



INTERVIEW EXCLUSIVE

Christophe Dufour — Fondateur de Biopulz

« La lumière pulsée : une révolution pour la désinfection sans chimie »

Propos recueillis par Guillaume Couture — Juillet 2026

■ Note éditoriale

Guillaume Couture Consulting est résolument engagé dans la RSE, la désinfection raisonnée, les modèles vertueux, la vision du programme « ONE HEALTH ». Désinfecter ici et maintenant sans compromettre demain.

C'est la raison pour laquelle, nous défendons la conviction qu'il est nécessaire de donner de la visibilité aux technologies qui permettent d'atteindre des objectifs clairs.

Toujours se poser la question : est-il nécessaire, ici et maintenant, de désinfecter ? Si la réponse est positive, alors il est nécessaire de se donner les moyens d'atteindre l'objectif.

Il faut donc choisir la bonne méthode de désinfection, efficace et dont l'impact négatif (toxicité, écotoxicité, antibiorésistance, charge de travail, temps de récupération des locaux, compatibilité avec les matériaux) est le plus faible.

C'est pourquoi nous donnons aujourd'hui la parole à Christophe Dufour qui apporte sur le marché français la LIP, Lumière Intense Pulsée, une technologie déjà en cours d'adoption dans le monde pharmaceutique, et qui présente des intérêts réels pour l'agro-alimentaire et le domaine hospitalier.

Christophe Dufour est le fondateur de Biopulz, société française basée sur la côte d'Azur. Fort de plus de 30 ans d'expérience dans l'hygiène industrielle et hospitalière en France et à l'international, il implante Eloane — automate de désinfection des surfaces par lumière intense pulsée. Une technologie sans chimie, sans résidu, certifiée EN 17 272, qui redéfinit les standards de la désinfection dans les environnements critiques. Rencontre avec un homme de terrain, passionné par son métier depuis le premier jour.

Q0. Guillaume Couture : Christophe, avant de parler de Biopulz et d'Eloane, j'aimerais qu'on commence par toi. Ton parcours, ton rapport à l'hygiène professionnelle — qu'est-ce qui t'a amené là où tu es aujourd'hui ?

Tout a commencé par une rencontre avec une entreprise : les Laboratoires Anios, qui n'étaient alors qu'une petite PME du nord de la France. Nous étions en 1990.

De formation initiale en agroalimentaire, avec une spécialisation en industrie laitière, j'ai très vite développé une forte sensibilité aux enjeux de l'hygiène et au déploiement de solutions adaptées aux



besoins des industriels. Produire et nettoyer sont, à mes yeux, indissociables : l'un ne peut exister sans l'autre.

J'ai ensuite occupé différents postes techniques et commerciaux au sein des Laboratoires Anios, en France comme à l'international. Cette entreprise m'a appris l'essentiel : l'écoute. L'écoute des besoins et des attentes des clients, des exigences réglementaires, mais aussi des obligations et des dispositifs nécessaires pour garantir la protection des opérateurs chargés de mettre en œuvre nos solutions d'hygiène.

Cependant, certaines interrogations de nos clients restaient sans réponse, car les solutions traditionnelles basées sur la chimie des biocides ne permettaient pas d'y répondre pleinement. L'une de ces questions revenait régulièrement :

« Nettoyer et désinfecter, c'est arrêter de produire. Comment parvenir à désinfecter en un temps très court, avec le même niveau d'exigence et d'efficacité, tout en supprimant les résidus chimiques et les risques pour les opérateurs ? »

C'est pour répondre à cette problématique que je me suis engagé dans une démarche d'innovation qui a conduit à la création de BIOPULZ.

Q1. GC : Biopulz, c'est quoi en une phrase ?

BIOPULZ est une entreprise technologique française unique sur le marché européen, qui développe des solutions innovantes, alternatives et complémentaires aux biocides chimiques, permettant de réduire drastiquement les temps d'immobilisation des installations et d'optimiser ainsi les temps de production.

Q2. GC : Qu'est-ce que la lumière intense pulsée ? En quoi est-ce différent des UV classiques ?

CD : La lumière intense pulsée utilise des flashes de lumière blanche à très haute intensité — 800 joules par flash — couvrant un spectre très large, de 180 à 1 100 nm. On est donc sur de l'UV, du visible et de l'infrarouge simultanément. Les UV classiques travaillent sur une longueur d'onde unique, autour de 254 nm. La LIP combine trois mécanismes d'action : photochimique, photothermique et photophysique. C'est cette combinaison qui lui permet d'atteindre des niveaux d'efficacité que les UV classiques ne peuvent pas égaler sur les spores bactériennes. Et contrairement aux technologies chimiques, zéro résidu, zéro pression de sélection bactérienne.

■ LIP vs UV classiques — Pour en savoir plus

UV classiques (lampes à mercure, LED UV) : longueur d'onde unique ~254 nm, action photochimique seule. Efficaces sur bactéries végétatives, limités sur les spores (risque de photoréactivation).

LIP : spectre 180–1 100 nm, triple mécanisme d'action. Efficacité sporicide documentée à 6 log. Pas de photoréactivation possible. Technologie fondamentalement différente.



Q3. GC : Quels sont les niveaux d'efficacité documentés d'Eloane ?

CD : Nos tests ont été réalisés selon la norme EN 17 272 — bactéricide, fongicide, sporicide, virucide. Sur *Bacillus subtilis*, qui est la référence sporulante, nous atteignons 6 log de réduction. Sur les micro-organismes courants, la réduction est de 4 à 6 log en 10 à 20 minutes. Nous avons également documenté une réduction de 10^{-6} sur *Geobacillus stearothermophilus* dans des conditions pharmaceutiques, ce qui ouvre la voie à la conformité USP 1229 pour la stérilisation des équipements pharmaceutiques.

■ Réduction logarithmique, c'est quoi ?

1 log = réduction de 90 % de la charge microbienne.

4 log = 99,99 % éliminés (niveau désinfection haute).

6 log = 99,9999 % éliminés (niveau stérilisation).

Bacillus subtilis : bactérie sporulante de référence, la plus résistante aux procédés de désinfection. Atteindre 6 log sur cette souche est la preuve d'une efficacité maximale.

Q4. GC : Comment Eloane s'intègre-t-il dans un protocole de bionettoyage ?

CD : Eloane intervient à l'étape de désinfection, après le nettoyage. Le bionettoyage en 3 temps — déterSION, rinçage, désinfection — est le protocole de référence que tous les hygiénistes connaissent. Eloane ne remplace pas la déterSION : il en est le complément logique. Une surface souillée organiquement réduira l'efficacité de la LIP comme de tout autre procédé de désinfection. Le nettoyage préalable est non négociable. C'est la même logique que pour la friction SHA : on ne désinfecte pas des mains visiblement souillées.

■ Le bionettoyage, procédure en 3 temps — rappel

1) DéterSION : application d'un détergent pour éliminer la charge organique (salissures, biofilm, matières protéiques). Étape critique — sans déterSION correcte, aucune désinfection n'est efficace.

2) Rinçage : élimination des résidus de détergent et de la charge organique dissoute.

3) Désinfection : action biocide ou physique (LIP) sur surfaces propres.

Pour rappel, les normes européennes de désinfection prévoient une différenciation entre :

- la désinfection de surface préalablement nettoyées : les normes sont alors passées en conditions de propreté et le désinfectant n'est pas efficace si les surfaces sont sales
- La désinfection et la déterSION simultanées de surfaces sales et contaminées : les normes sont alors précisées en conditions de saleté et le rinçage est nécessaire.

La désinfection chimique prévoit ainsi systématiquement ses conditions d'applications claires :

- Température
- Dilution
- Temps de contact



Q5. GC : Eloane est-il adapté à la désinfection de grands volumes ? Quelles sont les contraintes logistiques ?

CD : Pour une salle de 20 à 50 m², un cycle dure entre 10 et 20 minutes. **Pour des volumes plus importants, on augmente le nombre de flash et donc légèrement les temps de cycles. Pour des locaux à la géométrie complexe on peut multiplier les positions du robot.** La logistique est simple : le robot est mobile, autonome, ne nécessite qu'une prise électrique 220V. Pas de produit à stocker, pas de temps d'aération, reprise d'activité immédiate. Pour un établissement avec plusieurs salles, on planifie les cycles en rotation. Un seul opérateur suffit pour positionner le robot et déclencher le cycle.

■ Logistique d'Eloane — en pratique

Mobilité : robot sur roulettes, autonome, nécessite uniquement une prise électrique 220V.

Cycle : 10 à 30 minutes selon la taille et la configuration de la salle.

Pas d'arrêt des CTA pendant le traitement.

Reprise d'activité immédiate après le cycle.

Seul consommable : la lampe (remplacement en quelques minutes).

Traçabilité : indicateurs biologiques + indicateurs colorés (virage jaune → rouge sous UV).

Q6. GC : Le bloc opératoire est souvent cité comme environnement critique. Eloane y est-il adapté ?

CD : Le bloc opératoire précisément est aussi l'un de nos marchés cibles, même si l'industrie pharmaceutique est notre priorité. C'est un environnement où les exigences sont maximales : risque infectieux élevé, rotation rapide entre interventions, impossibilité de laisser des résidus chimiques au contact des dispositifs médicaux. Eloane répond à toutes ces contraintes. Pas d'arrêt des CTA — ce qui est critique dans un bloc. Reprise immédiate après le cycle. Zéro résidu. Et une traçabilité documentée par indicateurs biologiques et colorés. Nous travaillons avec plusieurs établissements pilotes pour documenter des protocoles de validation conformes aux exigences des hygiénistes hospitaliers et de la SF2H.

■ Bloc opératoire — Quelles normes s'appliquent ?

Circulaire DGS/DHOS 2002-243 : bionettoyage des blocs opératoires (France).

SF2H Recommandations : désinfection des surfaces en zone à haut risque infectieux.

EN 17 272 : validation de l'efficacité antimicrobienne du procédé automatisé.

Q7. GC : De quelle réglementation relève la LIP ? BPR, biocides, dispositif médical ?

CD : La lumière pulsée est un procédé physique — elle ne met en œuvre aucune substance chimique. Elle n'entre donc pas dans le champ d'application du Règlement BPR (UE 528/2012). C'est un avantage réglementaire considérable : pas de dossier d'autorisation biocide, pas de substance active à approuver, pas de contrainte REACH sur la formulation. En revanche, comme tout équipement utilisé dans un contexte médical ou pharmaceutique, Eloane doit répondre aux exigences GMP/BPF



pour les applications industrielles, et potentiellement au Règlement MDR pour certaines applications hospitalières. La norme EN 17 272 est notre référence principale pour la validation de l'efficacité.

■ BPR, GMP, MDR — plusieurs normes et réglementations

BPR (Biocidal Products Regulation — UE 528/2012) : réglemente les substances biocides chimiques. La LIP n'est PAS un biocide chimique — elle n'entre pas dans ce cadre.

GMP / BPF (Bonnes Pratiques de Fabrication) : s'appliquent dans le contexte pharmaceutique. Validation par QP obligatoire.

MDR (Règlement Dispositifs Médicaux — UE 2017/745) : peut s'appliquer selon l'usage hospitalier. À évaluer au cas par cas.

EN 17 272 : norme de référence pour la validation de l'efficacité — CERTIFIÉE.

Q8. GC : Comment se déroule une Qualification de Performance pour un établissement pharmaceutique ?

CD : La QP suit un protocole rigoureux. D'abord, on définit les zones critiques, les surfaces à traiter, la charge microbienne de référence. Ensuite, on place les indicateurs biologiques et colorés selon un plan prédéfini, on réalise les cycles Eloane, on analyse les résultats en laboratoire accrédité. Enfin, on rédige le rapport de qualification, conforme aux exigences BPF et GMP européennes. La durée varie selon la complexité — typiquement 2 à 5 jours pour une salle de production pharmaceutique. Nous accompagnons nos clients dans toutes ces étapes.

■ Qualification de Performance (QP), c'est quoi ?

Étape obligatoire en industrie pharmaceutique (BPF/GMP) pour valider qu'un équipement fonctionne de manière reproductible et conforme dans les conditions réelles d'utilisation.

La QP comprend : protocole de validation, tests microbiologiques avec indicateurs biologiques accrédités, analyse statistique des résultats, rapport de qualification conforme aux exigences BPF et GMP européennes.

Q9. GC : Y a-t-il des limites à la technologie ? Des configurations où elle est moins efficace ?

CD : Comme pour toute technologies des zones d'ombre existent, les recoins inaccessibles, les ou très contaminées organiquement sont moins bien traitées. C'est pour ça que le nettoyage préalable est non négociable, la QP permettra également de définir le positionnement idéal de l'équipement pour optimiser le traitement. Sur les surfaces lisses et accessibles — blocs opératoires, salles blanches, chambres hospitalières — l'efficacité est maximale. Pour les surfaces complexes ou très encombrées, on adapte le positionnement du robot et on prévoit plusieurs positions.

■ LIP vs H₂O₂ (VHP/DSVA) — comparaison pratique

H₂O₂ (Vapeur / DSVA) : traite les surfaces en ligne de mire ET par diffusion aérienne. Pénètre mieux dans les recoins. Nécessite un temps d'aération (30 min à plusieurs heures). Résidu chimique possible. Soumis au BPR.

LIP (Eloane) : Pas de résidu. Pas de temps d'aération. Reprise immédiate. Non soumis au BPR.



Q10. GC : Quels sont les avantages environnementaux concrets de la lumière pulsée ?

CD : La LIP est une « clean technology » au sens propre. Zéro consommation d'eau, zéro chimie, zéro gaz toxique, zéro effluent. Le seul consommable, c'est la lampe — qui se remplace en quelques minutes. Pas de logistique de produits chimiques, pas de stockage de substances dangereuses, pas de gestion des déchets chimiques. Dans un contexte REP, REACH et de pression croissante sur l'empreinte chimique des établissements, c'est un argument fort pour les acheteurs publics et privés qui doivent justifier leurs choix sur des critères environnementaux.

Q11. GC : Biopulz est une société française. Quelles sont tes interactions avec l'international ?

CD : Nous avons un réseau de distributeurs agréés à l'international, qui assurent l'installation, la formation et le SAV local. La France reste notre marché de référence, mais nous avons des déploiements en Europe, au Moyen-Orient et en Asie. Le secteur pharmaceutique est très internationalisé — les standards GMP sont globaux, ce qui facilite l'adoption d'Eloane dans des contextes très différents. Notre modèle : un accompagnement technique fort en France, et des partenaires locaux formés et certifiés pour le déploiement international.

Q12. GC : Où en est la reconnaissance réglementaire de la LIP comme méthode de désinfection ?

CD : La norme EN 17 272 nous couvre pour la désinfection des surfaces par procédé automatisé. Pour la stérilisation pharmaceutique au sens USP 1229, la technologie est documentée mais pas encore listée officiellement — c'est normal pour une technologie aussi récente. Nous travaillons à la constitution du dossier de données nécessaire. En Europe, nous suivons également les travaux de normalisation ISO 11137 pour la stérilisation des produits de santé. Enfin nous travaillons avec l'AFNOR pour constituer un groupe de travail sur ce sujet.

■ Réglementation LIP — où en sommes-nous ?

- ☒ EN 17 272 : conforme (bactéricide, fongicide, sporicide, virucide — procédé automatisé).
- ☒ MDR 2017/745 : dispositif médical applicable pour les usages hospitaliers.
- ☒ GMP / BPF : applicable via Qualification de Performance — opérationnel.
- ☒ ISO 11137 (stérilisation produits de santé) : en cours d'exploration.
- ☐ USP 1229 (pharmacopée américaine) : en cours de documentation.

Q13. GC : Comment tu vois l'évolution de la désinfection professionnelle dans les 5 prochaines années ?

CD : La pression réglementaire sur la chimie va s'intensifier — BPR, REACH, REP, restrictions des biocides. En parallèle, les exigences de traçabilité et de preuve d'efficacité vont croître. Les technologies physiques — lumière pulsée, vapeur, DSVA, Ozone — vont prendre une place croissante dans les protocoles, non pas pour remplacer entièrement la chimie, mais pour la compléter et la réduire là où c'est possible. La désinfection raisonnée, c'est l'avenir du secteur. Et la LIP sera au cœur de cette évolution pour les environnements critiques — pharmaceutique, hospitalier, agro-alimentaire. Enfin la sécurité des opérateurs de production est une donnée importante que les



entreprise clientes prennent en compte très tôt dans la mise en place de protocoles d'hygiène. Les services HSE sont là pour veiller à ce point.

Q14. GC : Un dernier mot pour nos lecteurs — industriels, distributeurs, responsables QHSE ?

CD : La lumière pulsée n'est plus une curiosité de laboratoire. C'est une solution opérationnelle, certifiée, déployée dans des environnements parmi les plus exigeants au monde. Être capable de se déployer en Industrie pharmaceutique c'est être capable de répondre à des réglementations internationales strictes, de démontrer de manière scientifique et documentée l'ensemble de nos allégations, de démontrer l'innocuité de notre procédé pour son personnel dans des environnements de production contraints et confinés. Si tu cherches à réduire ton empreinte chimique sans compromis sur l'efficacité microbiologique — si tu as des zones à haut risque infectieux où la chimie pose problème — Eloane mérite ton attention. Viens voir une démonstration, demande les données de qualification. Et si tu as des questions, contacte-nous directement.

LEXIQUE — Termes techniques de l'interview

- ▶ **Lumière Intense Pulsée (LIP)** : Procédé physique utilisant des flashes de lumière blanche à très haute intensité (800 J/flash), spectre 180–1 100 nm. Triple mécanisme : photochimique, photothermique, photophysique.
- ▶ **Réduction logarithmique (log)** : Mesure de l'efficacité antimicrobienne. 1 log = réduction de 90 %. 4 log = 99,99 %. 6 log = 99,9999 % (niveau stérilisation).
- ▶ **Norme EN 17 272** : Norme européenne évaluant l'efficacité des procédés de désinfection automatisés de surfaces. Couvre : bactéricide, fongicide, sporicide, virucide.
- ▶ **BPF / GMP** : Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF en français, GMP en anglais). Règles réglementaires imposées à l'industrie pharmaceutique pour garantir la qualité et la sécurité des médicaments.
- ▶ **USP 1229** : Pharmacopée américaine, chapitre 1229 dédié à la stérilisation. Définit les exigences de validation des procédés de stérilisation pour l'industrie pharmaceutique.
- ▶ **Qualification de Performance (QP)** : Étape obligatoire en industrie pharmaceutique (BPF/GMP) pour valider qu'un équipement fonctionne de manière reproductible et conforme dans les conditions réelles d'utilisation.
- ▶ **CTA (Centrale de Traitement d'Air)** : Système de ventilation et de conditionnement d'air des environnements contrôlés. Avantage clé d'Eloane : son utilisation n'impose pas l'arrêt des CTA.
- ▶ **Biofilm** : Communauté de micro-organismes adhérant à une surface, protégés par une matrice extracellulaire. Très résistant aux désinfectants classiques.
- ▶ **Bionettoyage en 3 temps** : Protocole de référence : 1) Détergence (élimination de la charge organique avec un détergent), 2) Rinçage (élimination des résidus), 3) Désinfection. Eloane intervient à l'étape 3.
- ▶ **SAL (Sterility Assurance Level)** : Niveau d'assurance de stérilité. SAL 10^{-6} = probabilité de survie d'un micro-organisme inférieure à 1 sur 1 million. Standard requis pour la stérilisation pharmaceutique.
- ▶ **BPR (Biocidal Products Regulation)** : Règlement européen UE 528/2012 réglementant les substances biocides chimiques. La LIP n'est PAS un biocide chimique — elle n'entre pas dans ce cadre réglementaire.

 Pour en savoir plus sur Biopulz et la technologie Eloane : www.biopulz.com

 Contacter Guillaume Couture Consulting : contact@guillaumecouture.fr | +33 (0)6 64 91 49 46

© Guillaume Couture Consulting — Juillet 2026 —

Guillaume Couture Consulting — Le Hub Eurasante — 350 avenue Eugène Avinée — 59120 LOOS