



Supports de stomie personnalisables pour les stomies difficilement appareillables après chirurgie de cancer colo-rectal

Projet de recherche clinique et technologique associant chirurgie, ingénierie et impression 3D

Équipe de recherche :

Dr Chloé DAVID, interne de chirurgie digestive, Hôpital La Pitié-Salpêtrière - Paris - France ; Master 2 en sciences chirurgicales en cours, Université Paris Saclay

Dr Ana Lucia CHARLAIX, interne de chirurgie digestive, Hôpital La Pitié-Salpêtrière - Paris - France

Doctorat en sciences de l'ingénieur en cours, École Nationale des Arts et Métiers

Pr Sébastien GAUJOUX, Professeur de chirurgie digestive Hôpital La Pitié-Salpêtrière - Paris - France, Directeur de projet

Structures de recherche :

- Plateforme d'impression 3D de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris (PRIM3D)
- École Nationale des Arts et Métiers (ENSAM), Campus Paris
- Laboratoire de Procédés et Ingénierie en mécanique et matériaux (PIMM), CNRS-UMR 8006
- Institut de biomécanique Humaine Georges Charpak

Projet mené en collaboration avec des institutions hospitalières, universitaires et de recherche reconnues

Projet de recherche Provence Stomie Contact

VENTOUX CONTRE CANCER 2026



TABLE DES MATIERES

Projet de recherche.....	3
SYNTHESE DU PROJET.....	4
1. Contexte	4
2. Méthodes	5
2.1 Constitution d'une bibliothèque anatomique	5
2.2 Conception de l'interface personnalisée	5
2.3 Fabrication par impression additive	5
3. Retombées attendues	6
3.1 Bénéfices directs pour les patients MEMBRES de l'association	6
3.2 Impact sur l'accompagnement associatif	6
3.3 Retombées scientifiques et académiques	6
3.4 Perspectives à moyen et long terme.....	6
4. Moyens NECESSAIRES au projet (humains, financiers)	7
4.1 Moyens humains.....	7
4.2 Moyens financiers.....	7
5. Bibliographie	7

Projet de recherche Provence Stomie Contact

VENTOUX CONTRE CANCER 2026



PROJET DE RECHERCHE

Une innovation personnalisée pour améliorer la qualité de vie des patients stomisés atteints d'un cancer

Aujourd'hui, plus de 100000 patients vivent en France avec une stomie, dont la majeure partie après chirurgie d'un cancer colorectal et ces stomies ont un impact majeur sur la qualité de vie des patients.

Notre projet vise à développer une solution innovante et personnalisée d'appareillage de stomie, adaptée à la morphologie et au mode de vie de chaque patient. Grâce à un scan 3D haute définition de la peau péristomiale, une interface sur mesure en silicone biocompatible est imprimée par impression 3D afin d'optimiser l'étanchéité des supports de stomie existants.

Mené en collaboration avec l'association Provence Stomie Contact, et l'École Nationale Supérieure des Arts et Métiers (ENSAM), ce projet place l'expérience des patients au cœur de la recherche. L'objectif est d'améliorer le confort, l'autonomie et la reprise des activités quotidiennes, en proposant des soins réellement personnalisés au service de la qualité de vie stomisé après chirurgie pour cancer.



SYNTHESE DU PROJET

1. CONTEXTE :

Le cancer colorectal est un enjeu majeur de santé publique, il touche chaque année plus de 47 500 personnes en France (donnée INCa – Figure 1)(1). Une part significative de ces patients pourra bénéficier d'une chirurgie pouvant conduire à la mise en place d'une stomie - ouverture créée chirurgicalement à la surface du ventre pour permettre aux selles de sortir du corps, lorsque le trajet naturel n'est plus possible. Aujourd'hui, plus de 100000 patients vivent en France avec une stomie (2).

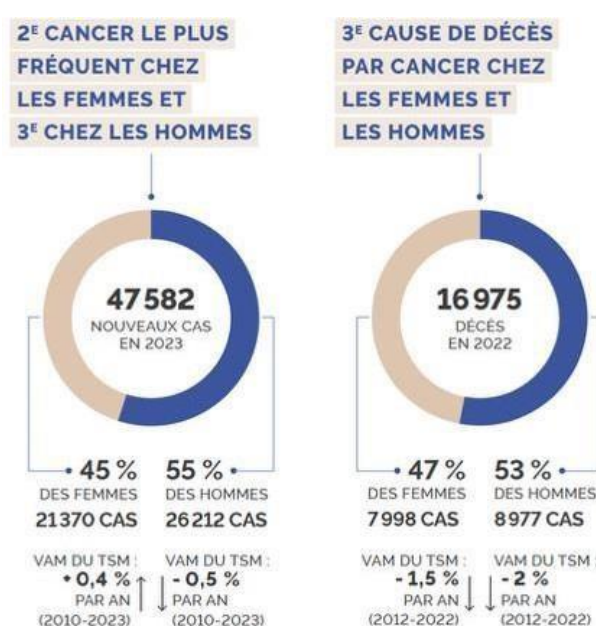


Figure 1 : Le cancer colo-rectal en France (Source INCa)

Une situation particulièrement problématique, bien connue des patients stomisés et des professionnels de santé, est la difficulté d'appareillage de certaines stomies. En effet certaines pathologies, notamment en contexte d'urgence, peuvent aboutir à des stomies complexes, parfois mal positionnées sur la paroi abdominale (3). Dans d'autres situations, les variations de poids liées aux traitements systémiques ou à la maladie, les modifications morphologiques ou encore les mouvements liés à l'activité quotidienne rendent l'utilisation des supports commerciaux inadaptée, ceux-ci n'étant pas conçus pour s'adapter aux contraintes dynamiques de l'abdomen (4).

Ces difficultés d'appareillage entraînent des fuites répétées, qui ont un impact majeur sur la santé et la qualité de vie des patients. Elles sont fréquemment associées à des lésions cutanées et des brûlures péristomiales liées à l'absence de personnalisation à l'anatomie spécifique de chaque patient (5,6). A ces complications s'ajoutent une réduction de l'activité physique, par crainte de fuite, ainsi qu'un isolement social important, altérant profondément le bien être psychologique des patients stomisés (7,8).

Au-delà de l'impact individuel, les stomies difficilement appareillables représentent un enjeu majeur de santé publique. Elles sont responsables d'une augmentation des durées d'hospitalisation, de consultations spécialisées répétées et d'une consommation accrue de soins, générant des coûts significatifs pour le système de santé.

Le développement de supports de stomie à l'aide de l'impression additive a déjà été suggéré (9). Notre projet est la prolongation d'une initiative humanitaire qui vise à la fabrication additive de support de stomie pour les pays à revenu faible où l'accès aux poches commerciales est prohibitif en raison du coût.

2. METHODES

Dans ce contexte, nous proposons de développer des interfaces personnalisées pour les supports de stomie, conçues à partir de la segmentation de scanner 3D et fabriquées par impression additive de silicone (impression 3D). Cette approche innovante vise à répondre aux situations d'appareillage complexes, en proposant des dispositifs spécifiquement adaptés à l'anatomie et aux contraintes fonctionnelles de chaque patient.

L'objectif du projet est de concevoir une interface personnalisée et réutilisable, destinée à s'interposer entre la peau péristomiale et le support de stomie commercial, afin de garantir l'étanchéité du dispositif dans toutes les situations de la vie quotidienne.

Pour atteindre cet objectif, un programme de recherche structuré a été mis en place.

2.1 CONSTITUTION D'UNE BIBLIOTHEQUE ANATOMIQUE

La première étape, actuellement en cours, consiste à créer une bibliothèque d'abdomens permettant l'analyse morphologique et mécanique des zones péristomiales. Cette bibliothèque a pour but de mieux comprendre les contraintes physiques auxquelles devra répondre l'interface personnalisée.

Elle est élaborée à partir de scans 3D de la peau péristomiale réalisés chez des sujets volontaires. Les acquisitions sont effectuées à l'aide d'un scanner 3D portable (Figure 2), combinant une technologie laser pour des mesures de distance précises et des capteurs photographiques haute résolution.



Figure 2 : Scanner 3D portable utilisé pour l'acquisition des données péristomiales

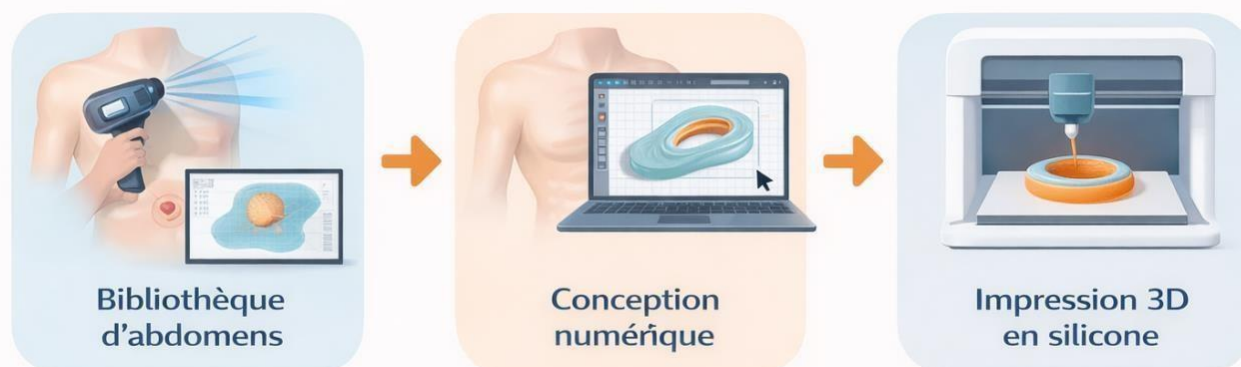
Les images générées sont ensuite traitées à l'aide de logiciels de segmentation et d'analyse d'image, afin d'identifier les zones de relief, de mobilité et de contrainte susceptibles d'influencer l'étanchéité de l'appareillage.

2.2 CONCEPTION DE L'INTERFACE PERSONNALISEE

À partir des données issues de l'analyse morphologique, une interface en silicone est conçue numériquement et superposée au modèle anatomique du patient. Cette interface est spécifiquement adaptée aux contraintes identifiées lors de l'étape précédente, notamment les variations de relief cutané et les zones de mobilité.

2.3 FABRICATION PAR IMPRESSION ADDITIVE

L'interface personnalisée est ensuite fabriquée par impression 3D de silicone biocompatible (imprimante Lynxter®). Ce procédé permet une fabrication précise, reproductible et adaptée à chaque patient, tout en conservant une souplesse et une biocompatibilité compatibles avec un usage cutané prolongé.



3. RETOMBÉES ATTENDUES

Ce projet a pour objectif principal de répondre à des besoins concrets exprimés par les patients stomisés, en particulier ceux suivis et accompagnés par l'Association Provence Stomie Contact. Les retombées attendues concernent directement leur qualité de vie, leur autonomie et leur parcours de soins.

3.1 BÉNÉFICES DIRECTS POUR LES PATIENTS MEMBRES DE L'ASSOCIATION

- Accès à des solutions d'appareillage personnalisées pour les patients présentant des stomies difficilement appareillables, pour lesquels les dispositifs commerciaux standards sont insuffisants quand l'interface aura fait preuve de son efficacité.
- Réduction significative des fuites péristomiales, responsables d'inconfort, de douleurs et d'un sentiment d'insécurité permanent.
- Diminution des lésions cutanées péristomiales (brûlures, irritations), grâce à une meilleure étanchéité et à une adaptation morphologique individualisée.
- Amélioration de la qualité de vie quotidienne, avec une reprise plus sereine des activités physiques, sociales et professionnelles.
- Renforcement du sentiment de dignité et de confiance, en limitant la peur de l'accident et l'isolement social.

3.2 IMPACT SUR L'ACCOMPAGNEMENT ASSOCIATIF

- Mise à disposition de l'association d'un outil innovant, directement issu de la recherche, pouvant être proposé aux patients en situation d'échec d'appareillage.
- Renforcement du rôle de l'Association Provence Stomie Contact comme acteur majeur de l'innovation au service des patients stomisés.
- Création d'un lien fort entre patients, association et chercheurs, favorisant l'écoute des besoins réels du terrain et leur traduction en solutions concrètes.
- Valorisation de l'engagement de l'association dans des projets à fort impact humain et sociétal.



3.3 RETOMBÉES SCIENTIFIQUES ET ACADEMIQUES

- Production de données originales sur la morphologie péristomiale et les contraintes mécaniques associées.
- Développement d'une bibliothèque anatomique 3D pouvant servir de base à d'autres projets de recherche.
- Publications scientifiques dans des revues nationales et internationales, à l'interface entre chirurgie, ingénierie biomédicale et impression 3D.
- Valorisation du travail de jeunes chercheurs et renforcement des collaborations interdisciplinaires.

3.4 PERSPECTIVES A MOYEN ET LONG TERME

- Possibilité de déployer progressivement la solution auprès d'un nombre croissant de patients de l'association.
- Contribution à une réduction des recours médicaux liés aux complications d'appareillage (consultations répétées, hospitalisations).
- Inscription du projet dans une démarche solidaire et durable, en cohérence avec les valeurs portées par l'association.

4. MOYENS NECESSAIRES AU PROJET (HUMAINS, FINANCIERS)

4.1 MOYENS HUMAINS

Le projet repose sur une équipe dédiée et des compétences complémentaires, garantissant sa faisabilité et sa continuité dans le temps. La direction du projet est assurée par le Professeur GAUJOUX porteur de l'expertise clinique nécessaire à la conduite et à la supervision de ce programme de recherche. Une personne dédiée à temps plein sera mobilisée sur le projet durant l'année 2025-2026 (Dr Chloé DAVID), assurant la coordination scientifique, la collecte des données, la conception des interfaces et le lien avec les patients et l'association. Le projet s'inscrit dans le cadre d'une thèse de sciences en cours, portant spécifiquement sur cette thématique, pour une durée de trois ans (2025-2028), garantissant une poursuite et un approfondissement des travaux au-delà de la première année. L'ensemble des compétences techniques, du matériel et de l'outillage nécessaires au développement du projet est déjà disponible au sein de la Plateforme d'impression 3D de l'Assistance Publique – Hôpitaux de Paris (PRIM3D) et des laboratoires de l'ENSAM.

Le projet bénéficiera également de l'expertise clinique du Dr CHAFAI, chirurgien à l'Hôpital Saint-Antoine, responsable d'une unité de soins intensifs chirurgicaux, reconnu pour sa prise en charge des stomies difficilement appareillables.

Cette organisation permet de limiter les coûts structurels tout en garantissant un haut niveau d'expertise clinique, scientifique et technique.

Projet de recherche Provence Stomie Contact

VENTOUX CONTRE CANCER 2026



4.2 MOYENS FINANCIERS

Le soutien financier sollicité vise à couvrir les coûts directement liés au développement et à l'évaluation des interfaces personnalisées, au bénéfice des patients accompagnés par l'association. Les moyens humains, les équipements lourds et les infrastructures étant déjà disponibles au sein des structures hospitalières et universitaires partenaires, le soutien financier demandé permettra d'optimiser et d'accélérer la mise en œuvre de solutions concrètes, sans frais structurels supplémentaires.

Poste de dépense	Description / justification	Budget estimé (€)
Matériaux d'impression 3D silicone	Silicone médical biocompatible, consommables d'impression, supports techniques nécessaires à la fabrication des interfaces personnalisées pour les patients	5000 €
Equipement mobile de scanner 3D et de traitement des images	Scanner REVOPOINT 3D, Ordinateur de traitement d'images, Disque dur externe, pour faciliter le scannage des patients en dehors du centre de recherche	5000 €
Acquisition et traitement des données 3D	Logiciels de segmentation d'images, licences, maintenance du matériel de scan 3D	1000€
Communication et valorisation au bénéfice des patients	Supports d'information pour les adhérents, restitution des résultats, réunions d'information, publications, actions de sensibilisation	3000 €
Frais logistiques et coordination	Déplacements, réunions de coordination clinique et technique, gestion du projet	1000 €
TOTAL BUDGET SOLLICITÉ		15000 €

5. BIBLIOGRAPHIE

1. Synthèse estimations nationales incidence et mortalité par cancer. Étude À Partir Regist Cancers Réseau Francim. Juillet 2019;
2. Aubert M, Buscail É, Duchalais É, Cazelles A, Collard M, Charleux-Muller D, et al. Gestion des stomies digestives de l'adulte : recommandations francaises 2023. J Chir Viscérale. avr 2024;161(2):118-40.
3. Wu TW, Chung WY, Ng HEJ, Yap A, Baronos K, Paul D, et al. The Frequency of Stoma-Related Readmissions After Emergency and Elective Ileostomy Formation: The Leicester Experience. Cureus [Internet]. 6 nov 2024 [cité 7 janv 2025]; Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/309455-the-frequency-of-stoma-related-readmissions-after-emergency-and-elective-ileostomy-formation-the-leicester-experience>
4. Joppin V, Jourdan A, Bendahan D, Soucasse A, Guye M, Masson C, et al. Towards a better understanding of abdominal wall biomechanics: In vivo relationship between dynamic intra-abdominal pressure and magnetic resonance imaging measurements. Clin Biomech. janv 2025;121:106396.
5. Jeppesen PB, Vestergaard M, Boisen EB, Ajslev TA. Impact of stoma leakage in everyday life: data from the Ostomy Life Study 2019. Br J Nurs. 24 mars 2022;31(6):S48-58.
6. Kwiatt M, Kawata M. Avoidance and Management of Stomal Complications. Clin Colon Rectal Surg. 27 juin 2013;26(02):112-21.



7. Goodman W, Downing A, Allsop M, Munro J, Taylor C, Hubbard G, et al. Quality of life profiles and their association with clinical and demographic characteristics and physical activity in people with a stoma: a latent profile analysis. *Qual Life Res.* août 2022;31(8):2435-44.
8. Koneru S, Patton V, Ng K. Quality of life in permanent ostomates - what really matters to them? *ANZ J Surg.* sept 2024;94(9):1622-6.
9. Gilpin V, Magee N, Scott C, Pourshahidi LK, Gill CIR, Simpson EEA, et al. Evolution of Ostomy Pouch Design: Opportunities for Composite Technologies to Advance Patient Care.
10. Carlsson E, Forsmark A, Sternhufvud C, Scheffel G, Andersen FB, Persson EI. Short- and long-term direct and indirect costs of illness after ostomy creation – a Swedish nationwide registry study. *BMC Health Serv Res.* 8 août 2023;23(1):837.
11. Schott LL, Eaves D, Inglese G, Sinha M. Characteristics, Hospital Length of Stay, and Readmissions Among Individuals Undergoing Abdominal Ostomy Surgery: Review of a Large US Healthcare Database. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* nov 2022;49(6):529-39.
12. Andersen FB, Kjellberg J, Ibsen R, Sternhufvud C, Petersen B. The clinical and economic burden of illness in the first two years after ostomy creation: a nationwide Danish cohort study. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 20 avr 2024;24(4):567-75.
13. F. Mthombeni MC, G. Chan JPS. The economic burden of stomas in the UK: a retrospective observational study of health records and hospital encounters. *BJN.* déc 2023;32(22).
14. I. Ross S. Moug, HJ Ng LS. Wong, Hastings SMC, T. Quasim. Postoperative outcomes and identification of risk factors for complications after emergency intestinal stoma surgery – a multicentre retrospective study. *Colorectal Dis.* 2024;26:994-1003.
15. Morgan RD, John A, Youssi B, McReynolds S, Puckett Y, Ronaghan C. Stoma Retraction in Super-Morbidly Obese Patient Leading to Class IV Midline Wound: A Cautionary Tale. *J Investig Med High Impact Case Rep.* janv 2022;10:23247096221141189.
16. Zahia S, Garcia-Zapirain B, Anakabe J, Ander J, Jossa Bastidas O, Loizate Totoricagüena A. A Comparative Study between Scanning Devices for 3D Printing of Personalized Ostomy Patches. *Sensors.* 12 janv 2022;22(2):560.
17. Durán Muñoz-Cruzado V, Calero Castro FJ, Padillo Eguía A, Tallón Aguilar L, Tinoco González J, Puyana JC, et al. Using a bio-scanner and 3D printing to create an innovative custom made approach for the management of complex entero-atmospheric fistulas. *Sci Rep.* 16 nov 2020;10(1):19862.