

# HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE



**CQFA** CARREFOUR QUÉBÉCOIS  
DE LA FABRICATION ADDITIVE

## COLLABORER POUR INNOVER

### L'UNION FAIT LA FORCE

Kupol, une entreprise pionnière en ce qui a trait aux structures d'énergie imprimées en 3D, travaille avec un objectif précis en tête : améliorer la sécurité des sportifs en tirant parti de la puissance des technologies de la fabrication additive. Depuis 2019, l'organisation est impliquée au sein d'une collaboration unique : Kollide. Ce consortium permet à Kupol de joindre son savoir-faire et son expertise à celui de trois entreprises innovantes :

- Tactix est une firme de design industriel qui se spécialise dans le développement d'équipement de performance en sport, en santé et en sécurité.
- Numalogics est un laboratoire de tests virtuels pour l'évaluation des interactions biomécaniques entre l'humain et les équipements sportifs et médicaux.
- Shapeshift 3D se spécialise dans l'élaboration de logiciels servant à la numérisation et à la personnalisation d'équipements sportifs et médicaux de haute performance.

Les chercheurs Éric Wagnac et Yvan Petit de l'École de technologie supérieure ont également accompagné Kollide en contribuant à la caractérisation du comportement des structures développées par le consortium et en testant le prototype en laboratoire afin d'auditionner la technologie développée et de récolter des données permettant l'amélioration du casque de football.

C'est ensemble que ces entités uniques forment Kollide, un consortium dédié à l'innovation, à la recherche et au développement du casque de football ultime.

### UNE COLLABORATION FRUCTUEUSE

Kollide s'est avéré une collaboration fructueuse puisque le consortium s'est grandement illustré au NFL Helmet Challenge 2019. En 2020, lors de ce concours, la NFL a accordé des subventions aux entreprises innovantes qui ont développé de nouveaux casques. Quatre entreprises ont été retenues sur une centaine et Kollide, seule organisation canadienne retenue, a été sélectionnée pour la création de son prototype et a obtenu une somme de 250 000 \$ US. En 2021, Kollide a reçu un montant de 550 000 \$ US afin d'amener son prototype à l'étape de produit commercial.

Rassemblant des connaissances multidisciplinaires relatives à la conception d'équipements sportifs et de tests de validation, Kollide bénéficiait en outre d'une toute nouvelle approche en matière d'absorption d'énergie. Son secret résidait dans le tissage de cordes polymères mis au point par Kupol. Ensemble, les partenaires de Kollide se sont lancés dans la fabrication de casques de football en créant un prototype à partir de zéro. Leur approche : considérer le casque de football comme un dispositif médical.

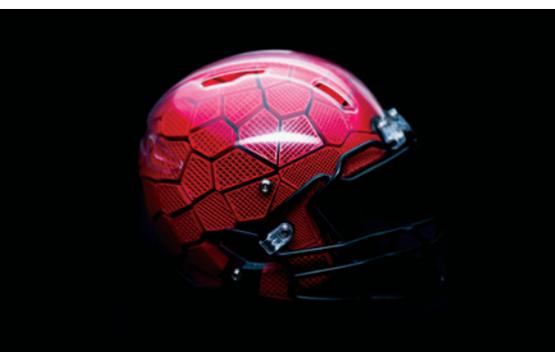
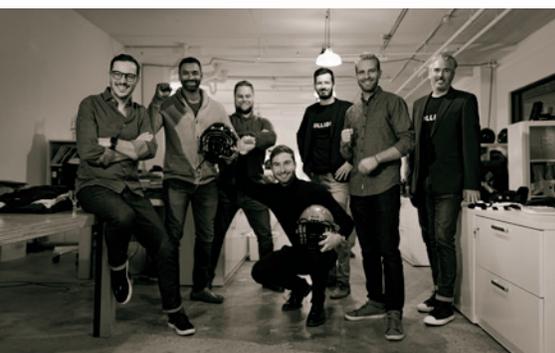
Les casques de football sont sensiblement pareils depuis des années. Ils sont formés de trois composantes, soit la coquille extérieure, la grille et les coussins intérieurs. Chacune de ces composantes a un rôle important à jouer dans la protection des athlètes. D'abord, la coquille extérieure permet l'absorption d'énergie. Elle est construite selon un vaste spectre de dureté. Ensuite, la grille agit comme élément principal de la protection du visage. Enfin, les coussins intérieurs protègent la tête des impacts. Cette composante constitue le cœur du problème, la faiblesse, en termes de protection. C'est sur cet élément que Kollide travaille. L'objectif du consortium est d'exploiter plus efficacement l'épaisseur entre la coquille et la tête, grâce à la FDM, afin d'obtenir une protection maximale lors des impacts.

## COLLABORER POUR INNOVER



« La passion et le respect sont au cœur de notre travail. Il faut beaucoup d'appréciation mutuelle et d'esprit d'équipe pour réussir à créer un consortium efficace et fonctionnel. Ce partenariat permet de repousser les limites de l'impression par dépôt de fil fondu (FDM – Fused Deposition Modeling). Il faut comprendre que la fabrication additive est plus qu'une tendance, c'est l'avenir des équipements performants et confortables et qu'une technologie n'est intéressante que si elle arrive à quelque chose, ce qui est le cas de la FDM. »

– Gabriel Boutin,  
cofondateur de Kupol



La doublure du casque créée par Kollide est composée de 95 coussinets qui ont été imprimés en 3D dans une structure de maille. De plus, chacun de ces coussinets est lui-même doté d'un intérieur en maille. Chaque zone du casque est optimisée selon le type d'impact le plus susceptible de s'y produire. Kollide peut aussi utiliser des numérisations 3D pour ajuster très précisément la doublure protectrice à la tête des joueurs. La technologie du casque de Kollide se différencie de celle des concurrents par la composition de sa structure maillée complexe et organique imprimée en 3D, optimisée pour absorber et rediriger l'énergie de l'impact. Le casque Kollide réduit ainsi comme nul autre les accélérations linéaires et rotatives de la tête lors d'un impact.

À l'avant-garde des casques courants, Kollide poursuit son travail en continuant de raffiner son prototype et en travaillant sur les structures qui le composent. Le but est d'arriver à la commercialisation d'un casque offrant une protection supérieure, un confort sans égal qui répond aux besoins des joueurs de la NFL et qui est apprécié de ces derniers. Ce défi pousse le consortium et les entreprises qui le composent à continuer de perfectionner leur maîtrise de la fabrication additive, leurs connaissances liées aux impacts et aux réactions du corps et à se diversifier. L'expertise développée avec ce casque de football pourra assurément trouver d'autres applications. Kollide y pense déjà et espère pouvoir contribuer dans un avenir rapproché à l'amélioration d'autres produits qui touchent le corps et sa protection.

## DÉMOCRATISER LA QUALITÉ AU MOYEN DE L'INNOVATION

Même si le coût des casques élaborés par Kollide n'est pas encore fixé, le consortium sait que son choix technologique permettra d'optimiser le processus de fabrication et d'obtenir un juste prix. L'impression 3D est en effet une technique évolutive, adaptable, dont la maîtrise à un niveau supérieur demande un certain temps. Une compréhension approfondie de la programmation, un contrôle plus précis des étapes et du séquençage de la fabrication ainsi que l'automatisation de certaines tâches sont autant de points d'amélioration potentielle pouvant créer une plus-value dans la production et dans la réduction des coûts. La FDM, par sa flexibilité, sa performance et sa précision peut être plus rentable que d'autres technologies. C'est un choix qui permettra de démocratiser des casques de qualité supérieure pour tous les joueurs de football.

Bien que la technologie a un immense rôle à jouer dans le succès de Kollide, il ne faut pas oublier que cette réussite découle des efforts de collaboration entre les différentes entreprises impliquées. La mise en commun et le partage d'expertises variées sont à la base de cette histoire et c'est ce travail d'équipe qui permet à Kollide de propulser encore plus loin ses activités. L'innovation créée par Kollide n'aura pas été possible sans la volonté de ces entreprises québécoises à travailler ensemble et à faire équipe pour innover.

## LA FABRICATION ADDITIVE : UNE POTENTIALITÉ ÉNORME

Le consortium Kollide a rapidement compris l'éventail de possibilités offert par l'impression par dépôt de fil fondu (FDM) et c'est pourquoi il a opté pour ce processus. Ainsi, Kollide a pu créer des prototypes de qualité technique et de haute performance, concevoir des pièces de qualité industrielle qui ont une résistance mécanique, thermique et chimique inégalable, en plus de mettre au point des casques polyvalents, sécuritaires et durables.