.



## Quand le bâtiment adopte le Power over Ethernet

Imaginer ce que sera le poste de travail de demain – à la fois en termes de data et d'énergie – est au cœur du programme d'innovation d'ACOME qui anticipe des changements spectaculaires dans la manière de concevoir les bâtiments tertiaires. Le Power over Ethernet (PoE) gagne du terrain dans le bâtiment. Cette technologie qui transmet à la fois des données et du courant continu en très basse tension via un câble Ethernet en fibre optique sera probablement utilisée dans les années à venir pour alimenter les ordinateurs portables et les connecter au réseau d'entreprise. Très impliqué dans cette technologie, ACOME a contribué à la réalisation de l'un des plus grands bâtiments en Europe en fournissant les câbles Ethernet qui alimentent tant l'éclairage et les stores que la gestion technique du bâtiment.

## Assurer une tenue au feu renforcée

Les câbles sont présents dans toutes les activités humaines et dans des quantités souvent insoupçonnées : un immeuble grande hauteur en compte plusieurs kilomètres et on estime à 1 000 km les chemins de câbles entre Châtelet-Les Halles et Gare du Nord. La performance au feu, et notamment la capacité à réduire la vitesse de propagation de l'incendie et les émissions nocives, est un sujet central de la recherche matériaux d'ACOME qui développe en permanence de nouveaux câbles répondant aux Euroclasses de réaction au feu les plus élevées.

## Bâtiments intelligents

# L'innovation ACOME au cœur des bâtiments

Au cœur des transitions écologiques et numériques, le bâtiment moderne se doit d'être intelligent : économe en énergie grâce à un pilotage de plus en plus fin de la gestion technique du bâtiment, communicant et connecté mais aussi flexible pour s'adapter aux nouveaux modes de travail. Avec un enjeu spécifique : être capable de s'adapter aux futures évolutions technologiques.

# A

quoi ressemblera le poste de travail du futur ? Pendant combien de temps les PC nécessiteront-ils encore un câble spécifique à leur alimentation électrique ? Faut-il d'ores et déjà réduire le câblage électrique et le nombre de prises de courant fort dans les murs, au profit d'un nombre supérieur de prises réseau ?

Face aux nouveaux besoins de connectivité et à l'arrivée du Power over Ethernet, un nouveau paradigme se dessine. Il ne suffit plus d'anticiper l'augmentation des débits des prises informatiques, c'est une architecture de réseau de transition qu'il faut inventer. Anticipant trois technologies qui vont profondément révolutionner le bâtiment de bureau, ACOME en étudie les impacts dans son programme Poste de travail 2025.





### 3 TECHNOLOGIES QUI VONT RÉVOLUTIONNER NOS BUREAUX

- 1. L'induction**, déjà utilisée pour le rechargement des smartphones. Demain, cette technologie sera-t-elle appropriée à la recharge des ordinateurs portables ?
- 2. Le Power over Ethernet (PoE)** : il sait alimenter téléphones IP, bornes wi-fi et caméras télésurveillance... et pourrait rapidement étendre son champ d'action à tout l'éclairage (LED) et, au poste de travail, alimenter en énergie PC et écrans, etc.
- 3. Le déploiement de la fibre optique** au poste de travail, et son corollaire, la pose d'une connectique optique.

Pour mener à bien son programme d'innovation, un groupe de travail a mené de nombreux interviews dans les directions des systèmes d'information (DSI) de grandes entreprises publiques et privées, afin de comprendre leurs points de vue et leurs perspectives.

# 50%

des cas d'usage du smart building n'existaient pas il y a 5 ans

\* source : Observatoire de la construction tech.

# 10%

seulement des bâtiments tertiaires disposent d'une GTB (gestion technique du bâtiment)

### RELAYER LA 5G À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS GRÂCE AUX DAS

Demain, 70 % des communications mobiles seront passées à l'intérieur des bâtiments et de plus en plus d'objets connectés viendront se raccorder à ce réseau. Alors que la 5G est la promesse de débits élevés et de latences réduites, les réglementations thermiques qui renforcent l'isolation des bâtiments compromettent le passage des ondes. La disponibilité de la 5G à l'intérieur des bâtiments est donc le nouveau défi à relever et les DAS – réseau d'antennes distribuées – semblent être la solution pour assurer une couverture homogène et un débit mobile de haute qualité.

La R&D d'ACOME s'est fondée sur la technologie des câbles coaxiaux, qu'elle maîtrise de longue date, dans le but de la rendre compatible 5G.

## 2 questions

### PERFORMANCE AU FEU, ENTRE ESSAIS RÉELS ET SIMULATION

#### Quels sont les enjeux des essais au feu ?

Dans le laboratoire d'essais certifié Cofrac, nous menons de nombreux projets afin d'améliorer la performance au feu des matériaux, dans le cadre de la réglementation pour les produits de construction (RPC). Chaque câble est soumis à trois familles d'essais qui correspondent à de véritables enjeux de sécurité pour le bâtiment et les personnes : ne pas propager la flamme, ne pas développer de fumée et ne pas dégager de fumée acide. Nous travaillons donc sur les hauteurs brûlées, l'opacité et les gouttelettes enflammées. Les opérateurs ferroviaires, RATP et SNCF, sont de tous les donneurs d'ordre ceux qui ont les exigences les plus élevées. Cela a donné lieu à la conception de la gamme FireProtect+ (B2ca) destinée à être installée en tunnel.

#### Est-ce toujours un territoire d'innovation ?

Oui, car d'une part nous inventons de nouveaux matériaux pour satisfaire aux Euroclasses les plus élevées et d'autre part nous développons des méthodes d'essais simplifiées, étayées par la simulation, pour optimiser les temps et les coûts. Prenant en compte toute l'expérience des conceptions et des essais réalisés par le passé, cet outil est capable de prédire les résultats avec un taux de fiabilité proche de 100 %. La fabrication de prototypes et les essais normalisés sont, de fait, limités aux câbles présentant les caractéristiques attendues.





Visant un système encore plus simple, plus passif et moins énergivore, un groupe de recherche a été constitué. Il étudie notamment la possibilité d'intégrer d'autres réseaux, tels les réseaux Tetra dédiés aux services d'urgence. Plus neutres écologiquement et contribuant à la sécurité des personnes, ils constituent une piste de recherche pleine de promesses.

### RENDRE LE CÂBLAGE RÉSIDENTIEL TOUJOURS PLUS PERFORMANT

Télévision 4K, maison connectée, jeux en ligne, télétravail... les volumes de données et donc les besoins de débit sont de plus en plus élevés dans l'habitat. Reconnu pour la performance de ses câbles Grade 2TV et Grade 3TV, ACOME a relevé le défi de la nouvelle normalisation pour développer un nouveau câble Grade 3TV (jusqu'à 10 Gbits/s) offrant des performances améliorées au feu (Euroclasse Cca-s1, d1, a1), une meilleure immunité électromagnétique et un rayon de courbure réduit facilitant le logement. Ces câbles à paires forment un réseau en étoile capable de supporter tous les services d'internet haut débit, téléphonie, télévision et multimédia. Sur le plan environnemental, l'éco-conception permet au nouveau Grade 3TV d'afficher une réduction de 17 % de l'empreinte CO<sub>2</sub> sur le cycle de vie, par rapport à la version précédente.



#### Rénovation intelligente

Totalement restructuré, cet immeuble de bureaux exploite les dernières technologies en matière de télécoms.

### Smart building

## Des boucles optiques au siège des Parfums Christian Dior

Face au quartier d'affaires de la Défense, cet ensemble baptisé Kosmo, restructuré par les Ateliers 2/3/4, accueille plus de 1000 collaborateurs sur 27 000 m<sup>2</sup>.

La volonté d'optimiser les espaces a conduit le bureau d'études à privilégier la solution Hemera Building d'ACOME basée sur une architecture en fibre optique. Alors qu'un câblage VDI en paires cuivre nécessite la répétition du signal tous les 90 mètres, les boucles optiques n'ont pas de contraintes de distance.

Le réseau est construit à partir de câbles PACE à accès permanent, apportant une grande souplesse d'installation. 1 100 microswitch optiques ont été déployés sur le bâtiment.

Grâce à cette solution innovante tous les locaux dédiés aux baies techniques ont pu être supprimés, libérant quelque 300 m<sup>2</sup>. /

« L'architecture optique permet de libérer 300 m<sup>2</sup> »

## Paquebot de croisière

# Les câbles ACOME prennent le large

À bord d'un paquebot de croisière, le câblage data représente environ 500 kilomètres de paires cuivre et une trentaine de kilomètres de fibre optique : c'est le double de ce qui est déployé dans une tour de la Défense. Il doit en outre répondre à des contraintes spécifiques liées à l'exiguïté des conduites et aux conditions d'installation. Pour Fincantieri, ACOME a développé une structure de câble unique pour tous les signaux data et sécurité : des câbles Ethernet FTP, 4 paires ou 2 fois 4 paires, LSOH, c'est-à-dire garantissant une faible émission de fumée et zéro halogène en cas d'incendie. ACOME est référencée pour deux séries de modèles de paquebots.

Ces câbles cuivre sont proposés dans une version de blindage renforcé, résistants à l'écrasement tout en étant d'une grande flexibilité, légers – le poids étant avec l'espace un sujet majeur à bord – tout en assurant les débits exigés pour la transmission des données.

La R&D poursuit la recherche afin d'améliorer encore la résistance à l'abrasion de ces câbles, qui peuvent également être utilisés en extérieur. /



## Grand Paris, équiper les tunneliers en fibre optique

ACOME équipe les tunneliers des lignes 16, 17 et 15 du Grand Paris en câbles en fibre optique et câbles téléphoniques cuivre. La cabine de pilotage est reliée à l'extérieur par 2 à 5 câbles pour la transmission des données techniques liées au réglage de la machine et au suivi du tracé. Ce sont donc plusieurs dizaines de kilomètres de câbles ZH, ignifugés et limitant la propagation des flammes et fumées pendant 2 heures, qui ont été fournis par ACOME.

## 2 questions

### LE POWER OVER ETHERNET (POE), NOUVEL ALLIÉ DU BÂTIMENT INTELLIGENT

**En quoi consiste la solution apportée par ACOME dans l'immeuble Evidence ?**

La solution de câblage d'énergie développée avec la start-up Energie IP est très innovante par sa capacité à piloter et alimenter en courant continu les différentes fonctions clés du smart building. Plutôt que d'ajouter un câble bus qui transporte la donnée à un câble courant fort fournissant l'éclairage, un seul câble F/UTP part du switch vers l'équipement d'éclairage à piloter.

**Quelles sont les avancées du POE pour le smart building ?**

Le câble F/UTP de la gamme Acolan retenu pour cette solution est certifié POE. Il présente une excellente protection électromagnétique et son diamètre en fait l'un des plus petits câbles de catégorie 6a du marché. En outre, en raison notamment d'un usage limité de l'aluminium pour le blindage, ils génèrent jusqu'à 30 % de gaz à effet de serre de moins que la plupart des câbles équivalents du marché, selon les profils environnementaux certifiés par plateforme PEP Eco-Passeport 300 km de ces câbles, préconnectés en usine, équipent l'ensemble immobilier de 2 300 m<sup>2</sup>. Situé à Saint-Ouen à côté de Paris, il est à ce jour le plus grand bâtiment au monde doté d'un éclairage et d'une gestion technique du bâtiment (GTB) sur POE.



#### Ville flottante

Une structure de câbles renforcée a été conçue pour tous les signaux data et sécurité.

EN IMAGES





## Au cœur de notre centre de recherche

**La R&D fait partie de l'ADN d'ACOME** qui n'a eu de cesse d'innover en s'appuyant sur la maîtrise de ses technologies clés. Visite au cœur du centre de recherche basé à Mortain, en Normandie.

### HISTOIRES DE R&D

Jouant de l'agilité que lui confère sa taille et de la stabilité liée à son statut de SCOP, ACOME

a fait de la R&D et de l'innovation le fer de lance de son développement. En 1949, décider d'isoler les câbles avec des matières plastiques constituait une petite révolution. La création en 1976 du centre de recherche s'inscrit dans la lignée de l'acquisition du premier accélérateur d'électrons qui ouvre la voie de la réticulation. Une aventure scientifique et technique qui n'est pas près de s'arrêter!

---

## LE BESOIN CLIENT

Être en veille sur les marchés, écouter le besoin du client, identifier les briques technologiques, co-développer : un câble est toujours un compromis entre un besoin très spécifique et des contraintes physico-chimiques autant que réglementaires ou de mise en œuvre. Du cahier des charges à la validation du produit, l'organisation de la R&D offre cette capacité à accompagner chaque demande dans une logique de proximité et de partenariat renforcé.



---

## EXPERTISE SIMULATION

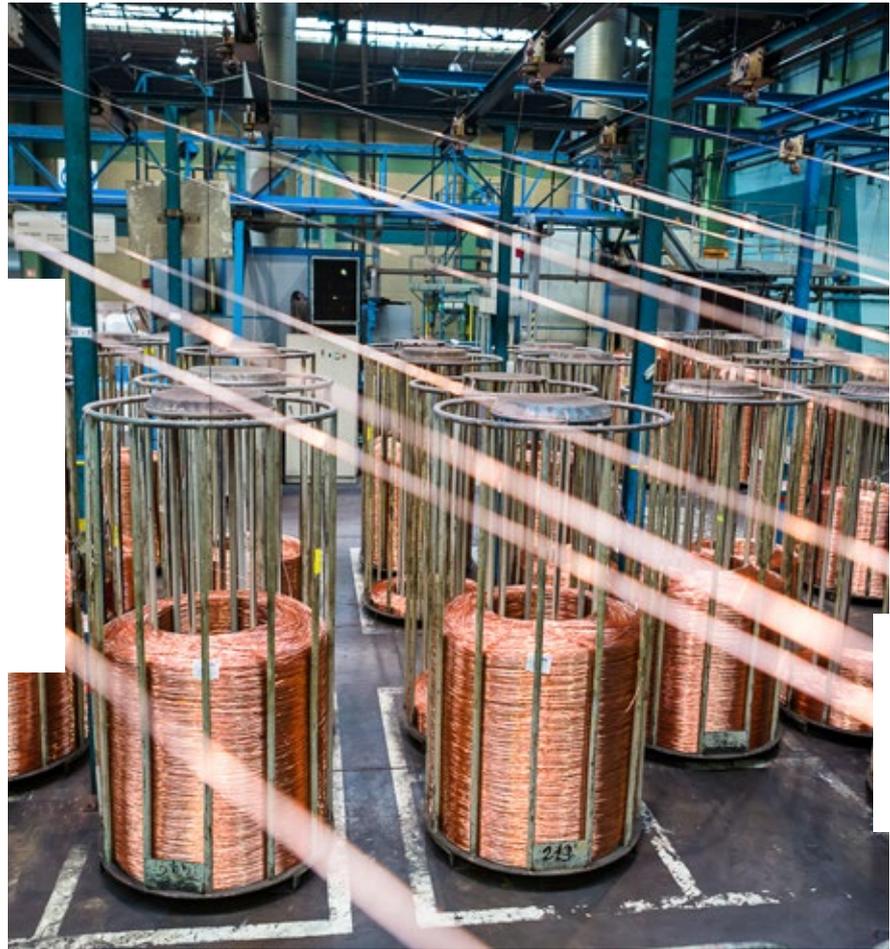
La simulation numérique a pris une place croissante dans nos projets de R&D. Permettant d'évaluer les caractéristiques et performances d'un câble avant même son prototypage, elle accélère l'innovation. Elle peut être utilisée sur la partie extrusion pour comprendre les phénomènes d'écoulement, comme dans la caractérisation des câbles en amont d'essais au feu ! Science de la donnée, intelligence artificielle, modèles de prévision enrichissent la compréhension et la résolution de problèmes.

---

## EXPERTISE MATÉRIAUX ET DÉVELOPPEMENT

Fabriquer ses propres compounds est un atout ! Les ingrédients d'une nouvelle formulation – granulés plastiques et autres composants – sont mélangés en laboratoire sur une extrudeuse bi-vis qui permet d'affiner les mélanges. Le produit semi-fini ainsi obtenu est analysé, contrôlé, reformulé si nécessaire jusqu'à l'obtention du compound répondant parfaitement aux caractéristiques attendues. C'est aussi la garantie de maîtriser le process de l'isolation sur les lignes de production.





**EXPERTISE  
TREFILAGE**

Le tréfilage est cette opération par laquelle le fil de cuivre est progressivement affiné dans des filières jusqu'à l'obtention du diamètre final. Il est ensuite soumis à un traitement thermique (recuit) afin d'augmenter sa capacité à se déformer sans se rompre (ductilité) et sa conductibilité. Façonnant l'âme conductrice du câble, ce savoir-faire évolue pour répondre aux enjeux de miniaturisation et d'allègement.



**EXPERTISE  
TORONNAGE**

À partir d'un fil de cuivre étiré au bon diamètre, la R&D a encore matière à optimiser. Diminuer le diamètre du conducteur peut en effet permettre d'économiser de la matière isolante. La compression du toron est toutefois régie par la nécessité de trouver le meilleur compromis entre réduction de diamètre et maintien des performances mécaniques et électriques du câble !

●  
↓  
suite

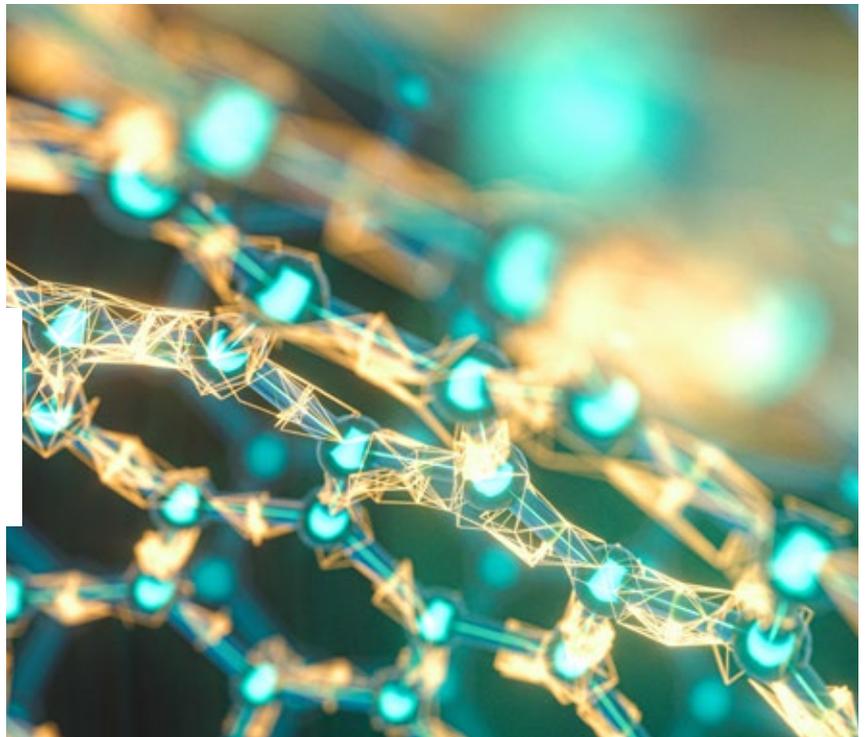


### EXPERTISE ISOLATION - EXTRUSION

La simulation sur la partie extrusion permet de visualiser comment la matière se comporte et comment mieux l'amener sur les éléments à isoler. Mieux comprendre les phénomènes d'écoulement matière dans l'extrudeuse nous a permis de déterminer la forme idéale de l'outillage, de manière à exercer une pression idéale pour restituer la forme cylindrique du câble, tout en maîtrisant l'étanchéité et le retrait.

### EXPERTISE IRRADIATION

Le polymère réticulé (XLPE) utilisé comme isolant a habituellement une structure monos-structurale. Pour l'E-Layer Ultra Flex, nous avons conçu une gaine XLPE triple couche d'une flexibilité comparable à celle du silicone. ACOME, qui a été l'un des premiers câbliers en Europe à adopter cette technologie, a fait de la maîtrise de l'irradiation par faisceaux d'électrons (e-beam) sa marque de fabrique.



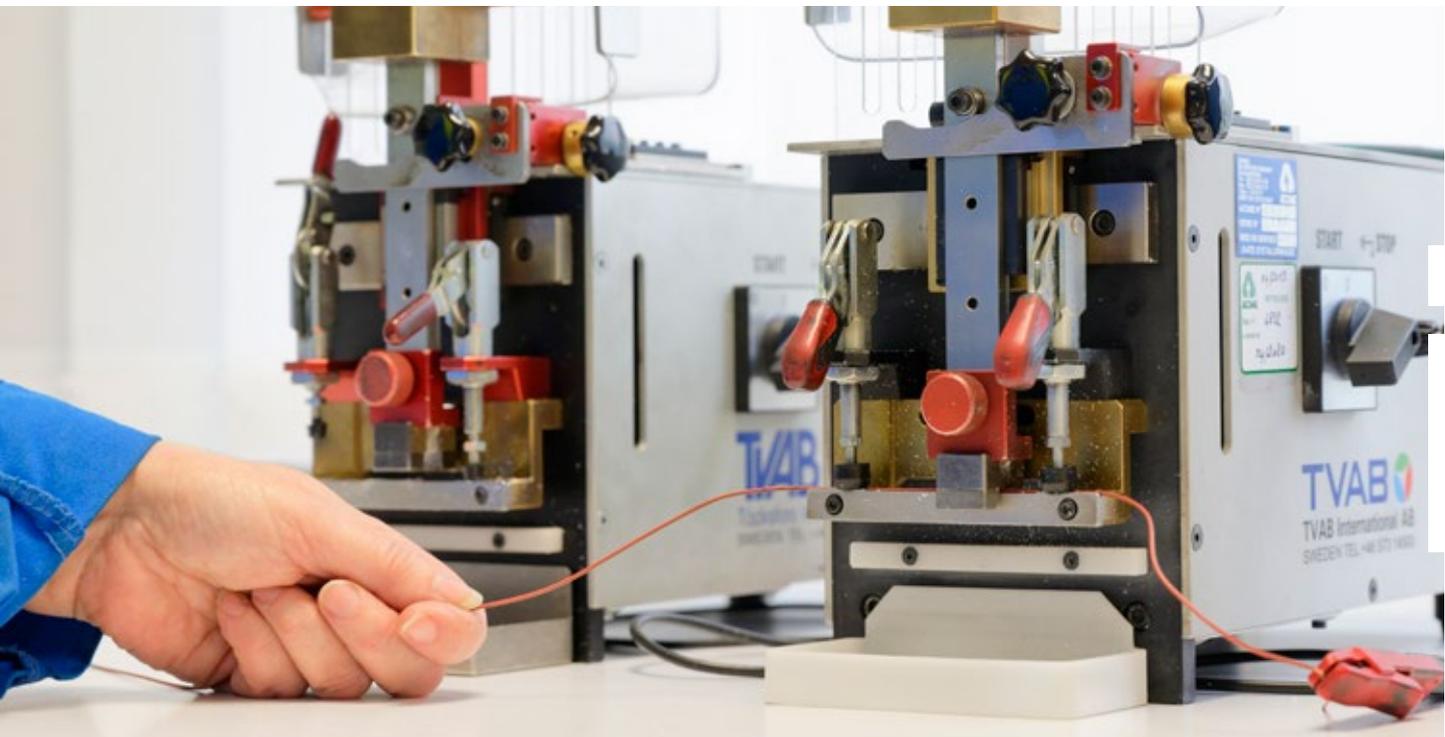
**EXPERTISE  
BLINDAGE**

Le blindage forme une barrière indispensable contre les interférences électromagnétiques. La conception de la tresse métallique qui entoure le câble constitue un enjeu pour la sûreté de fonctionnement des équipements.



**LABORATOIRE  
D'ESSAIS**

Le développement d'une nouvelle technologie nécessite des milliers d'heures de tests en laboratoire. Menés avec une grande rigueur scientifique, selon un plan d'expérience, ils permettent de s'assurer que les produits résisteront aux nouvelles contraintes qui s'imposent aux câbles.





52 rue du Montparnasse  
75014 Paris - France  
T. +33 1 42 79 14 00

[www.acome.com](http://www.acome.com)