

## **NOS ADHERENTS ONT DU TALENT !**

### **Interview de M. Gilles Daneyrolle, Directeur commercial France et de Mme Sophie Rouif, Chef de projets R&D Matériaux et Polymères, chez IONISOS**

IONISOS est une société prestataire de services pour le traitement à façon par rayonnements ionisants. Cette technologie permet de créer au sein du matériau des ions actifs permettant à température ambiante de traiter le produit dans son emballage en « détruisant les bactéries qui s'y trouvent », ou « en modifiant leur organisation moléculaire ». Ionisos met en œuvre deux types de rayonnements ionisants : les électrons accélérés, communément appelés rayons bêta, et les rayons gamma issus d'une source de cobalt 60. Et comme le précisent M. Daneyrolle et de Mme Rouif en amont de cet échange, il est bon de rappeler que ces types d'irradiation n'induisent pas de radioactivité rémanente dans le produit, car il n'y a pas sur le plan physique, d'interaction avec le noyau de l'atome. Ces technologies méritent d'être regardées de plus près pour leurs avantages et les vecteurs de recherches dans laquelle elles prennent part. M. Gilles Daneyrolle et Mme Sophie Rouif, qui nous ont accordé cet échange, vont nous permettre de mieux comprendre les paramètres de leur expertise et les problèmes auxquels ils peuvent être confrontés.



**Monsieur Daneyrolle, vous travaillez depuis 14 ans pour la société IONISOS, pouvez-vous-nous dire, de manière générale, comment vous avez vu évoluer les demandes de la part des sociétés, au cours de ces dernières années en terme de parts de marchés ?**

Depuis quelques années, il existe une forte tendance dans le domaine de l'emballage cosmétique à s'appuyer sur la pharmacopée avec remplissage aseptique (stériles).

IONISOS réalise aujourd'hui principalement des traitements de stérilisation de Matériel médical (DM à usage unique et implants) qui correspond à 70 % du CA. Les traitements sur produits pharmaceutiques finis se font à Dagneux. La stérilisation des emballages avant remplissage correspond presque à 25 % des parts de marchés, aujourd'hui. La Chimie sous rayonnement (greffage sur polymères) représente 5 à 10 %. Les traitements que nous effectuons aujourd'hui dans le domaine de l'alimentaire concernent exclusivement les emballages.

**Concernant des systèmes avec éléments collés de natures différentes, avez-vous des grilles de suivi dans la gestion des procédures qui soient différentes d'un produit « lambda » ?**

Le client reste responsable de son produit. Par exemple, c'est lui qui demande le marquage CE (norme 11 137). Ionisos est responsable de la mise en œuvre du traitement. Elle définit avec le client la gamme de doses de traitement et la valide par une qualification de performances, décrite dans la norme.

C'est le client qui est responsable de ses assemblages collés et responsable de la tenue de ce collage aux rayonnements sur la gamme de doses retenue. Notre conseil est de tester préalablement le système collé à différentes valeurs de doses.



**Les conditionnements auxquels vous avez à faire aujourd'hui vous incitent-ils à utiliser davantage une procédure par rayonnement Beta ou Gamma pour des polymères (DM/produits pharmaceutiques) ?**

On tient compte de la façon dont le produit est présenté pour déterminer la nature du rayonnement et s'il y a équivalence, c'est le critère géographique qui l'emporte. On évitera le métal dans le cas du rayonnement Béta. Il est adapté aux produits de densité faible, et

peut également être plus approprié pour certains produits réputés « sensibles » au traitement, en ajustant les conditions. Le gamma est adapté aux produits de densité forte ou aux corps creux non dépalettisables.



**Mme Rouif, quelle place occupe le développement de nouveaux matériaux plastiques radiorésistants, (stables dans leur structure)?**

Nous distinguons 2 types de besoins en matière de matériaux radiorésistants : ceux destinés à des applications médicales qui devront être radiostérilisés et ceux destinés au domaine du nucléaire. Dans le 1<sup>er</sup> cas, il s'agit de traiter les échantillons à des doses typiques de la radiostérilisation de l'ordre de 25 à 50 kGy, parfois en prenant une marge à 100 kGy (cas exceptionnel d'une double stérilisation). Pour cela,

notre site beta de Chaumesnil et notre site gamma de Dagneux ont respectivement des services dédiés à ces essais, qui s'occupent également des audits de dose réguliers requis par la norme ISO11137. Mais nous traitons plus souvent les prototypes de nos clients que des éprouvettes de matières même, car les grades plastiques dédiés au médical sont généralement développés par des multinationales dont les centres de R&D ne sont pas basés en France. Par contre, ces sociétés acceptent régulièrement de présenter leurs grades polymères dédiés lors de nos journées techniques. Dans le second cas du nucléaire, nous répondons à des cahiers des charges très spécifiques, demandant généralement des doses bien supérieures, pouvant aller à plus de 1000 kGy. Les spécifications varient d'un essai à un autre car elles sont définies par nos clients à partir des conditions dans lesquelles les matériaux ou les produits seront soumis aux radiations lors de leur fonctionnement. La notion de débit de dose en kGy /h est souvent importante ici. En l'absence d'application ciblée, les fabricants de grades polymères destinés au nucléaire appliquent souvent la norme NF M64-001 dédiée au matériel électrique.

**La procédure de réticulation d'un matériau plastique à température ambiante, par irradiation, est aussi une méthode permettant d'obtenir de manière contrôlée un matériau très résistant à des températures élevées. Cette procédure peut être appliquée à des Polyamides, des Polyéthylènes ou des élastomères thermoplastiques, entre autres. Quelles sont les demandes qui vous sont soumises le plus souvent ?**

La réticulation des polyamides permet de leur conférer une excellente tenue température en pointe, comme par exemple à des arcs électriques répétés à 450°C ou à une pointe de 15

minutes à 280°C, ou encore de 24 heures à 220°C. Elle s'adresse donc à des secteurs utilisant le polyamide ou ses dérivés aromatiques comme les PPA, qui sont essentiellement les équipements électriques et l'automobile. Pour les équipements électriques, cela permet de remplacer des matières thermodurcissables par des thermoplastiques de mise en œuvre plus aisée. Les demandes concernent des équipements électriques industriels comme grand public. Pour l'automobile, la demande concerne plus souvent des pièces sous capot moteur, souvent proche du turbo, et où les espaces sont maintenant confinés ou pour des motorisations élevées. Il s'agit souvent de pièces qui ne peuvent être envisagées ni en polyamide, ni en un de ses dérivés aromatiques plus performants. Le polyamide 6 ou 66 réticulé trouve alors sa place face à du PEI ou du PEEK, qui sont alors surdimensionnés. Le PA 6 ou 66 réticulé ne concurrence plus les polyamides aromatiques car ceux-ci sont devenus plus accessibles et restent valorisables à l'état de déchet en fin de vie du véhicule, comparativement aux matières réticulées. Dans l'automobile, ce sont donc des applications niches. L'avantage est qu'à charge équivalente, un grade polyamide radioréticulable se transforme dans les mêmes conditions qu'un grade standard et que cela permet avec un même moule de fabriquer une pièce pour deux motorisations différentes, en particulier si l'une a un environnement thermique plus contraignant.

Les PE réticulés trouvent des applications dans l'emballage pour les propriétés barrières vis-à-vis des COV (composés organiques volatils). L'effet barrière conféré par la réticulation est moindre que celui d'une fluoration, mais la réticulation est moins contraignante vis-à-vis de l'environnement. L'avantage est que n'importe quel PE peut être réticulé. Dans le domaine des implants médicaux, un autre avantage réside dans le fait qu'il est possible d'irradier un bloc avant usinage. L'oxydation qui subsiste en surface est absente à cœur, pour lequel la réticulation est cependant de même qualité.

**Mme Rouif, pouvez-vous nous préciser le cadre dans lequel se déroulent vos travaux et, dans quelle direction s'orientent particulièrement vos recherches actuelles sur la mise en œuvre de nouveaux plastiques ? Ces recherches correspondent-elles à une demande particulière d'un groupement d'industriels ?**

Actuellement, je travaille sur des projets clients particuliers, à court et moyens termes et sur des projets collaboratifs industriels et académiques (FUI, ANR, projets européens). Il s'agit d'aller chercher des produits autres que ceux destinés à la seule stérilisation.

Les travaux que je poursuis s'orientent cette année sur la fonctionnalisation de substrats par greffage et de la stratégie d'irradiation pour y arriver. En particulier, le projet FUI Bionicomp, dont Ionisos est coordinateur, vise à développer un traitement de modification de fibres naturelles pour améliorer leur adhésion avec la matrice polymère, pour des composites thermodurs et élastomères.

L'adhésion entre les fibres et la matrice reste un défi majeur pour l'utilisation des renforts d'origine végétale dans les composites organiques. La réduction de masse induite par une utilisation plus large des composites à base de fibres naturelles est un enjeu économique et environnemental pour tous les modes de transports. La réduction du poids des composites à fibres de verre dans les avions, les trains et les véhicules représente un gain de compétitivité important sur les marchés mondiaux des constructeurs français.

BIONICOMP vise à améliorer les performances globales des composites à renforts biosourcés pour concurrencer et remplacer les composites à fibres de verre, ceci pour un poids significativement inférieur. C'est un enjeu important avec des technologies à faire évoluer. En effet, comparativement à la fibre de verre, les fibres naturelles sont poreuses, rugueuses

également, et il faut adapter les conditions opératoires à cet état de surface. Les technologies d'irradiation s'y prêtent, mais il faut aussi adapter les procédés de fabrication des composites.

Ensuite, je m'intéresse à des dérivés acrylates ou méthacrylates fonctionnels qui se prêtent généralement bien à du radiogreffage et peuvent apporter des fonctionnalités intéressantes : propriétés ignifugeantes, déperlance, hydrophilie. La stratégie d'irradiation est également importante. En particulier, il est possible, selon la nature du substrat, de traiter celui-ci au préalable pour créer et conserver les sites de greffage. Ceux-ci peuvent ensuite être réactivés à la demande par un traitement thermique modéré et permettre le greffage de molécules fonctionnelles. Pour cela, nous collaborons avec plusieurs laboratoires de recherche en France, associés à des universités ou des écoles.

**Sur le plan de l'organisation interne et de la réduction de l'impact environnemental, quelle est la procédure la plus pertinente que vous ayez pu mettre en place au sein de vos établissements ?**

D'un premier abord, je suppose que vous pensez à la sûreté nucléaire. En effet, Ionisos utilise pour les rayons gamma des sources radioactives scellées de Cobalt 60. Nous avons un service technique et un service HSCT qui font évoluer en continu nos méthodes de travail pour toujours être en mesure de respecter les règles de sûreté nucléaire, en constante évolution.

Sur le registre de l'impact environnemental, sur notre site bêta de Chaumesnil et sur notre site gamma de Dagneux, il est nécessaire de déconditionner les palettes de colis qui nous sont livrées filmées. Les déchets sont triés et recyclés. En particulier, les déchets d'emballage de nos clients, recyclés et valorisés, représentent pour notre site de Dagneux 3 T de papier et de carton, ainsi que 8 à 12 T de plastiques par an. En volume, c'est conséquent. C'était important de traiter ce sujet. Ionisos est certifiée ISO 14001 depuis 2007.

---

Propos recueillis par Mme Olivia Heyer – CRT CARMA

**Contacts pour IONISOS :**

M. Gilles DANAYROLLE, Directeur Commercial France

Email : [gilles.daneyrolle@ionisos.fr](mailto:gilles.daneyrolle@ionisos.fr)

Mme Sophie ROUIF, Responsable R&D - Projets chimie sous rayonnement

Email : [sophie.rouif@ionisos.fr](mailto:sophie.rouif@ionisos.fr)

