



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

LABORATOIRE
NATIONAL
DE MÉTROLOGIE
ET D'ESSAIS



RAPPORT D'ACTIVITÉ
2022

SOMMAIRE

ENTRETIEN AVEC THOMAS GRENON	4
LE GROUPE LNE EN FRANCE ET À L'INTERNATIONAL	6
NOUS PROPULSER DANS UN MONDE INNOVANT ET DURABLE	8
L'ESSENTIEL DE L'ANNÉE 2022	10
TRANSITION ÉCOLOGIQUE	14
SANTÉ ET SÉCURITÉ DES CITOYENS	22
TRANSITION NUMÉRIQUE, CYBERSÉCURITÉ	30
COMPÉTITIVITÉ INDUSTRIELLE	36
L'ÉTAT D'ESPRIT LNE	42
GOVERNANCE	56

CRÉATEUR DE CONFIANCE, ACCÉLÉRATEUR DE PROGRÈS

Dans un monde confronté à de forts enjeux de résilience, l'une de nos vocations est d'accompagner les ruptures technologiques porteuses de véritables changements.

Afin de garantir leur performance et leur sécurité, nous développons les étalons et les moyens de mesure les plus précis qui soient. Des activités de métrologie auxquelles s'ajoute une offre d'essais, de certification et de formation.

A nos yeux, une métrologie en pointe, et toujours mieux partagée, offre des gages de confiance essentiels. Et constitue un réel accélérateur vers un monde innovant et durable.

« NOTRE ENJEU EST DE SOUTENIR LES TECHNOLOGIES DE DEMAIN - ET LEURS BÉNÉFICES POUR LE CLIMAT, L'ENVIRONNEMENT, LA SANTÉ... IL S'AGIT AUSSI D'ACCOMPAGNER LEUR NORMALISATION ET LEUR STANDARDISATION POUR GARDER L'AVANTAGE DANS LA COMPÉTITION INTERNATIONALE. »

ENTRETIEN



« NOUS SOUTENONS LES INNOVATIONS DE RUPTURE QUI CONDUISENT VERS UN MONDE PLUS DURABLE. »

Thomas Grenon,
DIRECTEUR GÉNÉRAL

Le changement dépend en partie de la volonté de chacun de nos concitoyens. Et cela sort du champ d'action du LNE...

T.G. : Il existe effectivement deux leviers majeurs pour répondre aux questions actuelles : changer nos modes de vie et soutenir l'innovation technologique. Si nous n'avons que peu de prise sur le changement de modes de vie, nous soutenons les innovations de rupture qui conduisent vers un monde plus durable. S'y jouent aussi des questions essentielles de compétitivité et de souveraineté.

Le LNE est ainsi force de proposition sur de nombreux sujets de pointe. Nous dirigeons le tout nouveau programme MetriQs-France, afin de créer une plateforme de métrologie quantique au sein du Réseau national de la métrologie française (RNMF). Nous avons cofondé l'association NanoMesureFrance, pour aider les industriels à améliorer la traçabilité des nanomatériaux et à renforcer la confiance dans leurs produits. Dans le domaine de l'intelligence artificielle, nous venons d'être désignés comme référent dans les *Testing & Experimentation Facilities* européennes. A chaque fois, l'enjeu est de soutenir les technologies de demain - et leurs bénéfices pour le climat, l'environnement, la santé... Il s'agit aussi d'accompagner leur normalisation et leur standardisation pour garder l'avantage dans la compétition internationale.

L'ensemble des entités LNE est-il au diapason de cette stratégie ?

T.G. : Absolument. Deux exemples me viennent à l'esprit : notre filiale Certisolis a engagé en 2022 le projet Optisol, visant à la fois à promouvoir la filière européenne du photovoltaïque et à sécuriser les investissements dans les fermes solaires. Quant au GMED, il a accompagné le changement systémique que représente le nouveau règlement européen sur les dispositifs médicaux, avec pour ambition des dispositifs toujours plus sûrs et innovants. En outre, ces filiales sont en plein essor, tout comme LNE-LP Asia et LNE-GMED UK. Elles contribuent à la dynamique et à la diversité du groupe LNE.

Justement, en parlant de dynamique, les résultats sont-ils satisfaisants ?

T.G. : Nos résultats sont bons, dans un contexte difficile. Nous avons pour nous la solidité financière héritée des exercices précédents, mais le ralentissement des commandes et l'inflation ont requis des efforts importants de maîtrise des dépenses. Chacun de nos collaborateurs a joué le jeu et a su s'adapter. Il en sort un excédent brut d'exploitation de 3 M€ et un résultat net comptable de 1,4 M€, tiré par les bénéfices de nos activités marchandes.

Cela nous a permis de maintenir notre logique de redistribution, à travers le déclenchement de l'intéressement à 3,6% de la masse salariale. Nous avons aussi pu préserver notre politique d'investissement, fortement soutenue par l'Etat dans le cadre du plan France Relance.

Quel a été le fait le plus marquant de l'année 2022, à vos yeux ?

Thomas Grenon : L'année écoulée a été marquée par la montée en puissance de nos actions en faveur de la transition écologique. L'expertise du LNE est essentielle dans ce domaine, car seules des mesures d'une précision extrême permettent d'observer les effets parfois imperceptibles de la pollution et du changement climatique. De même, c'est seulement avec des outils et des méthodes fiables que l'on peut valider la performance des solutions apportées.

Sur le volet de la biodiversité, par exemple, nous sommes entrés dans la phase opérationnelle du challenge IA Biodiv, qui expérimente l'utilisation de l'intelligence artificielle pour prédire l'évolution de la biodiversité, notamment marine. Sur celui de l'économie circulaire, nous avons délivré le premier certificat « Incorporation de matières plastiques recyclées » au groupe Barbier. Ce rapport annuel propose diverses illustrations de notre volonté d'accompagner toutes nos parties prenantes vers un monde plus durable.

Qu'en est-il des propres engagements du LNE ?

T.G. : En 2022, le LNE a défini une politique ambitieuse de RSE, avec pour objectif de réduire ses émissions de CO2 de 30 % d'ici à 2030. Une mesure phare est la réhabilitation énergétique de notre site de Trappes, avec des matériaux biosourcés que nous certifions dans le cadre de la marque ACERMI. Il s'agit là d'une opération exemplaire, que notre ministre de tutelle, Bruno Lemaire, est venu saluer. Elle est aussi particulièrement opportune, alors que la guerre en Ukraine a mis en exergue la question de notre sécurité énergétique et que nous avons été confrontés à une forte hausse des tarifs de l'énergie. Parallèlement, le LNE s'est pleinement mobilisé pour répondre aux objectifs du plan de sobriété énergétique. Qu'il s'agisse de nos propres engagements ou de nos activités, notre ambition est bel et bien d'apporter des solutions pour un monde plus écologique, de contribuer au changement.

LE GROUPE LNE EN FRANCE ET À L'INTERNATIONAL

LES LABORATOIRES ET LES FILIALES DU GROUPE LNE SONT RÉPARTIS PARTOUT EN FRANCE, À PROXIMITÉ DE NOS CLIENTS ET DE LEUR ÉCOSYSTÈME, MAIS AUSSI À L'INTERNATIONAL, POUR SOUTENIR LEUR CONQUÊTE DES MARCHÉS ÉTRANGERS ET LE CONTRÔLE DE LEUR SOUS-TRAITANCE.



NOS ENTITÉS

LNE

Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), le LNE est placé sous la tutelle du ministère de l'Économie et des finances en charge de l'Industrie. Il apporte aux entreprises, industriels, institutions et collectivités, les solutions techniques pour répondre à leurs enjeux de performance, compétitivité, santé, sécurité et développement durable. Ses métiers : recherche, métrologie, essais, certification, expertise et innovation, formation. Il pilote le Réseau national de la métrologie française.

LNE DÉVELOPPEMENT

Détenue à 100% par le Groupe LNE, cette filiale a pour vocation de mettre de jeunes doctorants à la disposition du LNE, afin de participer à des programmes de recherche nationaux ou internationaux, en lien avec le monde académique et socio-économique.

CERTISOLIS

Filiale à parts égales du Groupe LNE et du Groupe CSTB, Certisolis est un laboratoire d'essais et un organisme de certification dans le domaine des panneaux photovoltaïques. Elle accompagne les fabricants de modules et de composants, installateurs, distributeurs et importateurs, ainsi que les développeurs, investisseurs et exploitants.

LES CHIFFRES DU GROUPE EN 2022

Près de **1 000** collaborateurs

60 000 m²
de laboratoires et bureaux

5 200 clients

97
experts mobilisés
en comités de normalisation

38
accréditations cofrac
(liste des sites et portées disponibles sur cofrac.fr)

WASHINGTON DC
GMED North America -
Certification (médical-santé)

LONDRES
LNE-GMED UK -
Certification (médical-
santé, construction,
instruments de mesure)

HONG-KONG
Joint-Venture LNE-LP
Asia Ltd - Essais (biens
de consommation)



PARIS
Groupe LNE - Siège social,
centre de formation
LNE Développement
GMED - Siège social,
certification, formation
(médical-santé)

TRAPPES
LNE - Recherche,
expertises, métrologie,
essais, formation

SAINT-DENIS
LNE - Recherche,
métrologie, formation

NÎMES
LNE - Expertises,
métrologie, essais,
certification, formation

POITIERS
LNE - Recherche,
métrologie (pression/
température)

LE BOURGET DU LAC
Certisolis - Essais,
certification

SAINT-ÉTIENNE
GMED - Certification,
formation (médical-santé)

GMED

Filiale à 100 % du Groupe LNE, GMED est reconnu pour son expérience dans la certification des dispositifs médicaux et dispositifs médicaux de diagnostic *in vitro*, notamment les produits à haut risque et ceux incluant des technologies innovantes. Sa filiale **GMED North America**, implantée à Bethesda, MD, près de Washington DC, permet aux entreprises françaises et européennes d'atteindre les marchés américains - et réciproquement.

LNE-GMED UK

Moins d'un an après sa création, LNE-GMED UK, filiale du Groupe LNE, obtient en 2022 le statut d'*approved body* auprès des autorités britanniques et étend son champ de désignation aux produits de la construction. LNE-GMED UK propose aux fabricants le marquage UKCA dans le cadre de quatre réglementations. Implantée à proximité de Londres, cette filiale s'appuie sur les équipes de GMED et du LNE et développe également ses propres forces de production locales et devrait en 2023, élargir son statut aux dispositifs médicaux.

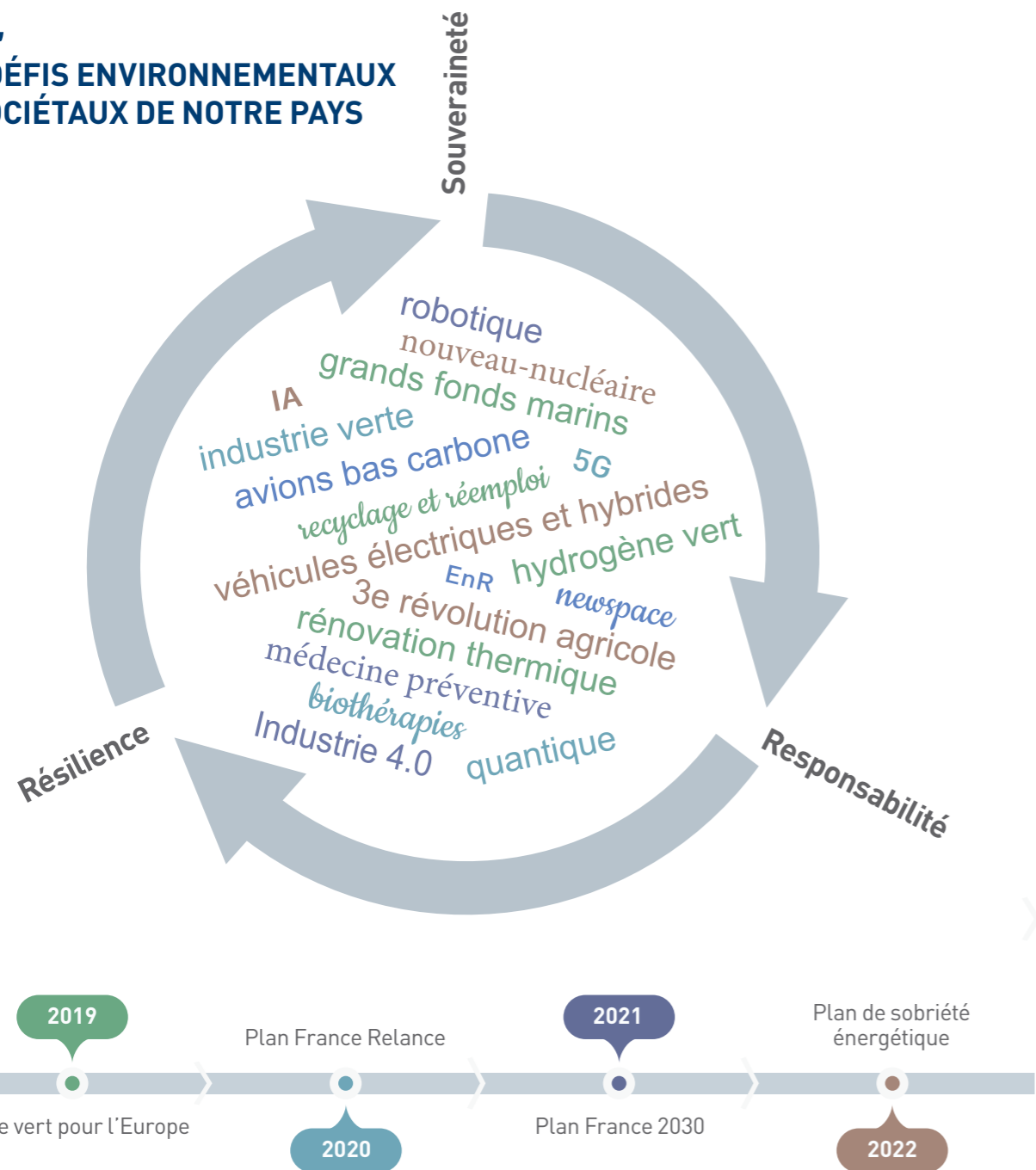
LNE-LP ASIA LTD

Détenue à parts égales par le LNE et les Laboratoires Pourquery, la joint-venture LNE-LP Asia permet aux industriels, importateurs et distributeurs d'accéder, en un seul point, à une large gamme de prestations, afin de garantir la qualité des biens de consommation fabriqués en Asie.

NOUS PROPULSER DANS UN MONDE INNOVANT ET DURABLE

LA RAISON D'ÊTRE DU LNE, CONSTITUER LE LABORATOIRE DE RÉFÉRENCE POUR LES TECHNOLOGIES DE DEMAIN, N'A DE VERTU QUE SI ELLE SERT UN MONDE DURABLE. DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT, NOTRE STRATÉGIE VISE AINSI À RÉPONDRE AUX QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIÉTALES DE NOTRE ÉPOQUE. ET À ACCOMPAGNER DES CHANGEMENTS AUJOURD'HUI INDISPENSABLES POUR L'INDUSTRIE VERTE DE DEMAIN.

LES DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIÉTAUX DE NOTRE PAYS



NOS PRIORITÉS STRATÉGIQUES

TRANSITION ÉCOLOGIQUE

- Réseaux électriques intelligents, technologies vertes, robots agricoles, rénovation des bâtiments, acidification des océans...

SANTÉ ET SÉCURITÉ

- Santé digitale, biotechnologies, aérosols, biomarqueurs, prévention des risques du citoyen...

TRANSITION NUMÉRIQUE

- Cybersécurité, intelligence artificielle, technologies quantiques...

COMPÉTITIVITÉ INDUSTRIELLE

- Maîtrise des procédés, fabrication additive, robotique, nanotechnologies...



NOS MÉTIERS

RECHERCHE ACCOMPAGNER L'INNOVATION

- Réalisation des unités de SI au meilleur niveau d'exactitude, développement d'étalons de référence et de transfert, mise au point de méthodes de mesure.

MÉTROLOGIE GARANTIR LA MESURE AU MEILLEUR NIVEAU

- Contrôle et optimisation des moyens métrologiques, en soutien à la qualité.

ESSAIS ASSURER PERFORMANCE ET CONFORMITÉ

- Évaluation des performances des matériaux, produits et systèmes.

CERTIFICATION DONNER DES PREUVES D'EXIGENCE

- Certification volontaire et réglementaire des produits et systèmes.

FORMATION DÉVELOPPER DES SAVOIR-FAIRE POINTUS

- Formation en métrologie, qualité et sécurité, ainsi que dans le domaine médical.

EXPERTISES ET INNOVATION OFFRIR UNE SOLUTION GLOBALE ET PERSONNALISÉE

- Soutien aux projets complexes ou innovants, recherche partenariale.

L'ESSENTIEL DE L'ANNÉE 2022



JANVIER

Lancement d'une nouvelle certification sur les matières plastiques recyclées, en partenariat avec IPC.



FÉVRIER

Le LNE, premier organisme au monde accrédité "OIML Testing Laboratory".

FÉVRIER

Emballages de dispositifs médicaux : le LNE accrédité Cofrac.



JANVIER

Développement des essais robotisés : bras-robot industriel 6 axes.



MARS

Mesures tridimensionnelles ; LNE Nîmes accrédité Cofrac.



AVRIL

Lancement officiel d'un nouveau programme de recherche européen de métrologie "European Partnership on Metrology".

MAI

Gains de 3 projets européens : Buddie Pack, Ultimate et EASA.



MARS

[FOCUS], le nouveau format vidéo lancé par le service communication.



JUILLET

Mise au point du premier référentiel de labélisation pour l'IA.



SEPTEMBRE

Visite de Bruno Le Maire à Trappes.

JUILLET

Développement de méthodologies d'évaluation de films et contenants plastiques innovants au sein du projet HORIZON 2020 MYPACK.



OCTOBRE

Record de fréquentation pour la Fête de la Science.



NOVEMBRE

Ouverture de la CGPM par Thomas Grenon.



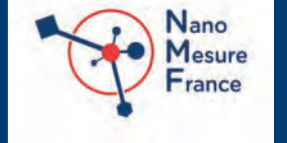
NOVEMBRE

Journée d'intégration des nouveaux arrivants.



NOVEMBRE

LNE-GMED UK désigné en tant que "Approved Body" pour le marché britannique.



DÉCEMBRE

Lancement de l'association NanoMesureFrance.



DÉCEMBRE

Prix LNE de la recherche : la métrologie du temps à l'honneur.

L'ESSENTIEL

BRUNO LE MAIRE EN VISITE À TRAPPES

LE 6 SEPTEMBRE 2022, LE LNE A ACCUEILLI BRUNO LE MAIRE À TRAPPES. OBJECTIF : LUI FAIRE VISITER LE CHANTIER DE RÉHABILITATION DE SON PRINCIPAL SITE DE RECHERCHE, DE MÉTROLOGIE ET D'ESSAIS, FIGURE DE PROUE DU PLAN DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DE L'ÉTAT. PRÉVUS POUR S'ACHEVER FIN 2023, CES TRAVAUX DEVRAIENT PERMETTRE DE RÉDUIRE DE 25 % LA CONSOMMATION DES BÂTIMENTS.

Conçus à partir des années 1960 et 1970, et considérés comme des passoires thermiques, les bâtiments du site de Trappes font l'objet d'un vaste plan de réhabilitation. Le LNE a bénéficié d'une aide de 4,8 millions d'euros pour concrétiser une première tranche, ce qui fait de ce chantier l'un des plus importants du plan de rénovation de l'État dans l'Ouest parisien. Lors de sa visite, le ministre de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique a en effet rappelé le contexte de cette rénovation, tout en se félicitant : « L'État doit être exemplaire dans la baisse de la consommation d'énergie. Depuis 2019, le gouvernement a investi plus de 3,8 milliards d'euros dans la rénovation énergétique de ses bâtiments. C'est

un effort sans précédent. Le LNE en est le parfait exemple. Continuons ! » L'aide dont a bénéficié le site de Trappes permet de financer l'isolation en façade de quatre bâtiments (20 000 m²). Des travaux qui devraient s'achever fin 2023. Le gain énergétique attendu est de 1 585 000 kWhEF/an, soit 25 % de leur consommation de référence. Des études sont en cours afin de poursuivre la démarche : remplacer les fenêtres, isoler les toitures, y installer des panneaux photovoltaïques... Plus globalement, il s'agira aussi de réaménager le site, pour désimperméabiliser les sols et restaurer la biodiversité.



Visite du chantier de rénovation thermique. Le projet utilisera des matériaux biosourcés : isolation mixte avec fibres végétales, et bardage bois. Des nichoirs à oiseaux seront aussi installés.



« NOUS SOMMES TOTALEMENT ENGAGÉS DANS LA LUTTE CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE. LA RÉNOVATION DE CE BÂTIMENT EN EST LA PREUVE. »

Bruno Le Maire



« AU-DELÀ DES ASPECTS THERMIQUES, NOUS MENONS UNE RÉFLEXION EN PARTENARIAT AVEC L'AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE ET LA LPO POUR ESSAYER DE FAIRE UNE RÉNOVATION EXEMPLAIRE D'UN SITE INDUSTRIEL SUR LES ASPECTS GESTION DE L'EAU ET BIODIVERSITÉ, AINSI QUE SUR LES ASPECTS DE PHOTO-PRODUCTION D'ÉNERGIE PUISQU'ON RÉFLÉCHIT À TOUT CE QUE L'ON POURRAIT FAIRE EN MATIÈRE SOLAIRE. »

Thomas Grenon



La visite a permis à Bruno Le Maire de découvrir notamment l'évaluation des performances techniques des matériaux isolants.



Ce fut aussi l'occasion de présenter à Bruno Le Maire la diversité de nos métiers et expertises en matière de transition énergétique et écologique, en intelligence artificielle, dans le domaine des nanomatériaux, mais aussi dans la recherche avec le sujet quantique.

TRANSITION ÉCOLOGIQUE

POUR ACCOMPAGNER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, SURVEILLER L'IMPACT DES ACTIVITÉS HUMAINES SUR L'ENVIRONNEMENT OU SOUTENIR L'INNOVATION ÉCOLOGIQUE, NOUS MENONS DE FRONT RECHERCHE, ESSAIS ET CERTIFICATION. AUX CÔTÉS DES POUVOIRS PUBLICS, COLLECTIVITÉS, ACTEURS SCIENTIFIQUES, ENTREPRISES... NOUS VOULONS ÊTRE ACTEUR D'UN MONDE DURABLE.

ÉNERGIE : ALLÉGER LA TRANSITION

AVEC L'AUGMENTATION DES TARIFS DU GAZ ET DE L'ÉLECTRICITÉ, LES QUESTIONS LIÉES À L'ÉNERGIE SONT DE PLUS EN PLUS IMPORTANTES. EN RELAIS DES DÉCISIONS EUROPÉENNES ET NATIONALES, LES ÉQUIPES DU LNE ONT ACCOMPAGNÉ EN 2022 LES DIFFÉRENTES PARTIES PRENANTES SUR LES QUESTIONS CENTRALES DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE.



ISOLATION QUELLES PERFORMANCES DU CÔTÉ DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ?

Partie prenante du projet ANR RESBIOBAT*, le LNE va pouvoir capitaliser sur les acquis du projet RESBATI (2017-2021), qui a permis de réaliser un instrument portatif pour mesurer in situ la performance énergétique des parois des bâtiments. Il s'agit désormais d'étendre cette expérimentation aux matériaux biosourcés, dont l'usage est en plein essor dans la construction et la rénovation. Combinant modélisation 3D avec tests en laboratoire et sur le terrain, la méthodologie sera ainsi appliquée à des parois à forte résistance thermique ($R > 6 \text{ m}^2\text{K/W}$), sujettes à des phénomènes de transfert hygrothermique. Un premier sujet de thèse, co-encadré par le LNE et l'université Gustave Eiffel, permettra d'évaluer l'incertitude associée à la mesure de la résistance thermique. Un prototype devrait voir le jour en 2026.

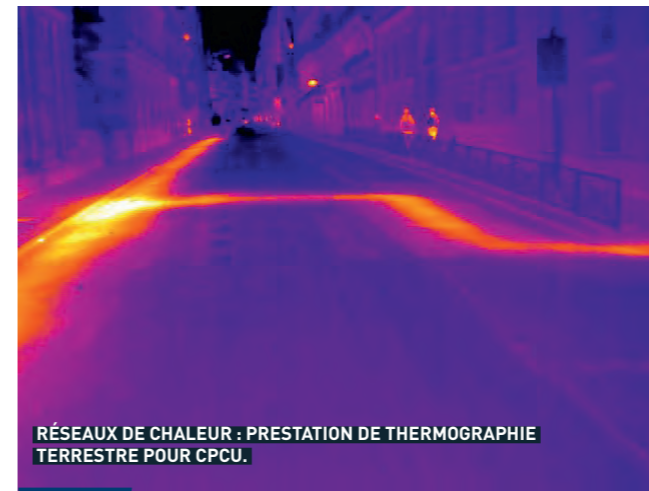
* pour « mesure in-situ de RESistance thermique de parois fortement isolées et de parois BIO-sourcées de BATiment ». Partenaires du projet : université Gustave Eiffel (coordinateur), UPEC (université Paris Est Créteil, laboratoire Certes), LNE, CSTB, Cerema Est, Themacs Ingénierie.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE LES TOITURES DANS LE COLLIMATEUR

Avec l'accélération des Plans climat air énergie territoriaux (PCAET), le LNE continue de voir bondir ses opérations de thermographie aérienne. Objectif : détecter les déperditions thermiques sur les toitures des bâtiments, et ainsi aider les collectivités à mener des actions ciblées. En 2022, pas moins de quatre opérations ont été effectuées, pour la Communauté urbaine d'Arras, la Communauté d'agglomération du Gard rhodanien, la Communauté de communes du Pont du Gard, et Chartres métropole.

ISOLATION DES GARANTIES POUR LES MOUSSES PU DE DEMAIN

Puissants gaz à effet de serre, les hydrofluorocarbures (HFC) seront interdits dès janvier 2023 en Europe notamment dans les systèmes isolants en polyuréthane projeté, et remplacés par une nouvelle génération d'agents d'expansion : les



RÉSEAUX DE CHALEUR DÉTECTER LA MOINDRE FUITE

Chaque année, la Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU) cartographie son réseau de chaleur, dans le cadre de sa maintenance préventive. Le LNE l'appuie dans ce processus à travers son expertise en thermographie terrestre. Plus de 400 km de canalisations sont ainsi scannés pour localiser les éventuels points chauds du réseau, indiquant de possibles fuites. De quoi soutenir une démarche vertueuse d'économie, mais aussi de transition énergétique puisque la majorité des sources d'énergie utilisées par la CPCU est renouvelable ou de récupération.

SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE PENSER À GRANDE ÉCHELLE

hydrofluoroléfines (HFO). Pour accompagner les industriels, confrontés à quelques lacunes normatives, le LNE unit ses efforts à ceux du syndicat PU Europe depuis 2018 afin de permettre le marquage CE des nouveaux produits. Aux côtés d'autres laboratoires européens notifiés pour les isolants thermiques, il a proposé des procédures permettant de déterminer la performance thermique des mousses intégrant des HFO. Le retour d'expérience des industriels associés à la démarche a permis d'améliorer ces propositions et de les valider en 2022.

L'éclairage public représente plus de 40 % de la consommation annuelle des communes françaises, et même si une baisse historique a été enregistrée en décembre 2022 – sans doute pour anticiper des risques de coupure – une démarche anti-gaspillage plus pérenne s'impose. C'est dans ce sens que le LNE réalise des cartographies aériennes des éclairages extérieurs, notamment en 2022 pour le compte du Syndicat d'énergie de Seine et Marne. Cette opération permet d'analyser les points d'éclairage, de géolocaliser ceux dirigés vers le ciel et d'obtenir une vision d'ensemble du parc public et privé. L'objectif est également de limiter les nuisances, notamment en faveur de la biodiversité.

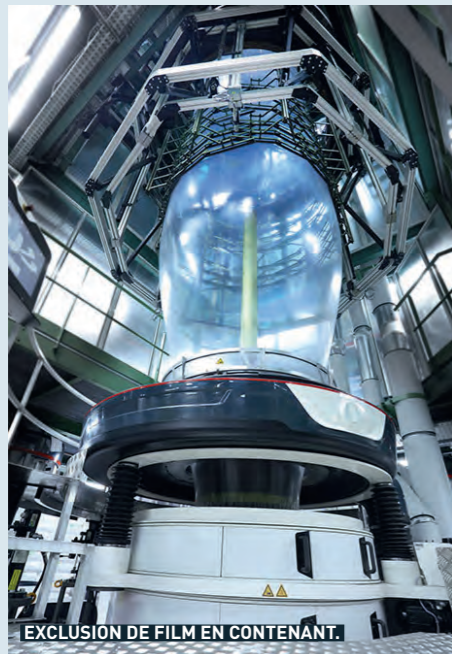


RÉALISATION D'UN ESSAI DE FLEXION D'UN ISOLANT SUR UN PORTIQUE MÉCANIQUE DE CAPACITÉ 100 KN.

ZAPPING

Patrick Dorcy et Vincent Vial,

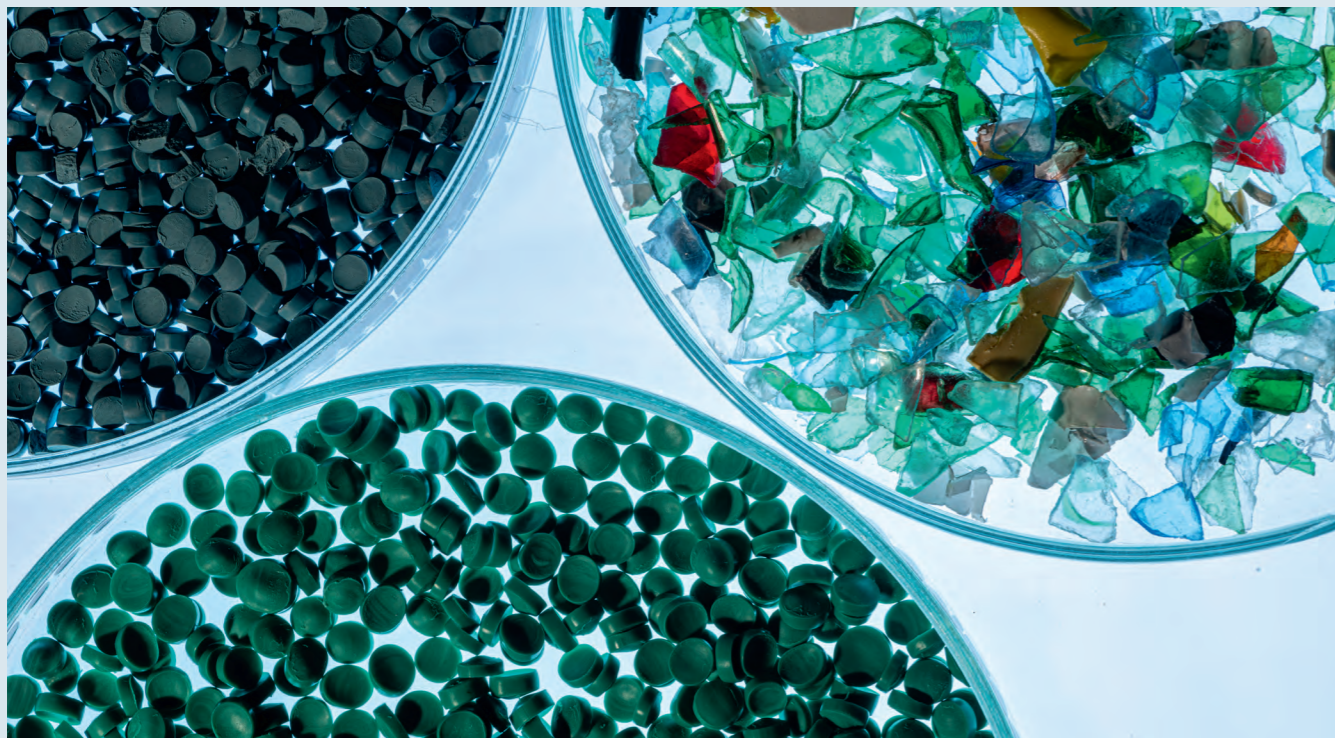
GRUPE BARBIER



Leader français de la transformation des polyéthylènes pour la fabrication de films pour l'agriculture, de films et gaines d'emballage pour l'industrie et de sacs (fruits et légumes et poubelle) pour le commerce, le Groupe Barbier a intégré, depuis plus de quarante ans, l'activité de recyclage à ses activités. L'intégration des matières premières recyclées (issues de nos deux unités de recyclage) a nécessité une adaptation de nos formulations, de nos process et outils de production. Notre objectif est d'augmenter chaque année le taux de Matières Plastiques Recyclées (MPR) dans les films que nous produisons.

Entre la loi Agec de 2020, qui entend limiter l'utilisation de ressources naturelles non renouvelables, la mise en place de la plateforme européenne d'harmonisation d'intégration de plastiques recyclés PolyCert Europe, il nous a semblé important de mettre en place une certification nationale visant à garantir objectivement les quantités de MPR utilisées, à l'échelle d'une usine et des produits.

C'est ce qui nous a conduits à initier la démarche de certification volontaire « Incorporation de MPR », élaborée par le Centre Technique Industriel de la Plasturgie et des Composites (IPC) et le LNE. Ce dernier a apporté son savoir-faire dans la certification, ainsi que son expertise technique dans notre secteur d'activité. À l'issue d'un premier audit en mars 2022, qui sera renouvelé chaque année, le Groupe Barbier a ainsi été le premier à obtenir cette certification, avec un taux moyen d'intégration de 25 % de MPR dans ses productions. »



MILIEUX AQUATIQUES : DE NOUVEAUX MOYENS POUR LA SURVEILLANCE

C'est maintenant reconnu : l'activité humaine génère des rejets dans l'environnement (air, eaux sols), comme par exemple les bisphénols, phtalates et autres perturbateurs endocriniens (PE), menaçant autant notre santé que notre environnement en raison de leurs effets à de très faibles concentrations. La présence de ces perturbateurs endocriniens, dont les hormones oestrogéniques, suscitent donc une grande inquiétude. Afin de générer des données fiables sur leurs concentrations dans les milieux aquatiques, il faut pouvoir disposer de méthodes d'analyse normalisées et d'outils métrologiques adaptés. Dans ce contexte, le LNE a contribué en 2022 au développement d'une norme internationale dans le cadre d'un projet qu'il coordonne au niveau de l'ISO/TC 147/SC2 : « Qualité des eaux - Dosage d'oestrogènes sélectionnés dans des échantillons d'eau totale — Méthode par extraction en phase solide (SPE), avec analyse par couplage chromatographie-spectrométrie de masse (SM) ». A date, le projet de norme a été soumis à enquête et un essai inter-laboratoires a été organisé pour caractériser les méthodes.

Par ailleurs, au-delà de la seule question des PE, le LNE a conçu un banc d'essai pour les dispositifs de mesure en continu de la qualité de l'eau des rivières. Ces capteurs innovants permettent de surveiller en temps réel de nombreux paramètres (température, pH, turbidité, concentration en chlore, nitrate, métaux...) et ainsi de prendre des décisions rapides. A noter : ce banc d'essai permet aussi de valider les performances des capteurs analysant l'eau potable. De quoi accompagner l'entrée en vigueur de la « directive eau potable » en 2023, parmi lesquels des experts de Caggemini Invent, CEA-List, Numeum, Schneider Electric, Scortex, Thales...



A LA RESCOURSSE DE LA BIODIVERSITÉ MARINE

Prédire l'évolution de la biodiversité marine grâce à l'intelligence artificielle, tel est l'enjeu du challenge IA-Biodiv. Pilote du consortium en charge de l'organisation de ce challenge scientifique international, le LNE est également chargé d'évaluer les systèmes d'IA qui seront développés par les équipes mises à contribution. Le coup d'envoi a été donné en février 2022, suite à la sélection de trois projets participants :

- AIME : développer un modèle d'IA expliquant et prédisant la dynamique spatio-temporelle de la biodiversité marine ;
- SMART-BIODIV : compléter les données de la biodiversité grâce au deep learning et créer des jeux de données constitués de millions d'images de plancton ;
- FISH-PREDICT : générer des indicateurs écologiques et des modèles prédictifs de la biodiversité des écosystèmes perturbés.

En 2022-2023, leurs travaux porteront sur le milieu marin côtier en Méditerranée, et en 2024-2025, sur l'océan Pacifique.

En savoir plus : www.challengeia-biodiv.fr



SONDE MULTIPARAMÈTRES PERMETTANT D'ÉVALUER LES PIGMENTS DE CHLOROPHYLLE, LES CIANOBACTÉRIES ET LA TURBIDITÉ.

ZAPPING



FERMES SOLAIRES : PROMOUVOIR NOS INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES ET ÉCONOMIQUES

En raison du conflit russo-ukrainien et de ses conséquences énergétiques, le déploiement de l'énergie photovoltaïque s'accélère au sein de l'Union européenne. Selon un rapport de l'association SolarPower Europe, la puissance nouvellement installée en 2022 a crû de 47 % par rapport à 2021. Pour accompagner la tendance, Certisolis a posé les premiers jalons du projet Optisol, dont l'ambition sera d'évaluer la qualité des panneaux photovoltaïques produits en Europe. Les essais menés dans ce cadre seront durcis par rapport aux normes en vigueur, afin d'anticiper les effets du changement climatique. Démarrant en 2023, Optisol sera pluriannuel : chaque année, 4 à 6 références de modules photovoltaïques seront passées au crible, l'objectif à terme étant de faire des analyses comparatives. Un atout pour à la fois sécuriser les investissements dans les fermes solaires, promouvoir la filière européenne et soutenir la transition énergétique.



LABORATOIRE DE MÉTROLOGIE ÉLECTRIQUE HAUTE TENSION.

HAUTE TENSION : DES PERFORMANCES INDISPENSABLES À L'ÉLECTRIFICATION DES USAGES

Imposée par les enjeux de décarbonation, l'électrification de nos usages nécessite d'accélérer l'intégration des renouvelables dans le réseau, l'interconnexion des réseaux sur de grandes distances et le déploiement des smart grids. Afin de garantir les performances des instruments associés à ce nouveau paysage électrique, le LNE s'est impliqué en 2022 dans le domaine de la haute tension, via trois projets de recherche européens :

- aide à la conception d'une nouvelle technologie de condensateurs 800 kV, à travers une méthode déterminant le coefficient de tension avec une précision inférieure à 1 ppm, et à travers un diviseur haute tension hydrique modulable de 200 kV, capable de mesurer les tensions DC, AC et impulsionnelles ;
- conception d'un système de génération et de mesure, capable d'évaluer la performance des appareils haute tension à 36 kV avec une superposition de signaux distordus jusqu'à 9 kHz/1 kV ;
- développement d'un système de mesure pour les tensions combinées (tension DC ou AC superposée avec une impulsion haute tension).

ET AUSSI...

Le LNE a poursuivi ses opérations de cadastre solaire, utiles pour identifier les gisements solaires d'un territoire et soutenir une stratégie photovoltaïque. Parmi les territoires accompagnés : la PETR Terrois 7 Vallées, regroupant deux communautés de communes du Pas-de-Calais sur une superficie totale de 1 131 km².

Dans le cadre de la lutte contre la pollution sonore, LNE-GMED UK a été notifié pour la certification Bruit outdoor. Le Groupe LNE est ainsi le premier acteur en France accrédité outre-Manche, et peut dès à présent accompagner les fabricants de matériel outdoor (engins de chantier, tondeuses à gazon, groupe électrogènes...) pour le marquage UKCA, obligatoire au 1er janvier 2025 sur le territoire britannique.

Afin de déterminer des tendances à long terme de l'acidification des océans, le LNE poursuit ses recherches sur la qualité des données issues des suivis océanographiques. Une thèse est ainsi menée avec l'Université d'Aix-Marseille, par une collaboration avec l'Institut Méditerranéen d'Océanologie, pour établir la traçabilité métrologique des mesures de pH et d'alcalinité totale des eaux marines. En savoir plus : <https://youtu.be/uLGxvGZFig0>

Le challenge ROSE est arrivé à son terme, après quatre ans d'expérimentations. Mobilisant des équipes de recherche autour du désherbage autonome intra-rang, il a permis d'évaluer quatre solutions robotisées. Si les objectifs en matière de désherbage intra-rang ne sont pas encore atteints, nombreux ont été les progrès apportés par ROSE. Notamment l'outil d'annotation d'images DIANNE et la base de données qui en est issue.

Alors que la nouvelle certification réglementaire Sites et Sols Pollués est entrée en vigueur au 1er mars 2022, le LNE a accompagné les bureaux d'études tout au long de l'année 2022 vers cette transition. Garantissant la qualité de leurs prestations, ce sésame sera exigé lors de toute demande de permis de construire ou d'aménagement de sites localisés sur un SIS ou sur des terrains ayant accueilli une ICPE ainsi que lors de la cessation d'activité des ICPE. Webconférence, audits d'extension de certification, émission de certificats couvrant le nouveau périmètre ont été au rendez-vous.

Pour aider à mieux cerner les émissions de NH3 et de GES des élevages de bétail – et à adopter les stratégies requises –, le LNE va coordonner le projet quantiAGREMI, dans le cadre du programme de recherche European Partnership on Metrology (EPM). Objectif : créer une infrastructure métrologique pour les mesures réalisées sur le terrain, afin de les rendre traçables au Système international d'unités.



SANTÉ ET SÉCURITÉ DES CITOYENS

POUR GARANTIR LA SÉRÉNITÉ DES CITOYENS, NOUS RENOUELONS CONSTAMMENT NOTRE APPROCHE DU RISQUE. IL S'AGIT DE LE MESURER TOUJOURS PLUS FINEMENT, DE L'ANTICIPER. CELA DANS UNE GRANDE DIVERSITÉ DE DOMAINES, ET BIEN SOUVENT EN LIEN AVEC LES DERNIÈRES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES : NANOTECHNOLOGIES, IA... NOUS VOULONS ÊTRE ACTEUR D'UN MONDE PLUS SÛR.

PRÉPARER LA TRANSITION DIGITALE SUR LES MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE CERTIFIÉS

PIONNIER DANS LA NUMÉRISATION DES MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE CERTIFIÉS (MRC), MERCK BÉNÉFICIE DE L'EXPERTISE DU LNE DANS LE DÉVELOPPEMENT D'ÉTALONS DIGITAUX. INTERVIEW DE CORALIE LÉONARD, RESPONSABLE INNOVATION DIGITALE CHIMIE ANALYTIQUE CHEZ MERCK.

Pouvez-vous nous rappeler le rôle des MRC et les enjeux pour Merck ?

Coralie Léonard : Merck est l'un des leaders mondiaux dans la fourniture de Matériaux de Référence Certifiés pour les laboratoires d'essais. Le but de ces MRC est de contrôler la nature et la quantité exactes des composants présents dans les produits fabriqués ou analysés, ainsi que la précision des mesures analytiques et l'exactitude des instruments. Les MRC, bénéficiant d'une certification délivrée par un organisme d'accréditation, sont utilisés pour des analyses pharmaceutique, cosmétique, environnementale, pétrochimique, agroalimentaire, vétérinaire, toxicologique ou médico-légale, afin de valider les processus de fabrication ou d'analyse.

Vous envisagez la numérisation des MRC. En quoi est-elle intéressante ?

C.L. : Jusqu'à maintenant, les MRC sont des étalons biologiques, délivrés sous forme de poudre ou de liquide, destinés à être analysés et comparés chez nos clients. Cette manipulation de matériaux physiques présente toutefois des limites, tant au niveau de la chaîne logistique que de la fiabilité des préparations, ou en cas de restrictions réglementaires quant à leur fourniture. Il nous est donc apparu intéressant d'étudier la création d'étalons dématérialisés, proposant une donnée universelle, intangible et décentralisée. L'étalon numérique, généré à partir de mesures physiques et biologiques, serait accessible via une plateforme sécurisée, gérée par une intelligence artificielle.

Cette solution digitalisée présente plusieurs avantages. Elle renforce la fiabilité des analyses pour une meilleure sécurité et santé des citoyens, réduit les déchets de produits biologiques et chimiques, et libère du temps pour les techniciens de laboratoire sur des tâches manuelles et répétitives.

Quels sont vos objectifs de collaboration avec le LNE dans ce domaine ?

C.L. : Cette innovation de premier plan pour le secteur de l'analyse implique d'importants changements dans la façon de penser et d'agir. En tant que laboratoire de référence, le

LNE nous apporte une forte crédibilité scientifique sur ce sujet. C'est aussi le premier laboratoire de métrologie à avoir créé une certification dédiée à l'intelligence artificielle, nécessaire pour l'utilisation des MRC numériques. Cette triple expertise dans la mesure analytique, la production de MRC et l'IA est idéale pour un partenariat sur le développement d'étalons digitaux.

Où en sont votre projet de numérisation des MRC et votre partenariat avec le LNE ?

C.L. : La première concrétisation de la numérisation concerne des MRC utilisés en Résonance Magnétique Nucléaire. Après nous avoir apporté un support technique en tant que consultant sur la validation de notre plateforme digitale, le LNE nous a conseillés sur les démarches d'accréditation auprès du COFRAC et il nous propose des contacts dans la communauté métrologique.

Quelles sont les prochaines étapes ?

C.L. : C'est précisément les sujets de la transition digitale et de la certification qui prendront un peu de temps. S'agissant d'une avancée majeure, nous avons besoin de convaincre les laboratoires et les organismes d'accréditation de l'intérêt des MRC digitaux.

Nous envisageons, par ailleurs, un contrat de recherche partenariale avec le LNE pour développer conjointement des étalons digitaux certifiés dans d'autres domaines.

UNE COLLABORATION QUI S'ÉLARGIT

Le premier partenariat entre le LNE et Merck remonte à 2019, pour la distribution de MRC biologiques. Cet accord a été étendu, en 2020, à d'autres étalons, notamment dans le domaine des nanotechnologies. Depuis, le LNE et Merck ont collaboré au plan scientifique sur des MRC à matrice, avant d'entamer, en 2021, une nouvelle collaboration sur le développement des étalons digitaux.



Coralie Léonard,

RESPONSABLE INNOVATION DIGITALE
CHIMIE ANALYTIQUE CHEZ MERCK

ACCOMPAGNER LA TRANSITION DIGITALE

L'accompagnement au changement est un sujet fondamental dans le développement des MRC numériques. Tout l'enjeu de ce projet innovant est de convaincre la communauté des techniciens et analystes de laboratoire de se convertir aux étalons digitaux. Une démarche qui suppose une

crédibilité scientifique, fournie par le LNE, une certification des MRC numériques, délivrée par le COFRAC, ainsi qu'une confiance dans les outils digitaux, partagée par les laboratoires d'analyse, associés à la validation des procédures et des solutions.

ZAPPING



UN EMBALLAGE ALIMENTAIRE DURABLE ET SAIN

Alors que le recyclage et le réemploi des matériaux sont sans cesse encouragés, la question du risque sanitaire ne doit pas être oubliée, notamment en ce qui concerne les emballages alimentaires. Déjà impliqués dans des projets communs de recherche sur ce sujet, tels que l'Unité Mixte Technologique Actia SafeMat et le Réseau Mixte Technologique Actia ProPack Food, le LNE, INRAE, IPC et le CTCPA ont formalisé leur collaboration par un accord-cadre de cinq ans, signé à l'été 2022. Ensemble, ils étudieront par exemple les risques associés à certains usages de matériaux recyclés et à leur gestion, ou encore la compatibilité des matières recyclées avec l'aliment et son procédé de fabrication. Démarré en septembre 2022, le projet européen Buddie-Pack illustre parfaitement cette ambition commune. Il vise à mettre en place une approche systémique favorable au déploiement de masse des emballages plastiques réemployables. Coordonné par IPC, le projet réunit 20 partenaires, dont le LNE et CTCPA.

L'emballage alimentaire durable est clairement au cœur des préoccupations du LNE. Et cela sous tous les angles, comme le rappelle sa contribution au projet H2020 MyPack, achevé en 2022. Afin de soutenir la conception de solutions plastiques biosourcées et biodégradables, le Laboratoire a développé des méthodologies d'évaluation de la perméabilité des matériaux, et mis en œuvre des essais mécaniques, thermiques, de migration de substances et de tension de surface.

En savoir plus : www.mypackfood.eu/successful-mypack-final-conference/



EMBALLAGE ALIMENTAIRE : TRACER L'ÉVENTUELLE MIGRATION DE NANOPARTICULES DE TiO₂

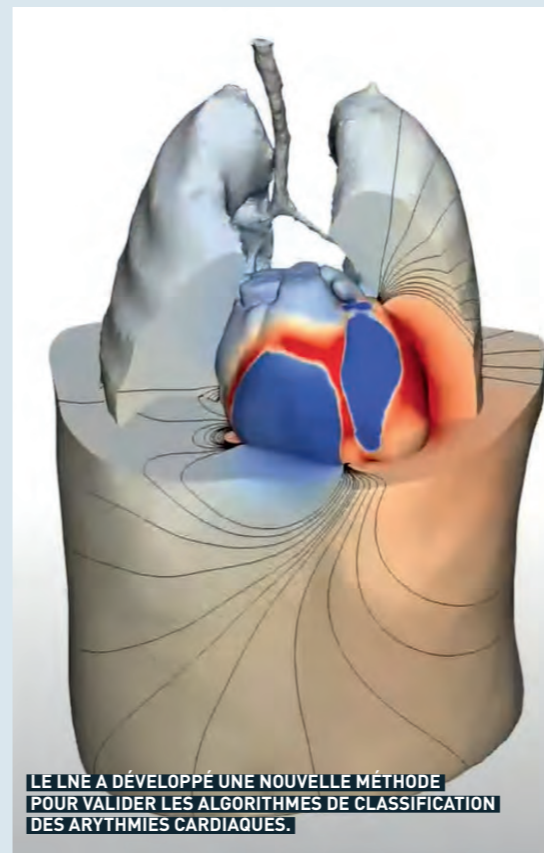
Les nanotechnologies constituent un formidable levier pour créer des emballages alimentaires aux performances améliorées. Le dioxyde de titane (TiO₂) permet notamment d'opacifier les emballages et de réduire ainsi les dommages des UV sur les denrées emballées. Néanmoins, ce type de substance contient des nanoparticules et il convient de veiller à leur non-migration vers les aliments. Pour accompagner l'Anses face à cet enjeu, le LNE co-encadre une thèse.

Objectif : évaluer la fiabilité de la technique sp ICP-MS pour caractériser les nanoparticules de TiO₂ (distribution de taille, concentration en nombre). Puis créer un matériau de référence à base d'E171 et sous forme de suspension. Les résultats permettront d'améliorer la confiance dans les données produites dans le cas de denrées alimentaires et des questions de migration depuis les emballages.

A découvrir : <https://youtu.be/D4dd63D3hH0>



CARACTÉRISATION ET QUANTIFICATION DES NANOPARTICULES DE DIOXYDE DE TITANE PAR SP ICP-MS.

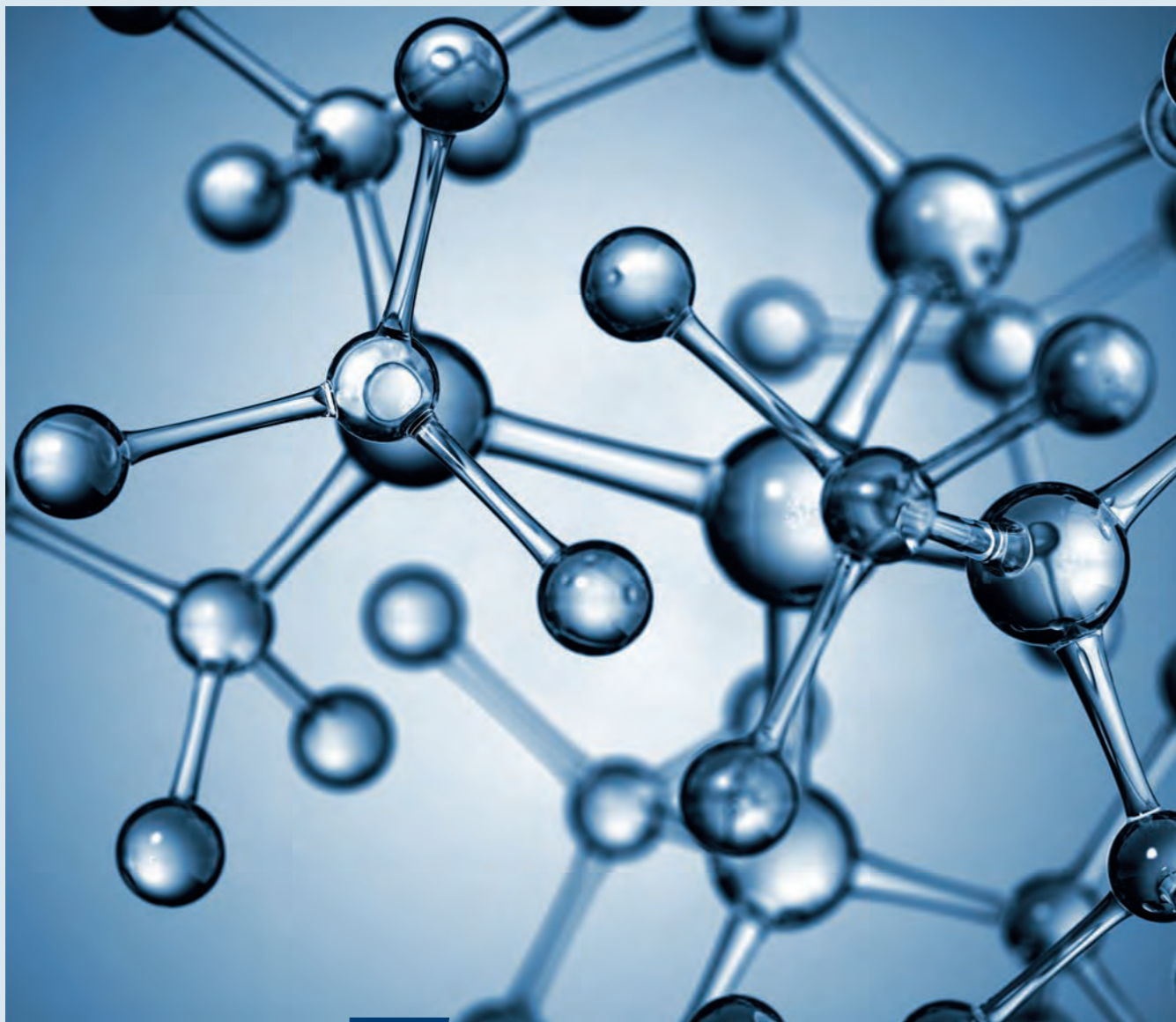


LE LNE A DÉVELOPPÉ UNE NOUVELLE MÉTHODE POUR VALIDER LES ALGORITHMES DE CLASSIFICATION DES ARYTHMIES CARDIAQUES.

LE DEEP LEARNING POUR UNE MEILLEURE PRÉVENTION MÉDICALE

Le département Science des données et incertitudes du LNE se met chaque jour davantage au service du monde médical. Ainsi en 2022, dans le cadre du projet MedalCare, il a développé une nouvelle méthode pour valider les algorithmes de classification des arythmies cardiaques. En plein essor, ces algorithmes de deep learning constituent un atout pour le dépistage et la prévention des pathologies cardiaques. L'équipe du LNE a ainsi quantifié l'effet de diverses sources d'incertitude (variabilité des signaux ECG, bruit) à partir d'une base de données synthétiques de référence, représentative d'une population virtuelle - et créée par les partenaires de MedalCare. Cela permet pour la première fois d'évaluer et de comparer différentes approches de classification. Premiers constats : les algorithmes 100% automatisés sont plus performants que les algorithmes classiques, mais moins robustes. Et il est primordial d'estimer l'incertitude associée à leurs prédictions. Parallèlement, afin de soutenir les avancées de l'IRM quantitative et ses promesses pour le pronostic de maladies telles que Parkinson, le département a mené le projet Quiero. Il s'agissait d'évaluer la pertinence de la tomographie des propriétés électriques et de l'empreinte par résonance magnétique. Des simulations informatiques (in silico), ainsi que des expériences in vitro et in vivo, ont permis de contrôler les incertitudes d'observation de ces techniques d'IRMq.

ZAPPING



DE NOUVELLES GARANTIES POUR LE DOSAGE DES BIOMARQUEURS

Le LNE a poursuivi en 2022 ses recherches sur les biomarqueurs afin de fiabiliser les analyses réalisées dans les laboratoires de biologie médicale et les hôpitaux. Dans le cadre des projets européens NeuroMet2 et SEPTIMET, il a ainsi développé et validé des méthodes de référence pour le dosage de la protéine Tau, biomarqueur de la maladie d'Alzheimer, et pour celui de la procalcitonine, biomarqueur du sepsis. Ces méthodes ont été proposées pour référencement dans la base de données du Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine (JCTLM). Prochaine étape : les utiliser pour certifier des matériaux de référence secondaires. Parallèlement, le LNE a caractérisé des étalons primaires et produit des étalons secondaires pour le dosage de biomarqueurs des maladies cardiovasculaires (projet CardioMET). Il mène des activités similaires sur les hormones.

NANOMÉDECINE : UN ESSOR BIENTÔT MIEUX ENCADRÉ

Source de grands espoirs, la nanomédecine arrive à une étape clé de son développement, avec plus de 50 produits approuvés et 400 autres en phase clinique. En regard, des exigences réglementaires se mettent en place en Europe et outre-Atlantique, auxquelles les méthodes d'essais normalisées et les matériaux de référence disponibles ne permettent pas de répondre totalement. Dans ce contexte, l'Institut LNE-Nanotech a participé à deux grands rendez-vous en 2022, afin d'y présenter l'état de l'art et les perspectives en termes de méthodes à développer :

- le workshop «Exigences de qualité pour les nanomédicaments : quel rôle pour la pharmacopée européenne ?», organisé en juin à Strasbourg par la Direction européenne de la qualité du médicament et des soins de santé. L'attention a été portée sur les nanoparticules lipidiques (LNP), dont le rôle est capital, notamment dans les vaccins à ARNm, et a permis de les identifier comme nano-objets prioritaires à encadrer. Un groupe de travail dédié en est issu* ;

- le 12e Sommet mondial sur la science réglementaire (GSRS22), en octobre à Singapour, qui a porté sur le thème «*Advances in nanotechnology for food and medical products : innovations, safety and standards*». L'Institut LNE-Nanotech y a coanimé la session sur les produits médicaux génériques contenant des nanomatériaux, durant laquelle les agences réglementaires argentine, japonaise et allemande ont souligné le besoin de méthodologies harmonisées pour les études de caractérisation, de comparabilité et de similarité. Parallèlement, l'Institut LNE-Nanotech a organisé son propre workshop autour des problématiques de caractérisation et d'essais, en juin à Paris, avec plus de 60 participants, majoritairement issus de l'industrie. Cet événement a constitué le point de départ des futures actions à mener dans le cadre du Groupe de travail Nanomédecine de l'Association NanoMeasureFrance (voir p. 38).

*<https://www.edqm.eu/en/-/ph.-eur.-commission-establishes-a-new-working-party-on-mrna-vaccines>.

ET AUSSI...

Pour garantir la durée de vie des dispositifs médicaux, le LNE a adapté ses essais de vieillissement accéléré aux exigences de la norme ASTM F1980 révisée. Ses enceintes climatiques, qui ne réalisaient que de la chaleur sèche, ont été transformées en enceintes de chaleur humide. De quoi répondre à une demande croissante.

Afin d'évaluer la conformité des liquides à vapoter présents sur le marché français, l'Anses a confié au LNE l'échantillonnage de plus de 800 échantillons et l'analyse de leur teneur en nicotine. A terme, l'Observatoire de l'offre des produits de Vapotage constituera une spectrothèque, où la composition de l'ensemble de ces produits sera caractérisée.

LNE-LP Asia a développé en 2022 son offre d'essais sur les produits électriques d'extérieur afin de garantir leur niveau d'étanchéité à la poussière et à l'eau (IP5 et IP6). Il a également mis en œuvre des tests liés aux évolutions de la réglementation Reach, tels que la migration des formaldehydes dans les textiles.

Le Groupe EDF a confié au LNE une étude d'ingénierie incendie portant sur ses futurs EPR2. Enjeu : garantir les performances du système de désenfumage qui équipera la salle des machines de chaque site, où se trouve notamment l'ensemble turbine-alternateur. Reconstitution 3D du bâtiment, simulation de départs de feu, analyse de l'évacuation des fumées, solutions correctives... sont au programme.

Le CEN-CENELEC a mandaté le LNE, aux côtés d'autres laboratoires européens, pour développer une méthode harmonisée combinant la technique sp ICP-MS et la microscopie électronique (MEB & MET) pour caractériser la fraction nanométrique d'additifs inorganiques (TiO₂, oxydes de fer, SiO₂) intégrés à des denrées alimentaires. La publication de la spécification technique est prévue pour 2025.

Le LNE va piloter le projet RENAME, dont l'enjeu est de développer une méthode d'essai harmonisée pour identifier la présence de nanoparticules dans les masques de protection, et évaluer leur potentielle libération en cours d'usage avec un éventuel risque par inhalation. Démarrant en 2023 pour une durée de trois ans, le projet a pour partenaires l'INRS et Sciensano, et s'intéressera au cas du TiO₂ et de l'Ag.

Au sein du projet européen MACRAMÉ, qui réunit un consortium de 19 partenaires majeurs, le LNE va coordonner le Work Package portant sur la Caractérisation. L'ambition est de développer des méthodes innovantes pour détecter des matériaux de la famille du graphène dans des échantillons complexes, puis caractériser leurs propriétés physico-chimiques clés en soutien des démarches d'évaluation des risques. En ligne de mire ? Des méthodologies normalisées (ISO, OCDE) en soutien des exigences REACH pour faciliter la mise sur le marché des produits innovants, sûrs et durables. Par ce biais le LNE accompagne la start-up bordelaise Carbon Waters. En savoir plus : <https://macrame-project.eu/>

Le LNE a contribué à la rédaction d'une recommandation de l'ANSM sur la Cybersécurité des dispositifs médicaux intégrant du logiciel. A terme, grâce à un projet de recherche partenariale mené avec le GMED, il va étendre ses moyens d'essais de cybersécurité aux dispositifs médicaux.

Dans le cadre de la certification BRCGS for Packaging Materials, le LNE a répondu en 2022 à la demande de 14 nouveaux clients pour la réalisation d'audits de renouvellement, et de 5 autres pour des audits blancs. En France, à ce jour, 41 % des entreprises sont certifiées par le LNE.

TRANSITION NUMÉRIQUE, CYBERSECURITÉ

AUX CÔTÉS DE DIVERSES PARTIES PRENANTES, NOUS AVONS À CŒUR D'ANTICIPER LES GRANDS DÉFIS LIÉS AU NUMÉRIQUE, DANS QUELQUE SPHÈRE QUE CE SOIT : TRANSPORTS, SANTÉ, AGROALIMENTAIRE, SMART GRIDS... NOTRE AMBITION EST AUSSI DE CONSOLIDER LES ATOUTS DE NOTRE PAYS POUR LES RELEVER. NOUS VOULONS ÊTRE UN ACTEUR DU MONDE DE DEMAIN.

VERS UNE CERTIFICATION DE LA TECHNOLOGIE D'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE EN AÉRONAUTIQUE

L'AGENCE DE L'UNION EUROPÉENNE DE LA SÉCURITÉ AÉRIENNE (EASA) PILOTE LE PROJET DE RECHERCHE «MACHINE LEARNING APPLICATION APPROVAL» (MLEAP), AUQUEL CONTRIBUENT LE LNE, AIRBUS PROTECT, SPÉCIALISÉ DANS LA SÉCURITÉ ET LA GESTION DES RISQUES INDUSTRIELS, ET LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE ÉDITRICE DE LOGICIELS, NUMALIS. INTERVIEW DE XAVIER HENRIQUEL, CHEF DE PROJET TECHNIQUE À L'EASA SUR LES ENJEUX ET OBJECTIFS DU MLEAP.

Quels sont les enjeux de l'IA et du machine learning pour le secteur aéronautique ?

Xavier Henriquel : La technologie d'apprentissage automatique basée sur l'IA est une révolution majeure pour le secteur en termes de gains opérationnels, environnementaux et sécuritaires. Des tests d'avions autonomes sont déjà en cours, notamment durant les phases de décollage, d'atterrissage et de déroutage en vol, et, à moyen terme, toute la chaîne de valeur pourrait être impactée, de la construction à la maintenance aux services aéroportuaires. Avant cela, il est impératif de garantir la fiabilité, la sécurité et l'explicabilité des applications d'apprentissage automatique en vue de leur certification. C'est l'une des tâches de l'EASA, qui a déjà publié un document conceptuel en 2021, posant un premier cadre de certification des solutions à base d'apprentissage automatique.

Vous avez lancé en mai 2022 le projet MLEAP. Quelle est sa vocation, pour quels objectifs avec quels contributeurs ?

X.H. : Le projet de recherche «Machine Learning Application Approval» (MLEAP), financé par le programme de recherche et d'innovation Horizon Europe, porte sur l'approbation de la technologie de machine learning pour les systèmes destinés à être utilisés dans les domaines couverts par l'EASA. Sa vocation est de valider les processus de certification avec des moyens concrets utilisables dans l'industrie, en répondant à trois défis majeurs : garantir la représentativité des données, garantir la généralisation du modèle d'apprentissage automatique, garantir la robustesse de l'algorithme. Pour cela, un consortium industriel a été créé, regroupant l'EASA, pilote du projet, AIRBUS Protect, chef de file du projet, la société éditrice de logiciels Numalis et le LNE.

Quels sont les atouts et les apports du LNE sur ce projet ?

X.H. : En tant qu'établissement public à caractère industriel et commercial sous la tutelle du ministère de l'Économie

et des finances, le LNE est une garantie de neutralité et de cohérence des travaux du projet MLEAP. En plus d'assurer la crédibilité de nos résultats, il nous apporte sa double expertise à la fois en matière de certification et d'IA. La connaissance multi-domaine et l'expérience technique concrète que le LNE a acquis grâce à son référentiel de certification IA sont bien utiles pour notre projet.

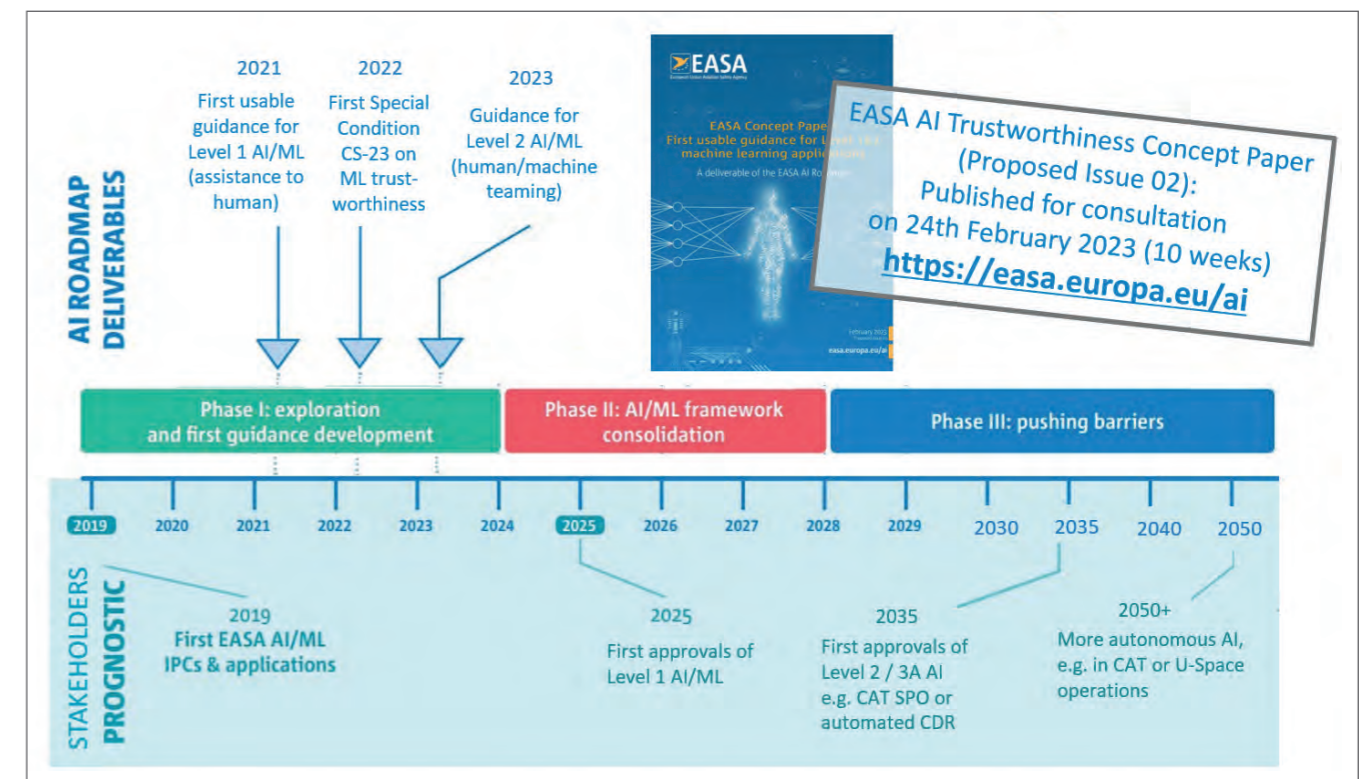
Comment ce projet s'organise-t-il, pour quels livrables, à quelles échéances ?

X.H. : Des réunions entre les membres du consortium sont régulièrement organisées sur chacun des axes du projet et des livrables sont présentés tous les six mois. Un premier rapport public sera dévoilé au siège de l'EASA en mai 2023, puis au Salon du Bourget, avant la présentation de la version finale du rapport en mai 2024.

CONSORTIUM À TROIS

L'EASA supervise et coordonne la bonne exécution du projet sur ses trois axes, en collaboration avec le responsable technique du projet issu du LNE dont les équipes sont plus spécialement en charge de la représentativité des données. Chef de file du projet pour les deux années à venir, AIRBUS Protect, issue de la fusion des activités d'Airbus Cybersecurity Services et d'Apsys, spécialisée dans la sécurité et la gestion des risques industriels, est responsable de la généralisation du modèle d'apprentissage automatique, tandis que la société Numalis, éditrice de logiciels innovants fournissant des outils et des services visant à rendre l'IA fiable et explicable, s'attache à la robustesse de l'algorithme et du modèle.

AI in Aviation – EASA AI Roadmap 2.0



Xavier Henriquel,

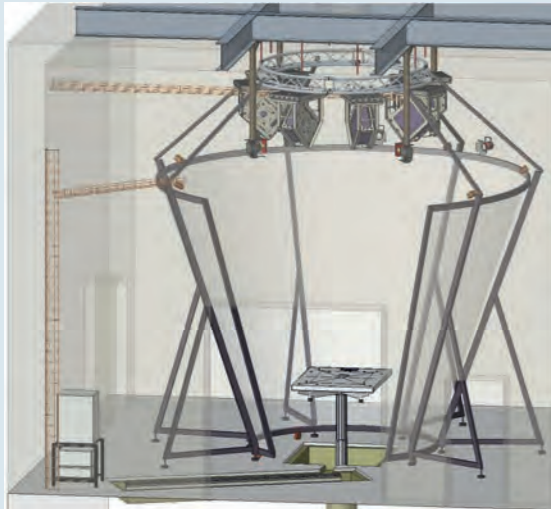
CHEF DE PROJET TECHNIQUE À L'EASA

SÉCURISER ET FIABILISER L'IA

Face au développement des solutions d'intelligence artificielle, la Commission européenne a déposé en avril 2021 une proposition de règlement (AI Act) qui a pour but d'introduire un cadre légal à l'intelligence artificielle, qui soit développée et utilisée de manière sûre, bénéfique pour tous et digne de confiance. Dans le cadre de ce futur AI Act, un collectif de 50 partenaires industriels et académiques français a lancé le

programme Confiance.ai, dont la vocation est de sécuriser, fiabiliser et certifier les systèmes fondés sur l'intelligence artificielle. Font partie de ce collectif les membres du projet MLEAP, AIRBUS Protect, Numalis et le LNE, reconnu comme «l'autorité compétente en matière d'évaluation des intelligences artificielles» et tout premier organisme à créer un référentiel de certification de l'IA, en juillet 2021.

ZAPPING



LE LEIA 2, EN COURS DE CONSTRUCTION, PERMETTRA DE MIXER ENVIRONNEMENTS PHYSIQUE ET VIRTUEL POUR ÉVALUER LES SOLUTIONS ROBOTIQUES EMBARQUANT DE L'IA.

LE LNE, RÉFÉRENT IA À L'ÉCHELLE EUROPÉENNE

Pour soutenir le déploiement d'une IA souveraine et éthique, l'Europe a décidé de mettre en place des *Testing et Experimentation Facilities (TEF)*. Objectif : offrir à l'industrie l'accès à des moyens de test et de validation pour ses technologies. Cela dans quatre domaines stratégiques : la santé, l'agroalimentaire, les smart cities et l'industrie manufacturière. Après un appel à candidatures mené en 2022, les consortiums auxquels appartient le LNE ont été retenus pour les trois premiers domaines.

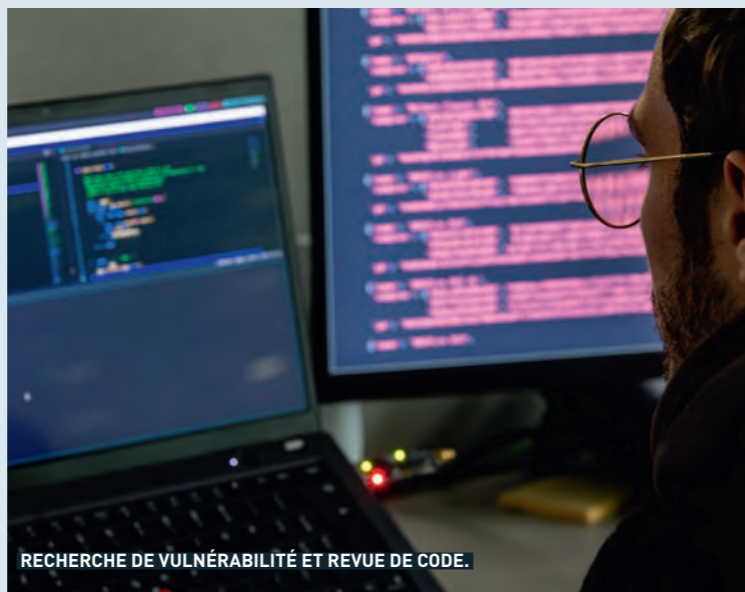
Constitués de divers sites de référence ouverts à tous les fournisseurs de technologies à travers l'Europe, ces TEF permettront de mener des expérimentations dans des environnements réels et à grande échelle. Avec le développement de sa plateforme LEIA*, le LNE s'inscrit totalement dans cette démarche. Le LEIA 2, en cours de construction, permettra en effet de mixer environnements physique et virtuel, par exemple pour évaluer les solutions robotiques embarquant de l'IA dans des environnements aussi variés que des villes, des appartements ou des scènes de catastrophe naturelle.

Dans chaque TEF, des sous-thématiques sont confiées à des consortiums nationaux, appelés « nœuds », que le LNE pilote en ce qui concerne la France. Dans le TEF Smart Cities, il pilotera ainsi le nœud dédié au véhicule autonome et capitalisera sur les acquis des projets 3SA et Prissma. Dans le TEF Agrifood, le nœud français se concentrera sur l'évaluation de conformité, et capitalisera sur les réseaux robotique agricole constitués au travers de ses projets METRICS et ROSE et de sa participation à l'association RobAgri. Enfin, pour le TEF Santé, le LNE pilotera un consortium associant le CEA et de grands CHU français.

*Laboratoire d'évaluation de l'intelligence artificielle

UN LABEL POUR RECONNAÎTRE LA MATURITÉ IA

Après la publication du tout premier référentiel de certification de l'IA en 2021, le LNE a assisté Numeum, le syndicat professionnel des entreprises du numérique, dans la création de son futur label pour l'IA. L'objectif est de distinguer les entreprises montrant une maturité suffisante pour déployer des systèmes intelligents dans les règles de l'art. La démarche se déroule en deux étapes : un questionnaire en ligne permet aux candidats de s'auto-évaluer, avant de se faire auditer pour obtenir le label. Elle vise à analyser six volets : la maturité organisationnelle et de gouvernance, la maturité éthique, la maturité commerciale (la capacité de l'entreprise à répondre aux besoins client), la maturité « de bout en bout » (la maîtrise des processus impliqués dans le développement et la mise en service), la maturité des données et celle des infrastructures.



RECHERCHE DE VULNÉRABILITÉ ET REVUE DE CODE.

LA QUALIFICATION PDIS EN PLEINE CROISSANCE

Selon le Panorama de la cybermenace, les cyberattaques en France se sont maintenues à un niveau élevé en 2022 et, touchant de moins en moins d'opérateurs régulés, se sont déportées sur des entités moins bien protégées. Dans ce contexte, le LNE a poursuivi à un rythme croissant ses prestations d'évaluation des prestataires de détection des incidents de sécurité (PDIS), selon les exigences de l'ANSSI. Figurant parmi les premiers opérateurs à avoir obtenu la qualification PDIS, Capgemini Technology Services a notamment confié son renouvellement au LNE pour la troisième année consécutive.

ET AUSSI...

Le LNE a remporté le projet **Vision**, fin 2022, dans le domaine du véhicule autonome. En soutien de l'UTAC – et pour le compte de la DGA –, il apportera son expertise en IA sur divers volets : veille réglementaire, benchmarking, essais, formation... Démarrage en janvier 2023, pour une durée de trois ans.

Les protocoles d'évaluation liés au projet **Prissma** ont été finalisés en 2022. De quoi lancer dès 2023 les premières campagnes d'essais sur bancs et sur simulation. Pour rappel, Prissma (2021-2024) a vocation à créer un schéma d'homologation de l'IA dans les véhicules autonomes.

Le projet **3SA** touche à sa fin. L'équipe du LNE a pu atteindre ses objectifs et développer des métriques de très bon niveau pour évaluer la prise de décision des véhicules autonomes. Ses résultats ont fait l'objet de diverses publications scientifiques. Fin officielle du projet en mars 2023.

Afin d'évaluer un **neurostimulateur** (un dispositif médical implantable actif stimulant le système nerveux), Synergia a retenu le LNE pour la réalisation de toute une batterie d'essais : cybersécurité, radio, sécurité électrique, compatibilité électromagnétique, simulation de transport, essais mécaniques... Destiné à lutter contre l'épilepsie en tant que première application, ce dispositif devrait faire l'objet d'essais cliniques de première administration chez l'homme en 2024. L'intervention du LNE permettra de compléter le dossier technique préalable à cette étape, avec pour perspective la mise sur le marché à l'international dans quelques années.

Le LNE contribuera au projet **ULTIMATE (Horizon Europe)**, emporté en 2022. L'enjeu consistera à améliorer l'adoption de l'IA hybride, en garantissant ses performances, robustesse et explicabilité.



RÉFRIGÉRATEUR À DILUTION POUR LA RÉALISATION D'UN PROCESSEUR QUANTIQUE.

MetriQs-France SE LANCE, POUR PROPULSER LA FILIÈRE QUANTIQUE

Dans le cadre de la Stratégie nationale quantique définie en 2021, le LNE a pour mission de coordonner l'évaluation des technologies quantiques et le développement de référentiels de mesure adaptés. Enjeu : favoriser l'innovation et l'émergence d'une filière industrielle, dans un contexte de vive compétition internationale.

Le LNE dirige ainsi le programme MetriQs-France, prévoyant le déploiement d'une plateforme de métrologie quantique au sein du Réseau national de la métrologie française (RNMF). Ouverte aux utilisateurs académiques et industriels, cette plateforme de référence proposera à terme des moyens de caractérisation d'horloges atomiques au meilleur niveau mondial, de gravimétrie atomique, de thermométrie à très basse température, ainsi que des moyens de caractérisation des processeurs quantiques à l'état solide (technologies habilitantes incluses). Le programme comprend aussi d'autres projets de R&D avec l'ensemble des acteurs publics et privés du domaine. En 2022, un premier projet visant à développer des références pour les calculateurs quantiques a été défini, pour un démarrage en 2023. Parallèlement, alors que la commission de normalisation Afnor sur les technologies quantiques est née en avril 2022, le LNE en a pris la vice-présidence aux côtés du CEA qui en assure la présidence. La métrologie constitue en effet une étape cruciale dans l'élaboration du cadre normatif pour ces technologies émergentes. Et la normalisation et la standardisation constitueront des leviers importants pour les travaux réalisés dans le cadre de MetriQs-France.

COMPÉTITIVITÉ INDUSTRIELLE

POUR SOUTENIR LES ENTREPRISES FRANÇAISES SUR LA VOIE DE LA COMPÉTITIVITÉ INDUSTRIELLE, NOUS CONCEVONS DES SOLUTIONS MÉTROLOGIQUES ADAPTÉES À LEURS BESOINS. PLURIDISCIPLINAIRE ET TRANSVERSALE, NOTRE EXPERTISE PERMET D'ACCROÎTRE LA PERFORMANCE ET LA FIABILITÉ DE LEURS PRODUITS, SYSTÈMES ET SERVICES. NOUS VOULONS ÊTRE ACTEUR D'UN MONDE PERFORMANT.

NANOMESUREFRANCE, MIEUX CARACTÉRISER LES NANOMATÉRIAUX POUR SOUTENIR L'INNOVATION FRANÇAISE

NANOMESUREFRANCE A ÉTÉ LANCÉE EN DÉCEMBRE 2022, PAR LE LNE, FRANCE CHIMIE ET LA FÉDÉRATION DES ENTREPRISES DE LA BEAUTÉ (FEBEA). PHILIPPE PRUDHON, DIRECTEUR DES AFFAIRES TECHNIQUES DE FRANCE CHIMIE, ET VALÉRIE COLIN, DIRECTRICE DES AFFAIRES SCIENTIFIQUES ET RÉGLEMENTAIRES DE LA FEBEA, ONT PRIS RESPECTIVEMENT LA PRÉSIDENTE ET LA VICE-PRÉSIDENTE DE CETTE NOUVELLE ASSOCIATION. ILS NOUS EN PRÉSENTENT LES ENJEUX ET OBJECTIFS.

Quels sont les enjeux des nanomatériaux pour vos filières respectives, ainsi que les conditions de leur développement ?

Philippe Prudhon : Grâce à leurs propriétés physiques, chimiques, électriques, optiques ou mécaniques, les nanomatériaux constituent de formidables sources d'innovation et d'importants vecteurs de croissance pour les entreprises de la chimie. Leur potentiel n'est cependant pas pleinement exploité, en raison de la dispersion des initiatives et de données pas assez fiabilisées pour assurer la confiance entre les parties prenantes. Le développement d'applications responsables suppose une meilleure identification des nanomatériaux et une caractérisation précise de leurs propriétés physico-chimiques. À mes yeux, il est indispensable de définir un cadre formalisé pour les méthodes, outils et données de caractérisation, partagé par tous les acteurs de la filière. C'est essentiel pour bien se comprendre et parler d'une même voix aux niveaux national et européen.

Valérie Colin : Les nanomatériaux sont des éléments clés pour certains produits cosmétiques, comme les produits de protection solaire. L'harmonisation des méthodologies de caractérisation, le partage des connaissances et outils, et l'accès centralisé à l'expertise et à l'information, sont toutefois déterminants pour renforcer la traçabilité et faciliter la mise sur le marché de produits reconnus comme sûrs et performants.

Pourquoi vous-êtes-vous associés à la création de NanoMesureFrance avec le LNE, et qu'en attendez-vous ?

P.P. : En tant qu'organisation professionnelle représentative de la chimie, nous avons souhaité nous investir dans NanoMesureFrance, au niveau de sa gouvernance, de ses réflexions et de ses actions. Et pour ce projet d'envergure, il nous a paru évident de faire appel à l'acteur de référence qu'est le LNE en matière de métrologie, d'essais, d'analyses

et de certification. Avec NanoMesureFrance, nous souhaitons favoriser la collaboration et le partage du savoir-faire entre tous les acteurs français pour une meilleure caractérisation des nanomatériaux, à travers un point d'entrée unique.

V.C. : L'implication de la FEBEA dans la création de NanoMesureFrance marque la volonté de l'industrie cosmétique d'augmenter son niveau d'expertise sur les nanomatériaux. Notre but est de mieux partager l'information, de développer l'expertise de nos entreprises et leur accès aux laboratoires d'analyse, et d'améliorer à la fois la chaîne de valeur et la confiance des consommateurs.

Quels seront les apports de NanoMesureFrance pour ses adhérents ?

P.P. : Les adhérents accéderont à une offre de services intégrant de l'assistance technique, des essais et de la formation, à des plateformes rassemblant des outils et de l'information, ainsi qu'à un programme d'innovation propice au développement et à l'harmonisation d'outils et de méthodes de caractérisation innovants. Tous ceux qui souhaitent faire avancer l'état de l'art ou partager leur expertise sur les nanomatériaux sont invités à nous rejoindre pour travailler ensemble au sein de l'association.

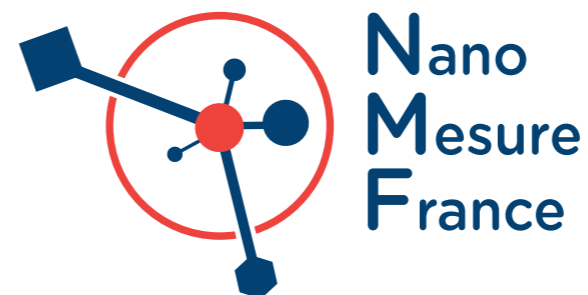
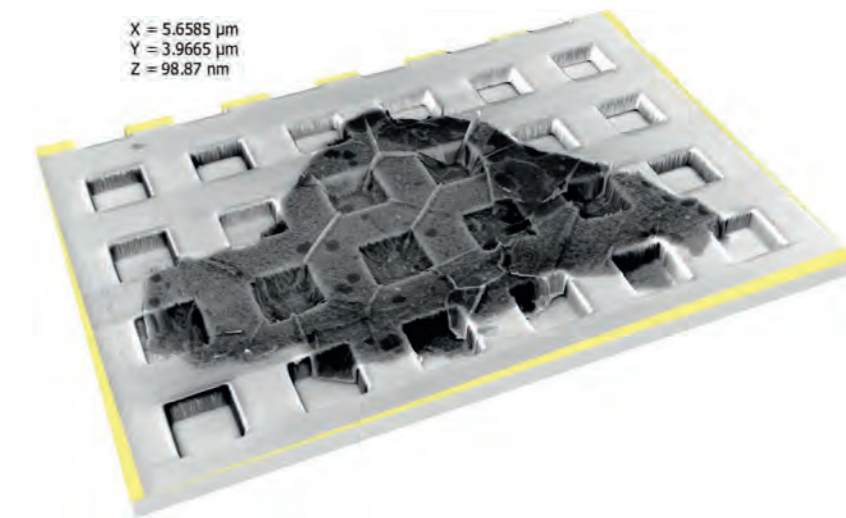
Quels sont les chantiers prioritaires de 2023 ?

V.C. : Nous allons commencer par dresser un état de l'art actuel des nanomatériaux et nanotechnologies dans les différentes filières, en nous appuyant notamment sur un état des lieux de la DGCCRF concernant l'analyse des nanoparticules et la caractérisation des nanomatériaux présents dans les produits de consommation. Il est aussi prévu de constituer quatre groupes de travail sur la chimie, les cosmétiques, la nanomédecine, ainsi que l'instrumentation et les capteurs. Ces travaux vont nous permettre de définir les besoins et actions à mettre en place.

RECURS À LA MÉTROLOGIE HYBRIDE

La taille et la forme des nanoparticules sont deux paramètres clés pour contrôler le comportement des objets de très petites dimensions. Afin d'améliorer leur caractérisation, le LNE a développé une approche de métrologie hybride, combinant la Microscopie électronique à balayage (MEB) et la Microscopie à force atomique (AFM). Cette approche innovante est rendue possible par l'utilisation de substrats marqués et d'outils de traitement d'images adaptés, tel que le dispositif NanoGPS, expérimenté par le LNE.

Représentation 3D combinant des informations provenant d'un MEB (niveau de gris) et des informations provenant d'un AFM (information 3D) de LG (Few layers graphene).



Philippe Prudhon,
DIRECTEUR DES AFFAIRES TECHNIQUES
DE FRANCE CHIMIE

« Le potentiel des nanomatériaux n'est pas pleinement exploité, notamment en raison de données pas assez fiabilisées. »



Valérie Colin,
DIRECTRICE DES AFFAIRES
SCIENTIFIQUES ET RÉGLEMENTAIRES
DE LA FEBEA

« L'harmonisation des méthodologies de caractérisation est déterminante pour faciliter la mise sur le marché de produits reconnus comme sûrs et performants. »

POINT D'ENTRÉE UNIQUE

Créée par France Chimie, la FEBEA et le LNE, l'association NanoMesureFrance vise à renforcer la confiance dans les nanomatériaux, en améliorant la qualité et la comparabilité des données de caractérisation, et en fédérant les acteurs concernés à travers un point d'entrée unique. Cette structure bénéficie du soutien de la région Île-de-France et de l'État à travers la BPI dans le cadre du Plan d'Investissement d'Avenir « Filières ». Une vingtaine d'adhérents issus de la chimie, des cosmétiques, de la nanomédecine, ainsi que des prestataires de services ou encore des fabricants d'instrumentation de mesure ont déjà rejoint l'association en 2022. D'autres secteurs (transport, bâtiment, énergie, environnement...) pourraient y prendre part ultérieurement.

ZAPPING



BANC D'ÉTALONNAGE POUR L'EXACTITUDE ET LA QUALIFICATION MÉTROLOGIQUES ET LA CERTIFICATION DES COMPTEURS ÉLECTRIQUES.

LNE - UNCERTAINTY 

GUIDE ET LOGICIELS POUR DES INCERTITUDES MAÎTRISÉES

Bien qu'elle soit un gage de qualité et de maîtrise des coûts, l'évaluation de l'incertitude de mesure reste complexe pour les industriels et leurs métrologues. Afin de les aider à interpréter et appliquer les principes du GUM* - la référence mondiale dans ce domaine -, le LNE multiplie les démarches. Il a par exemple contribué à l'élaboration d'un guide compulsant 36 exemples concrets d'évaluation de l'incertitude de mesure, ainsi que des tutoriels sur l'utilisation de la méthode de Monte Carlo, les statistiques bayésiennes pour le calcul d'incertitude, ou encore la prise en compte de l'incertitude dans la déclaration de conformité. De plus il met à la disposition des industriels toute une série de logiciels gratuits. Le dernier né : LNE Uncertainty, qui permet d'évaluer l'incertitude de mesure par propagation des variances et/ou des distributions en utilisant les simulations de Monte Carlo. Et qui complète utilement les logiciels CA Soft, LNE-MCM et LNE-RegPoly.

* Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement.

COURANT CONTINU, UN DÉFI AUTOMOBILE

Au fur et à mesure que la mobilité électrique se développe, la puissance de charge devient un critère essentiel de compétitivité. Si certaines voitures sont plus performantes que d'autres, la borne de recharge joue aussi un rôle déterminant en la matière. Alors que les équipements publics peuvent aujourd'hui fournir jusqu'à 350 kW en courant continu, on rêve déjà de pousser jusqu'à 600 kW. Dans ce contexte, le LNE mène des recherches afin d'harmoniser les méthodes d'essais et de mesure en courant continu - des travaux également utiles à l'échelle globale des réseaux d'alimentation électrique, les « smart grids ». Il se penche aussi sur la certification de ces bornes de recharge. Car, comme tout compteur impliqué dans une transaction commerciale, elles doivent être réglementées. En l'absence de texte applicable au comptage de l'énergie en courant continu, le Laboratoire a élaboré un premier cahier des charges, approuvé par les autorités en 2022. A suivre.

DES APPRENTISSAGES À LA CARTE AVEC LE BLENDED LEARNING

A la suite de la Covid-19, les habitudes de travail ont fortement évolué... et les modes d'apprentissage aussi. Tout au long de l'année 2022, le LNE a donc réorganisé ses actions de formation, afin de proposer dès 2023 du Blended Learning (mix de différentes modalités d'apprentissage : présentiel/classe virtuelle/Elearning/travaux inter-sessions...). Le Elearning, en asynchrone à distance, adressera les concepts, notamment en métrologie : exploiter le vocabulaire de la métrologie, les acteurs de la métrologie, le processus de mesure et l'incertitude de mesure. Quant au présentiel, toujours très apprécié de nos clients, il sera consacré aux TP, aux visites de laboratoire et aux nombreux échanges techniques.



MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE CHARPY V.

ESSAIS DE RÉSILIENCE : UNE GAMME ÉTOFFÉE DE MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE

Pour tester la résistance au choc des objets métalliques, rien de tel qu'un choc réel... mais dans les règles de l'art : sur un échantillon du matériau utilisé et à l'aide d'un mouton pendule Charpy, pour mesurer l'énergie nécessaire à la rupture en un seul coup. Afin d'accompagner les industriels dans le bon déroulement de cet essai, le LNE met à leur disposition des matériaux de référence Charpy V, se substituant aux échantillons métalliques et permettant de valider la pertinence du mouton pendule. En 2022, il a étoffé la gamme de ces matériaux, afin de pouvoir les frapper avec des couteaux de 8 mm, et non plus seulement 2 mm. Et déjà il prépare de nouvelles avancées, comme l'augmentation de leur niveau d'énergie (au-delà de 200 joules) et leur vente en ligne.

ET AUSSI...

Le LNE-Nîmes est accrédité par le Cofrac pour les prestations d'étalonnage sur sa machine à mesurer tridimensionnelle (mesures de diamètres, de distances, d'angles...). A ce jour, seulement deux laboratoires français ont obtenu cette accréditation.

Galia a invité le LNE à devenir membre, afin de bénéficier de son expertise en simulation transport. Œuvrant à l'amélioration des flux logistiques dans l'industrie automobile, entre usines des constructeurs et sites des fournisseurs, ce groupement réfléchit notamment à l'évolution des emballages pour accompagner la supply chain de demain.

Le LNE a rejoint l'initiative INISS-Nano (International Network Initiative on Safe and Sustainable Nanotechnology). Enjeu : créer un «réseau de réseaux», c'est-à-dire connecter des structures scientifiques, industrielles, gouvernementales qui existent déjà partout dans le monde, pour accompagner un développement sûr et responsable des nanotechnologies. Des relais avec l'association NanoMesureFrance co-fondée par le LNE avec France Chimie et la FEBEA (voir page 38) seront à envisager. En savoir plus sur INISS-Nano : <https://zenodo.org/record/6818049#.Y9o0a3bfu70>

La conférence MathMet 2022 s'est déroulée à Paris du 2 au 4 novembre 2022. Organisée par le LNE et l'École nationale supérieure des arts et métiers, elle a permis à plus de 80 mathématiciens, statisticiens et métrologues d'échanger sur les méthodes et défis contemporains en datascience appliquée à la métrologie.

Un premier étalon de mesure des hautes puissances pulsées jusqu'à 500 kV a été développé par le LNE en 2022. Exploitées dans le domaine militaire depuis une cinquantaine d'années, ces puissances pulsées trouvent de nouvelles applications dans le civil, par exemple pour le traitement des cancers, l'imagerie médicale, la production des plasmas ou encore la pasteurisation et la débactérisation. A travers ce développement, le LNE peut accompagner les industriels dans l'intégration de systèmes de mesure similaires, ou leur proposer des campagnes de vérification et d'étalonnage.

L'ÉTAT D'ESPRIT LNE

POUR ACCOMPAGNER AU MIEUX NOS CLIENTS, NOUS PLAÇONS LEUR EXPÉRIENCE AU CŒUR DE NOS PRIORITÉS ET CAPITALISONS SUR LES DIVERS SAVOIR-FAIRE DU GROUPE LNE. SI NOS MÉTIERS CONTRIBUENT À UN MONDE PLUS RESPONSABLE, NOUS N'OUBLIONS PAS POUR AUTANT D'ENGAGER NOTRE PROPRE RESPONSABILITÉ, À TRAVERS NOTRE DÉMARCHÉ RSE. **NOUS VOULONS ÊTRE UN ACTEUR DE CONFIANCE ET DE PROGRÈS.**

LA RSE, À MARCHÉ SOUTENUE

EN 2022, LE LNE A RENFORCÉ SA STRATÉGIE DE RSE, NOURRI PAR DES IMPÉRATIFS DE SOBRIÉTÉ SUR LE VOLET ENVIRONNEMENTAL, ET FIDÈLE À SES PRINCIPES FONDAMENTAUX SUR LE VOLET SOCIAL. ACTIONS ET INDICATEURS SE METTENT AINSI PROGRESSIVEMENT EN PLACE, OUVRANT DE BELLES PERSPECTIVES.

PRIORITÉ À LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE



Alors que le LNE était engagé depuis 2017 dans une démarche d'efficacité énergétique, il a accéléré le pas en 2022 pour atteindre les objectifs du plan de sobriété énergétique. A l'été, Elisabeth Borne a en effet sonné la mobilisation générale. Objectif : réduire de 10 % la consommation d'énergie nationale en 2024, par rapport à celle de 2019.

Outre l'abaissement systématique de la température de ses locaux à 19 °C, le LNE a ainsi complété son programme d'amélioration des systèmes de chauffage (- 10 à - 15 % de la consommation de gaz naturel) par celui des systèmes de climatisation des installations techniques. Entre 2022 et 2023, les groupes froid de deux bâtiments du site de Trappes seront remplacés par des équipements moins gourmands en énergie, et le réseau sera maillé pour une redondance totale du site. Des travaux qui succèdent au remplacement d'autres groupes, déjà opéré à Trappes et à Paris.

Des économies importantes ont ainsi pu déjà être obtenues avec par exemple une consommation de gaz sur le site de Trappes qui a été ramenée à 300 000 m³ en 2022, contre 400 000 m³ en 2021 et 500 000 m³ en 2019.

Le LNE a aussi donné le coup d'envoi du chantier de rénovation thermique sur le site de Trappes (voir p. 12-13). Au-delà des travaux financés dans le cadre du plan de rénovation de

l'Etat, qui s'achèveront fin 2023, il s'interroge déjà sur la suite. Des études sont en cours pour l'isolation en toiture, afin notamment de calculer la portance nécessaire à l'installation de panneaux photovoltaïques et le retour sur investissement de ces derniers. En complément, pour mesurer les effets escomptés, des compteurs intelligents sont progressivement installés ; ils analyseront la consommation de gaz et d'électricité, mais aussi d'eau brute, d'eau déminéralisée et d'air comprimé.

L'éclairage suit en toute logique : le relamping des laboratoires avec des LED s'est poursuivi en 2022 à Paris et à Trappes. Ainsi que les écogestes : les collaborateurs du LNE sont régulièrement appelés à l'extinction des feux et PC lorsqu'ils n'en ont pas l'utilité, et à la fermeture des portes et fenêtres lorsque la météo est peu clémente.

Enfin, sur le volet de la mobilité, le LNE a continué d'accompagner les enjeux de sobriété et de décarbonation. Outre le dispositif de covoiturage Klaxit (déployé depuis 2019) et la possibilité de télétravailler jusqu'à 2 jours par semaine (selon un accord d'entreprise de 2021), il déploie progressivement des solutions de mobilité électrique : de nouvelles bornes de recharge, dont 5 photovoltaïques, ont complété le parc du site de Trappes en novembre 2022.

7 000 tCO₂e

En 2022, le LNE a confié le calcul de son bilan carbone à Crowe Sustainable Metrics : l'activité des sites de Paris et de Trappes a généré 7 000 tCO₂e en 2021. Un résultat qui le situe dans la moyenne basse de son secteur d'activité. Mais qui confirme surtout la pertinence de sa stratégie RSE : agir sur l'énergie consommée dans les bâtiments, la politique d'achats et la mobilité des collaborateurs. Les engagements pris ces dernières années vont donc constituer de réels leviers pour accompagner la trajectoire bas carbone du LNE à horizon 2030.

UNE DÉMARCHE RSE TOUJOURS PLUS FORMALISÉE

Le LNE a pris des engagements forts, en 2022, pour rationaliser et formaliser un plan d'action RSE étendu.

Il a par exemple adhéré à la charte Relations fournisseurs et achats responsables (RFAR) afin de faire évoluer ses pratiques dans ce domaine. Cette démarche s'inscrit dans le cadre du Plan national pour des achats durables 2022-2025, prévoyant que 100 % des marchés notifiés comprennent au moins une clause environnementale et que 30 % comportent une clause sociale. Une étape transitoire avant l'application de la loi Climat et Résilience en 2026.

Le LNE a surtout rejoint, en fin d'année, les 140 membres du Club développement durable des établissements et entreprises publics (CDDEP). Un collectif qui s'est donné pour mission de dynamiser les démarches de développement durable de ses membres, grâce à la mise en commun des retours d'expérience et au partage des bonnes pratiques. Cette adhésion donnera lieu pour le LNE à la signature de la charte du club, et par conséquent à la promesse de mener une réflexion stratégique sur l'intégration du développement durable dans ses activités.

L'année 2023 sera donc clairement consacrée à l'élaboration d'un plan d'actions annuel assorti d'indicateurs de suivi, que le Comex analysera régulièrement.



EN SAVOIR PLUS

Le LNE a édité un document dressant un état des lieux de la contribution de ses métiers au développement durable, et présentant ses propres engagements. En recensant les efforts existants, ce livret laisse entrevoir les points clés de sa stratégie RSE et sa future feuille de route. Découvrez-le sur notre site internet lne.fr.



EN CHIFFRES

Près de **100 recrutements** ont été réalisés par le LNE en 2022, dont 42 CDI, 15 CDD et 24 alternants. Les postes en CDI ont majoritairement pourvu des emplois d'ingénieurs ou d'experts (62%), en cohérence avec les objectifs de production et les axes de développement du LNE. Dans un contexte de marché du travail très tendu, on constate une légère croissance des effectifs, à 595 ETP.



LES COLLABORATEURS, TOUJOURS AU CENTRE DE L'ATTENTION

Parallèlement à ses engagements environnementaux, le LNE a poursuivi ses efforts pour aménager des conditions de travail favorables à ses collaborateurs. Tout au long de leur carrière, il les accompagne dans la définition et la valorisation de leur parcours, en cohérence avec leurs aspirations et avec les besoins de l'entreprise. Cela s'articule autour des trois temps forts que sont les entretiens annuels d'évaluation professionnelle, les entretiens de carrière et les comités de carrière. Avec à la clé des actions de formation et des opportunités de mobilité professionnelle. En 2022, 68 % des effectifs ont reçu une formation, soit 432 collaborateurs (5 729 heures de formation). Et 26 mobilités ont été enregistrées.

Le LNE veille également à fidéliser les talents, en répartissant la valeur créée. En 2021, l'intéressement a été distribué à hauteur de 6 % de la masse salariale. Autre levier de fidélisation : la qualité de vie au travail. En 2022, les collaborateurs ont pu capitaliser sur l'accord d'entreprise signé en 2021, concernant le télétravail. Plus de 350 d'entre eux y recourent régulièrement, soit plus de 55 % des effectifs, pour trouver un équilibre entre vies professionnelle et privée. Quant à l'individualisation du temps de travail, elle reste à un niveau stable : entre 70 et 75 % des femmes bénéficient par exemple d'un temps partiel.

Aux yeux du LNE, au-delà de ses obligations légales, la diversité est un levier fort de créativité et de réussite. La parité est ainsi érigée au rang de priorité : plus de 61,5% des nominations à des postes de managers concernent des femmes, et l'index d'égalité professionnelle femme/homme a progressé de 6 points en 2022 pour atteindre 94/100, résultat d'une politique volontariste en la matière. Un résultat dû en partie à la formation des équipes DRH à la non-discrimination à l'embauche. L'autre enjeu du Laboratoire est d'équilibrer sa pyramide des âges, en maintenant l'emploi des jeunes. En 2022, les moins de 35 ans représentaient 18,66 % des effectifs, avec un taux en progression régulière ces dernières années (18,22 % en 2021). Enfin, sur le volet du handicap, le LNE comptait 22 salariés déclarés dans cette situation en 2022, auxquels s'est ajoutée la sous-traitance aux secteurs protégés et adaptés.

Un dialogue social permanent, par ailleurs, permet au LNE de créer des conditions de travail optimales et sûres (voir encadré). Les plans d'actions en matière de santé et sécurité au travail permettent de maintenir l'absentéisme et l'accidentologie à un niveau modéré. En 2022, les taux de cotisation «accidents de travail» du LNE étaient de 0,91 % pour le site de Paris et de 0,76 % pour celui de Trappes.

DIALOGUE SOCIAL ET RÉMUNÉRATION DES COLLABORATEURS

Sur le plan des rémunérations et dans un contexte inflationniste fort, un consensus a été trouvé avec les partenaires sociaux en 2022 à travers la signature d'un accord de NAO par l'ensemble des organisations syndicales. Au-delà d'une enveloppe de

mesures individuelles décidée par l'entreprise (1,7 %), cet accord a permis la mise en place d'une mesure collective sur les salaires de 3 %, grâce à la revalorisation du point d'indice LNE à effet du 1^{er} juillet 2022.

LA RECHERCHE, POUR UNE MÉTROLOGIE UTILE

POUR SOUTENIR LA RÉINDUSTRIALISATION DE NOTRE PAYS ET ACCOMPAGNER SES DIVERSES TRANSITIONS, LA MÉTROLOGIE DOIT ÊTRE PROCHE DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE. C'EST LE SENS DES TRAVAUX MENÉS PAR LES CHERCHEURS DU LNE, ET PAR CEUX DU RÉSEAU NATIONAL DE LA MÉTROLOGIE FRANÇAISE.

Par son investissement dans la recherche, le LNE lève les freins métrologiques à l'innovation : les étalons et méthodes de mesure qu'il développe ont pour vocation d'accompagner l'essor des technologies naissantes. Pilote de la métrologie française, il coordonne également l'élaboration des programmes de recherche du Réseau national de la métrologie française (RNMF), structuré autour de 10 laboratoires. Ces derniers ont pour missions de réaliser des étalons et méthodes de mesure au meilleur niveau d'exactitude, de maintenir les références et participer aux comparaisons internationales, de disséminer ces références aux utilisateurs.

CAP SUR UNE NOUVELLE DÉFINITION DE LA SECONDE

Une nouvelle définition de la seconde est notamment à l'ordre du jour, comme l'a rappelé en novembre 2022 la 27^e Conférence générale des poids et mesures (CGPM). Prévues à l'horizon 2030, cette redéfinition de l'unité de temps devrait offrir une exactitude au moins 100 fois meilleure que la définition actuelle. Ceci est possible grâce aux progrès accomplis sur les horloges optiques, références de fréquences, mais aussi grâce à l'accroissement des débits des réseaux de télécommunications ou encore à une précision renforcée des systèmes de positionnement par satellite, pour permettre les comparaisons de ces horloges entre elles. C'est dans ce contexte que s'inscrivent les travaux de Sébastien Bize, salués en 2022 par le Prix LNE de la Recherche (voir ci-contre) et par le prix EFTF 2022 (*European Frequency and Time Forum*).

SEMI-CONDUCTEURS DU FUTUR

Le LNE va contribuer au projet VanaSiC, déposé dans le cadre d'un appel à projets 2022 de l'ANR. Ambition : développer une technologie de composants à effet de champ réalisés à partir de graphène sur carbure de silicium (SiC) dopé vanadium, et ainsi favoriser l'exploitation à l'échelle industrielle de ce matériau très prometteur. Parmi les partenaires de ce projet de recherche collaborative, on trouve l'entreprise NOVASIC, ainsi que le C2N et le CNRS-CRHEA (coordinateur du projet). Le LNE validera la technologie proposée, notamment par la mise en œuvre de dispositifs à effet Hall quantique.

UN ACCORD-CADRE AVEC L'UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY

Le LNE et l'Université Paris-Saclay ont signé un accord-cadre pour renforcer leurs actions de collaboration. Sur le volet recherche et valorisation, il est proposé de partager certaines ressources et plateformes techniques, par exemple en créant des laboratoires communs. Sur le volet enseignement, le LNE s'impliquera dans la formation et l'encadrement des étudiants de l'université et de ses grandes écoles (AgroParisTech, CentraleSupélec, l'École normale supérieure Paris-Saclay, l'Institut d'Optique Graduate School).

EPM, ACTE I

L'année passée a aussi été déterminante au niveau européen, pour faire de la métrologie un accélérateur face à nos grands défis économiques, environnementaux et sociétaux. La Commission européenne a en effet lancé le deuxième appel à projets de l'EPM (*European Partnership on Metrology*), son nouveau programme de recherche. Cela autour de cinq thématiques d'intérêt : métrologie européenne intégrée pour le système international d'unités, santé, transformation numérique, normatif et recherche pour les pays émergents. Sur l'ensemble des projets déposés, 25 ont été retenus à ce jour, dont 15 impliquant le LNE. On peut citer :

- le projet MetrIno (*Metrology for innovative nanotherapeutics*) visant à développer et valider des méthodes traçables pour caractériser des nanoparticules synthétiques (usages thérapeutiques innovants) ;
- les projets STANBC (*Standardisation of Black Carbon aerosol metrics for air quality and climate modelling*) et MeLiDos (*Metrology for wearable light loggers and optical radiation dosimeters*), qui proposeront les développements nécessaires à l'évolution des normes dans la quantification de la qualité de l'air, et dans celle des effets non visuels de la lumière sur la santé.

Au-delà de ces 15 projets, la participation française à l'EPM s'élève à 18 projets si l'on prend en compte l'ensemble des laboratoires du RNMF, soit plus de 70 % des sujets financés par la Commission européenne. De quoi démontrer la pertinence et la vitalité de la métrologie française !

◆ DÉCOUVREZ NOTRE RAPPORT RECHERCHE 2022.

PRIX LNE DE LA RECHERCHE : LES DÉFIS DU TEMPS



Créé en 2009, le Prix LNE de la Recherche récompense les chercheurs contribuant à la réussite et à la réputation du Réseau national de la métrologie française et de sa propre activité de recherche. En 2022, c'est Sébastien Bize qui a été mis à l'honneur pour ses travaux sur le développement d'horloges à réseau optique utilisant le mercure neutre.

Directeur de recherche CNRS et directeur du LNE-SYRTE (Système de référence temps-espace) à l'Observatoire de Paris-PSL, Sébastien Bize travaille depuis plus de vingt ans dans les domaines de la recherche fondamentale en physique et de la métrologie du temps-fréquence. Ses travaux ont contribué au développement de la fontaine double à atomes de césium et de rubidium, régulièrement sollicitée pour les étalonnages du Temps Atomique International (TAI). Cette fontaine double, en permettant des comparaisons fines des fréquences de transitions atomiques du rubidium et du césium, a contribué aux tests de la théorie de la gravitation et du modèle



standard de la physique des particules (constante de structure fine et matière noire).

Sébastien Bize mène également des recherches pour développer une nouvelle génération d'horloges fondées sur des transitions dites « interdites » par la physique quantique, qui ne sont plus sondées par des micro-ondes mais par des rayonnements dans le domaine optique (THz et non plus GHz). Après les horloges à atomes de césium et rubidium dans le domaine micro-onde puis le strontium, c'est maintenant sur l'étude des transitions du mercure qu'il se penche.



BANC OPTIQUE (REFROIDISSEMENT ET DÉTECTION PAR LASERS) DE L'HORLOGE OPTIQUE À ATOMES NEUTRES DE MERCURE.

UNE EXPÉRIENCE CLIENT POSITIVE

POUR AMÉLIORER L'EXPÉRIENCE CLIENT, LE LNE S'EST FIXÉ DEUX OBJECTIFS CLÉS : PROPOSER UN PARCOURS PLUS FLUIDE ET MIEUX GARANTIR LES DÉLAIS. IL POURSUIT POUR CELA UN VASTE CHANTIER DE RÉORGANISATION ET DE DÉMATÉRIALISATION. L'ENQUÊTE DE SATISFACTION MENÉE EN 2022* TEND À PROUVER QUE LA DÉMARCHE PORTE SES FRUITS. ET AUSSI QUE LE LNE PROPOSE TOUJOURS UNE OFFRE TECHNIQUE PERTINENTE, ADAPTÉE AUX BESOINS DU MARCHÉ.

7,99/10
DE SATISFACTION GLOBALE

La note de satisfaction globale progresse constamment et a battu un record en 2022, portée par les activités de métrologie et d'essais. 92 % des personnes interrogées attribuent au LNE une note supérieure ou égale à 7.

8,66/10
POUR LA QUALITÉ

La note attribuée à la qualité technique des prestations du LNE progresse encore, comme celles attribuées à la clarté de ses rapports et certificats (8,51) et à sa notoriété (8,61).

7,81/10
POUR LES DÉLAIS

La mobilisation du LNE et les solutions collaboratives déployées ces dernières années portent leurs fruits. L'appréciation des délais de réponse aux demandes clients repart à la hausse, après une période de stabilisation en 2021. Quant à la note sur les délais de réalisation, elle progresse : 7,65/10.

8,18/10
DE RECOMMANDATION

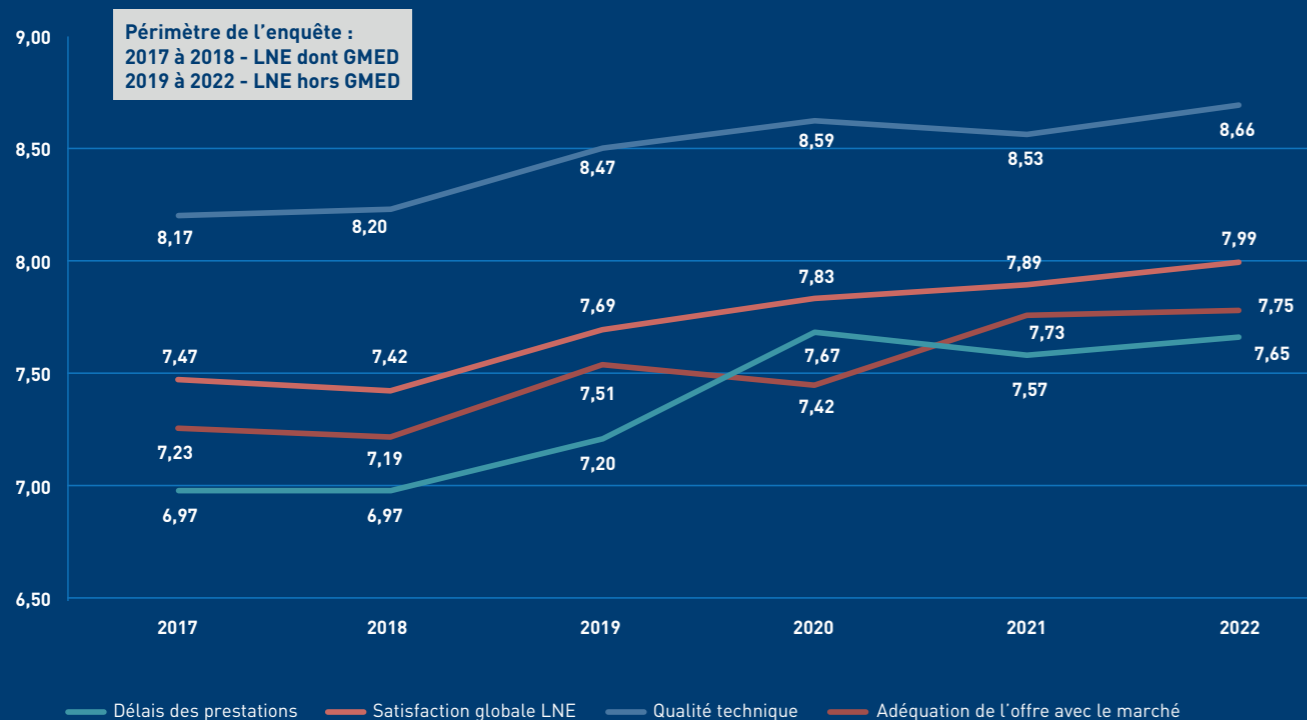
Lorsqu'on demande aux clients s'ils recommanderaient les services du LNE, sur une échelle de 0 à 10, la note dépasse la barre des 8 sur 10 !

8,06/10
POUR LA VALEUR AJOUTÉE

Les clients du LNE reconnaissent aisément la valeur ajoutée de ses prestations, notamment sur le volet du développement de produit. Une note en progression, pour tous les métiers.

*Enquête réalisée par téléphone auprès de 778 clients, en octobre 2022. Profils des répondants : 75% de responsables techniques et/ou qualité.

Satisfaction clients LNE - Evolution des notes depuis 2017



DE BONS RÉSULTATS DANS UN CONTEXTE DE CRISE ÉCONOMIQUE

APRÈS LA CRISE SANITAIRE, L'ANNÉE 2022 A ÉTÉ MARQUÉE PAR LA CRISE ÉCONOMIQUE EN LIEN AVEC LA GUERRE EN UKRAINE, L'INFLATION ET LA HAUSSE DES TARIFS D'ÉNERGIE. DANS CE CONTEXTE TRÈS PARTICULIER, ET GRÂCE À SA SOLIDITÉ FINANCIÈRE, LE LNE A SU MAÎTRISER SES DÉPENSES ET ATTÉNUER CET IMPACT.

Après un premier trimestre 2022 encourageant malgré des signaux inflationnistes et des difficultés sur le marché de l'emploi, la seconde partie de l'année a été en revanche impactée par la situation économique, géo politique (due à la guerre en Ukraine) et énergétique.

Une baisse de l'activité a été constatée dans certains secteurs (Certification Instrumentation et Technologies de l'Information, Essais en Environnement et Médical, et Essais en Chimie). La baisse du chiffre d'affaires marchand a été de 3,7 % par rapport à 2021.

A cela s'est ajoutée une augmentation des charges de fournitures d'énergie, qui a été contrebalancée par une maîtrise des autres charges. Les effectifs sont restés stables par rapport à 2021 pour atterrir à fin décembre à 609 ETP.

Afin de limiter la baisse de l'activité et de compenser ces augmentations de charges, des augmentations de tarifs ont été appliquées en janvier (+ 2 %) puis en juillet (+ 3 %) 2022, et se sont poursuivies en fin d'année.

Dans ce contexte particulier, l'EBE avant intéressement est de 3 M€ et le résultat net comptable atteint + 1,4 M€ (6,2 M€ et 3,1 M€ respectivement en 2021).

Le secteur marchand dégage un excédent de 4,1 M€ et contribue fortement au financement du service public à hauteur de 2,7 M€. Cette contribution du marchand au financement du public est la plus importante jamais réalisée.

Dans ce contexte particulier, grâce à la grande implication du personnel, à sa compétence et à sa capacité d'adaptation, ces résultats permettent le déclenchement de l'intéressement à un niveau de 3,6 % de la masse salariale.

Du fait de la solidité financière du LNE, les investissements ont été soutenus en 2022 : les engagements se sont élevés à 10,9 M€. Les investissements en lien avec les dossiers déposés dans le cadre du plan gouvernemental FRANCE RELANCE se sont poursuivis (le montant total de ces projets était de 10 M€, financés aux 2/3 par FRANCE RELANCE). Le projet de rénovation énergétique des bâtiments de Trappes s'est poursuivi à un rythme soutenu, ainsi que la rénovation intérieure du bâtiment de Paris. Les acquisitions d'équipements techniques demeurent à un niveau élevé (6,1 M€) permettant la modernisation des plateformes du laboratoire.

En M€	2018*	2019	2020	2021	2022
Chiffre d'affaires marchand	50,0	43,8	39,0	42,9	41,3
Résultat d'exploitation	4,0	6,9	3,4	5,1	3,0
Résultat net	2,1	3,8	1,7	3,1	1,4
Résultat d'exploitation/CA	8,1 %	15,8 %	8,8 %	11,8 %	7,3 %

*Chiffres incluant GMED, qui a été filialisé et sorti du périmètre LNE courant 2018.

AU PLUS PRÈS DES BESOINS ET DES MARCHÉS

LA STRATÉGIE DU LNE EST AUSSI CELLE D'UN GROUPE, AVEC DES FILIALES EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER, CONTRÔLÉES À 100 % OU EN PARTICIPATION. UNE ORGANISATION AGILE, QUI PERMET D'ACCOMPAGNER LES CLIENTS AU PLUS PRÈS DE LEURS BESOINS ET MARCHÉS.



BÂTIMENT ACCUEILLANT LNE-GMED UK À HEMEL HEMPSTEAD PRÈS DE LONDRES.



LNE-GMED UK

PRÉSERVER LES LIENS OUTRE-MANCHE

À la suite du Brexit, le Groupe LNE a créé LNE-GMED UK en octobre 2021. Enjeu : pérenniser l'accès de ses clients au marché britannique. Ces derniers ont en effet jusqu'au 31 décembre 2024 pour mettre en conformité leurs produits avec la réglementation britannique (et jusqu'au 30 juin 2023 pour les dispositifs médicaux), soit l'apposition du marquage UKCA par un organisme reconnu localement.

Implanté au nord de Londres, LNE-GMED UK a œuvré tout au long de l'année 2022 pour être en mesure de déployer son activité de certification. Après avoir été accrédité par l'UKAS selon la norme ISO 17065, il a obtenu le statut d'Approved Body le 31 octobre, dans le cadre des réglementations suivantes :

- règlement de 2016 sur les instruments de mesure ;
- règlement de 2016 sur les instruments de pesage à fonctionnement non automatique (IPFNA) ;
- règlement de 2001 sur l'émission de bruit dans l'environnement par des équipements destinés à être utilisés à l'extérieur ;
- règlement de 2011 sur les produits de construction.

Et les demandes n'ont pas tardé : dans le mois qui a suivi, la filiale du LNE a délivré une trentaine de certificats (qualité et examen de type).

Parallèlement, les équipes se sont étoffées. Au directeur général et à la directrice de la Qualité et de l'Accréditation, se sont ajoutés dès le printemps un responsable technique pour la norme ISO 17065 et les services non médicaux, un examinateur de produits DMDIV et un chef de projet certification. De quoi prendre rapidement son essor outre-Manche. D'autant que quelques organismes notifiés européens semblent ouverts à un partenariat avec LNE-GMED UK pour accompagner leurs propres clients vers le marquage UKCA.

CHIFFRES CLÉS

28 typologies de produits sont couvertes par le marquage UKCA.



CERTISOLIS

AU COEUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Unique laboratoire français dédié aux essais et à la certification des panneaux photovoltaïques, Certisolis a répondu à une forte demande en 2022.

Le Laboratoire a poursuivi son activité de qualification selon les normes IEC 61215:2017 et IEC 61730:2018, tout en s'adaptant aux versions 2021 de ces textes afin d'accompagner les fabricants dans la durée. Car l'innovation est permanente dans le secteur photovoltaïque. Pour rester à la pointe des technologies et en adéquation avec le marché, Certisolis s'appuie sur son partenariat de R&D avec le CEA, ainsi que sur les ressources de ses maisons-mères, le LNE et le CSTB. Par ailleurs, la marque AQPV (Alliance Qualité Photovoltaïque) a connu une très belle envolée, pour enregistrer 27 titulaires à la fin de l'année (contre seulement trois en 2018). Cette marque de qualité - dont la gestion a été confiée à Certisolis par le Syndicat de l'énergie renouvelable - constitue une référence pour les maîtres d'ouvrage qui souhaitent recourir à des opérateurs maîtrisant tous les pans d'un projet de centrale photovoltaïque. Parallèlement, la filiale a renforcé son activité liée au Bilan carbone simplifié, exigé lors des appels d'offres de la CRE : en tant que tiers indépendant, elle vérifie l'origine des composants et le calcul de l'évaluation carbone des modules photovoltaïques.

Dans le même esprit, Certisolis a tout récemment initié le projet Optisol, dont la vocation est de sécuriser les investissements dans les projets de fermes solaires et de promouvoir la qualité des produits européens.

Démarrage en 2023 !



LNE-LP ASIA

FAIRE RIMER PRODUITS ASIATIQUES AVEC QUALITÉ

Deux ans après sa création officielle, la joint-venture LNE-LP Asia a consolidé son activité en 2022. Unissant les expertises du Groupe LNE et celles des Laboratoires Pourquery, elle constitue un point d'entrée unique vers une offre d'essais complète, à destination des fabricants, importateurs et distributeurs de biens de consommation fabriqués en Asie. Son périmètre couvre 90 % des produits existant sur le marché.

Malgré une politique zéro Covid contraignante au premier semestre 2022, liée à la montée en puissance d'Omicron à Hong-Kong, les synergies au sein de la joint-venture ont permis de maintenir une activité dynamique. Cela est particulièrement palpable dans les domaines du jouet, du mobilier d'extérieur et des sports et loisirs, avec leurs *peak seasons* incontournables. Mais LNE-LP Asia a aussi développé son offre sur les produits électriques d'extérieur (IP5 et IP6), et étendu son scope d'essais sur les tests requis par la réglementation Reach, tels que la migration du formaldéhyde dans les textiles, grâce à l'agrandissement de son département chimie. En outre, la filiale devrait être accréditée Hoklas au premier trimestre 2023. De quoi renforcer ses appuis, alors même que ses 40 collaborateurs, par leur complémentarité et leur agilité, ont un seul leitmotiv : la proximité client.

CHIFFRES CLÉS

90 % des produits de consommation pour le marché européen sont couverts par l'activité de LNE-LP Asia.

CHIFFRES CLÉS

109 clients font aujourd'hui confiance à CERTISOLIS.



SOUTENIR L'INDUSTRIE DES DISPOSITIFS MÉDICAUX FACE À UN TOURNANT MAJEUR

TOUJOURS EN PLEIN ESSOR, L'ACTIVITÉ DE GMED S'EST CONCENTRÉE EN 2022 SUR UN ENJEU CRUCIAL POUR L'INDUSTRIE DES DISPOSITIFS MÉDICAUX (DM) ET DES DISPOSITIFS MÉDICAUX DE DIAGNOSTIC IN VITRO (DMDIV) : LA MISE EN ŒUVRE DE LA NOUVELLE RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE. RECRUTANT ET S'ORGANISANT POUR RELEVER CE DÉFI, LA FILIALE DU GROUPE LNE EST RESTÉE PLEINEMENT MOBILISÉE AUPRÈS DES AUTORITÉS ET DES INDUSTRIELS POUR LEVER LES RISQUES LIÉS À CE NOUVEAU RÈGLEMENT.

Une cinquantaine de nouveaux collaborateurs ont étoffé les rangs de GMED en 2022. De quoi accompagner sa montée en puissance, dans un contexte particulièrement tendu. A la fin de l'année, l'effectif était ainsi de 259 salariés (192 en France et 61 aux États-Unis), sensiblement renforcé dans les métiers de la certification et induisant un bel investissement de la part de la filiale du LNE : pour chaque nouvelle ressource, il faut compter neuf mois d'apprentissage et de pratique supervisée avant qu'elle soit qualifiée et puisse mener des audits. Mais le retour sur investissement est là, avec une croissance capacitaire indéniable. A titre d'exemple, 20 nouvelles recrues qualifiées apportent une capacité annuelle supplémentaire de l'ordre de 150 dossiers de certification instruits.

ACCOMPAGNER UN CHANGEMENT SYSTÉMIQUE

Cette force de frappe est particulièrement bienvenue, alors que la nouvelle réglementation européenne sur les dispositifs médicaux doit être mise en œuvre. GMED est en effet désigné comme organisme notifié au titre des règlements (UE) 2017/745 et (UE) 2017/746, qui bouleversent actuellement la certification des dispositifs médicaux et des dispositifs médicaux de diagnostic in vitro. Exigeant des évaluations de la conformité encore plus poussées qu'auparavant pour obtenir le marquage CE, ces textes impliquent un changement systémique pour les fabricants de DM/DMDIV et les organismes notifiés. A tel point que le risque industriel (et sanitaire) n'était pas loin, avant que les parties prenantes ne se concertent en 2022 et que début 2023 la période de transition soit allongée pour les DM déjà sur le marché (*Legacy devices*).

Si GMED a déjà commencé à émettre des certificats selon les nouveaux règlements, cette décision va lui permettre de se réorganiser pour mieux gérer l'afflux de demandes de certification, et de se concentrer à nouveau sur des DM innovants, au service des patients.

DÉCRYPTER L'ACTUALITÉ RÉGLEMENTAIRE

Autre levier d'accompagnement pour ses clients : GMED a renforcé ses actions d'information et de formation. Par exemple, les nouveaux règlements européens ont généré plus de 20 guides de la part de la Commission européenne, rien qu'en 2022. Cela démontre toute la richesse de ces textes, et le décryptage indispensable qui doit en être fait auprès des fabricants. Allant dans ce sens, les newsletters, guides et forums de GMED sont toujours appréciés, tout comme son Organisme de Formation : 24 % de stagiaires supplémentaires s'y sont inscrits en 2022 par rapport à 2021, pour une satisfaction générale de 96 %. Grâce à des contenus à valeur ajoutée, ses comptes LinkedIn ont aussi été aussi fortement plébiscités et enregistraient près de 14 000 followers fin 2022.

PRENDRE UNE DIMENSION INTERNATIONALE

Le contexte aidant, le développement de GMED est bel et bien assuré à moyen terme. Ne serait-ce qu'en France, où il détient plus de 34 % de part de marché*. La filiale du Groupe LNE mise toutefois sur l'international pour trouver de nouveaux leviers de croissance : en capitalisant sur son portefeuille de clients ayant une dimension mondiale, elle dispose déjà d'une clé pour son avenir. Un atout qu'elle prolonge en développant une culture d'entreprise adaptée (recrutement de profils internationaux, mobilité des collaborateurs français, accréditation selon les marchés locaux), et en s'appuyant sur trois atouts du groupe LNE : GMED NA basé en Amérique du nord, LNE-GMED UK, qui devrait obtenir en 2023 le statut d'*Approved Body* pour certifier les DM et DMDIV et délivrer le marquage UKCA, et LNE-LP Asia, qui pourrait bientôt être une porte d'entrée sur l'Asie, le 4e marché mondial dans ce domaine.

*En nombre d'entreprises.



22,5 M€ de chiffre d'affaires,
soit **+ 15 %** vs 2021

192 collaborateurs



12 M\$ de chiffre d'affaires,
soit **+ 37 %** vs 2021

61 collaborateurs



96 % de satisfaction générale des stagiaires
+ 24 % de stagiaires vs 2021
16 % de stagiaires revenant plus d'une fois
+ 16 % de formations proposées vs 2021
45 % virtuel / **55 %** présentiel

CONSEIL D'ADMINISTRATION

COMPOSITION AU 1^{ER} MARS 2023

EN QUALITÉ DE PERSONNALITÉS QUALIFIÉES DANS LES DOMAINES D'ACTIVITÉ DU LNE

Président

Grégoire OLIVIER

Chief Operating Officer, China
STELLANTIS

Odile GAUTHIER

Directrice générale
Institut Mines-Télécom

Vice-Présidente

Laurence PIKETTY

Administratrice générale
adjointe
CEA

Christophe SALOMON

Président
Comité de la Métrologie

Au titre des représentants des consommateurs

Jacques BESLIN

Etienne DEFRANCE

Au titre de représentante de l'Association française de normalisation

Isabelle RIMBERT

Secrétaire Générale
Groupe AFNOR

EN QUALITÉ DE REPRÉSENTANTS DE L'ÉTAT

Représentant le ministre chargé de l'Industrie

Arielle MOREAU

Sous-direction de la normalisation,
de la réglementation des produits
et de la métrologie - Direction
Générale des Entreprises

Représentant le ministre chargé du Travail

Laure GINESTY

Chargée de la Normalisation
(Bureau CT3) - Direction Générale
du Travail

Représentant le ministre chargé de l'Environnement

Delphine RUEL

Sous-Directrice des risques
accidentels - Direction Générale
de la Prévention des Risques

Représentant le ministre chargé du Budget

Arnaud WIEBER

Direction du Budget - Chef du Bureau
de l'énergie, des participations,
de l'industrie et de l'innovation

Représentant le ministre chargé de la Santé

Hélène MONASSE

Sous-directrice de la politique
des produits de santé et de la
qualité des pratiques et des soins -
Direction Générale de la Santé

Représentant le ministre chargé de la Recherche

Marc LETHIECQ

Chargé de mission - Direction
Générale de la Recherche et de
l'Innovation

Représentant le ministre chargé de la Consommation

Thierry PICART

Chef du service commun
des laboratoires

EN QUALITÉ DE REPRÉSENTANTS DU PERSONNEL

Michèle DÉSENFANT

Responsable du Centre
de Formation

Paola FISICARO

Responsable du pôle
Métrologie Chimie - Biologie

Laurent DEVOILLE

Ingénieur chercheur,
département Matériaux

Stéphane LEFRANÇOIS

Référent technique,
Laboratoire résilience

Véronique FERRÉ

Technicienne chimiste,
département Propriétés
chimiques des matériaux

Sylvain PIERRARD

Ingénieur, Département photonique

Yvric SAUNDERS

Ingénieur technico-commercial
métrologie

ASSISTENT ÉGALEMENT

Le Commissaire du Gouvernement

Rémi STEFANINI

Délégué interministériel aux
normes - Sous-Direction de la
normalisation, de la réglementation
des produits et de la métrologie -
Direction Générale des Entreprises-
Ministère de l'Économie et des
Finances

La Contrôleuse générale économique et financière

Isabelle AMAGLIO-TERISSE

La Secrétaire du Conseil d'Administration

Béatrice DEBUISSCHERT

Responsable juridique
Direction financière

Le représentant du comité social et économique

Olivier THÉVENOT

Secrétaire du comité social
et économique

La Direction du LNE

Thomas GRENON

Directeur général

Thomas JEANNERET

Directeur général adjoint

Amélie DIOWO

Directrice financière

Stéphane ROCHARD

Agent comptable

COMITÉ EXÉCUTIF

Maguelonne CHAMBON

Directrice de la recherche
scientifique et technologique

Amélie DIOWO

Directrice financière

Lionel DREUX

Président de GMED SAS

Jean-Rémy FILTZ

Directeur de la métrologie
scientifique et industrielle

Thomas GRENON

Directeur général

Thomas JEANNERET

Directeur général adjoint
Directeur infrastructure et
informatique

Erick JOURDAIN

Directeur commercial et marketing

Ronan LE BIHAN

Directeur essais et certification

Gabriel de MENTHON

Directeur des ressources
humaines

Stéphane ROCHARD

Agent comptable

ADRESSES ET CONTACTS

LABORATOIRE NATIONAL DE MÉTROLOGIE ET D'ESSAIS

Siège social

1, rue Gaston Boissier
75724 Paris Cedex 15
Tél. : +33 (0)1 40 43 37 00
Fax : +33 (0)1 40 43 37 37
Sites Internet : lne.fr
metrologie-francaise.lne.fr
E-mail : info@lne.fr

LABORATOIRE NATIONAL DE MÉTROLOGIE ET D'ESSAIS

ZA de Trappes-Élancourt
29, avenue Roger Hennequin
78197 Trappes Cedex
Tél. : +33 (0)1 30 69 10 00
Fax : +33 (0)1 30 69 12 34

LABORATOIRE COMMUN DE MÉTROLOGIE LNE-Cnam

(Pôle métrologie thermique)
61, rue du Landy
93210 La Plaine Saint-Denis
Tél. : +33 (0)1 58 80 88 87

IMPLANTATIONS EN FRANCE

LNE Nîmes

Parc Georges Besse
190, rue Georges Besse
30035 Nîmes Cedex 1
Tél. : +33 (0)4 66 38 14 66

LNE Poitiers

Pôle des Eco-Industries
3, rue Raoul Follereau
86000 Poitiers
Tél. : +33 (0)5 49 44 76 42

GMED Saint-Étienne

19 D, rue de la Télématique
42000 Saint-Étienne
Tél. : +33 (0)4 77 10 11 02

PARTENARIATS

ACERMI

(Association pour la CERTification
des Matériaux Isolants)

84, avenue Jean Jaurès
Champs-sur-Marne
77447 Marne-La-Vallée Cedex 2
Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82

ECC (Eurovent Certita Certification)

(certification du génie climatique)

39-41, rue Louis Blanc
92400 Courbevoie
Tél. : +33 (0)1 47 17 60 41

FILIALES

GMED SAS

1, rue Gaston Boissier
75724 Paris Cedex 15
Tél. : +33 (0)1 40 43 37 00
Site internet : gmed.fr

GMED North America

6550 Rock Spring Drive, Suite 280
Bethesda, MD 20817
Tél. : +1-301-495-0477
E-mail : gmedna@lne-gmed.com

LNE-GMED UK

Suite A First Floor East Wing
Focus 31, Mark Road
Hemel Hempstead
Hertfordshire HP2 7BW
Tél. : +44 (0)7535 406781
E-mail : david.francis@lne-gmed.com

LNE-LP Asia Ltd

Unit C, 10F, Hang Cheong Factory Building
1 Wing Ming Street, Lai Chi Kok
Kowloon, Hong Kong
China
Tél. : +852 2624 1402
E-mail : frederic.rocher@lne-lp.asia

LNE DÉVELOPPEMENT

1, rue Gaston Boissier
75724 Paris Cedex 15
Tél. : +33 (0)1 40 43 38 44

CERTISOLIS TC

(laboratoire d'essais et de certification des performances
énergétiques des modules solaires photovoltaïques)

Savoie Technolac
BP 364
39, allée du Lac de Côme
73372 Le Bourget-du-Lac Cedex
Tél. : +33 (0)4 79 68 56 00

Siège : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 - Tél. : 01 40 43 37 00
lne.fr - info@lne.fr

Suivez-nous sur les réseaux sociaux :   

Rédaction : HUMANCOM / LNE - Réalisation : Moka Design / LNE - Mars 2022

Crédits photos : Philippe Stroppa : p. 1, 5, 10, 14, 17, 18, 21, 22, 30, 34, 36, 40, 53, - LNE : p. 10, 11, 17, 19, 34, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 49, -
LNE-GMED UK : p. 52 - LNE-LP Asia : p. 53 - Miralda Gagliano : p. 3, 10 - Adobe Stock : p. 9, 10, 16, 19, 20, 35, - iStock : p. 55 - Groupe Barbier : p. 18 -
Valérie Colin : p. 39 - Philippe Prudhon : p. 39 - DR

Imprimé par Handiprint, entreprise adaptée, sur du papier issu de forêts gérées durablement

