

## Editorial

Nous nous joignons à l'équipe **IMAGE**, pour exprimer toute notre tristesse suite au décès de **Sébastien Fourey**.

Nous souhaitons la bienvenue à tous les nouveaux arrivants au GREYC. Un petit déjeuner d'accueil des nouveaux sera organisé le **8 novembre prochain à 9h00** où tous les membres du laboratoire sont invités. N'oubliez pas d'aller regarder la très intéressante exposition « **Patrimoine et microscopie** » à la **BU Rosalind Franklin**. Le comité « **parité du GREYC** » change de nom pour devenir **COPAIN**.

La liste des séminaires des différentes équipes est disponible sur le site du GREYC : [séminaires](#).



## Hommage de l'équipe IMAGE à Sébastien Fourey – (1972 - 2024)



C'est avec une grande émotion que nous avons appris, le 6 octobre 2024, la disparition de notre collègue et ami, **Sébastien Fourey**, maître de conférence à l'ENSICAEN, et membre historique de l'équipe IMAGE du laboratoire GREYC.

Sébastien a intégré l'équipe IMAGE en 1997, à l'âge de 23 ans, lors de son stage de DEA encadré par Rémy Malgouyres sur les "*Homotopie, surfaces discrètes et squelettisation*". Il a ensuite poursuivi avec un doctorat sous la direction de Rémy, soutenu en 2000, sur les "*Intersection and linking numbers of digital curves and application to the characterization of topology preservation in computer imagery*". Après un post-doctorat à Temple University, à Philadelphie aux États-Unis, Sébastien a obtenu un poste de maître de conférences à l'ENSICAEN en 2001, rejoignant à nouveau l'équipe IMAGE pour la recherche et la filière informatique de l'ENSICAEN pour l'enseignement.

En tant que chercheur, Sébastien était entre autres choses, passionné d'informatique, d'algorithmique, de topologie et de développement logiciel. Ses publications scientifiques reflètent à la fois une forte ouverture d'esprit et une exigence scientifique sans compromis. Il n'était pas rare de le voir arpenter les séminaires des différentes équipes du GREYC, juste pour enrichir sa culture personnelle sur des sujets qui l'intéressaient, parfois loin de ses thématiques de recherche. Il a également laissé derrière lui de nombreux logiciels libres (*QVox*, *libboard*, *G'MIC-Qt*), certains utilisés aujourd'hui par des milliers d'artistes et de scientifiques dans le monde entier.

Dans son travail d'enseignant à l'ENSICAEN, il investissait aussi beaucoup de temps et d'efforts pour perfectionner ses cours. On ne compte plus le nombre d'étudiants, croisés même plusieurs années après leur sortie de l'ENSICAEN, nous vantant les mérites des cours de C++ et d'interface graphique de « Monsieur Fourey », ou de son fameux concours algorithmique du grand prix de formule 1, qu'il animait toujours avec bonheur. Tous les ans, il avait de quoi rendre jaloux ses collègues enseignants, avec les résultats d'évaluation de la formation, réalisés auprès des étudiants 3A. Tous étaient unanimes sur la qualité de ses cours. Une cohorte d'étudiants, aujourd'hui experts en C++, peuvent le remercier des compétences qu'il leur a transmises.

Mais toutes ces qualités professionnelles ne sauraient occulter ce qui caractérisait profondément Sébastien, et que vous avez forcément remarqué si vous avez eu l'occasion de discuter avec lui : son humanité, sa bienveillance, sa gentillesse.

Sébastien était toujours présent pour aider ses collègues, les remplacer au pied levé, représenter l'école et le laboratoire dans les salons, aider les nouveaux arrivants. Et il mettait pourtant un point d'honneur à ne pas accepter quelque chose en retour. C'était un peu contradictoire : Il était prêt à donner beaucoup, à tout le monde, du moment qu'il n'était redevable lui-même de rien du tout ! En dehors du cadre professionnel, il n'hésitait pas à nous faire vibrer avec ses passions, en nous faisant voler, nous ou nos enfants, en parapente bi-place (il avait son brevet d'accompagnateur), en nous racontant ses vols épiques de parapente de Clécy jusqu'au Mont Saint Michel, en nous faisant découvrir sa région de cœur, la Suisse Normande, ou encore en nous narrant ses aventures à l'époque où il jouait en équipe de France de Kayak-Polo (il avait été champion d'Europe dans cette discipline).

C'est cette philosophie de vie, cette humilité et cette bienveillance constante envers tous qui faisaient de Sébastien une personne unanimement appréciée, au laboratoire comme ailleurs. Sébastien était ce genre de personnes singulières, qu'on ne rencontre qu'une fois dans sa vie, et encore... quand on a de la chance.

Son départ va nous laisser un vide immense.

Nous ne l'oublierons jamais.

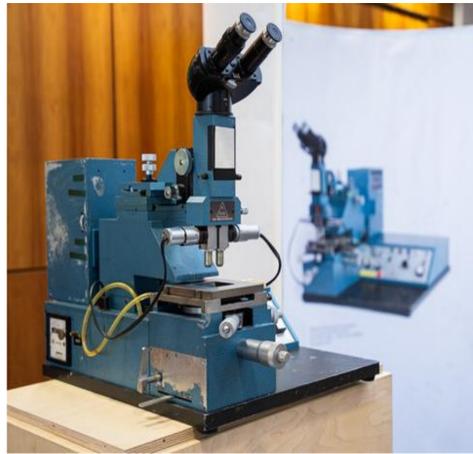
Repose en paix notre ami.

Les permanents de l'équipe IMAGE

## Vulgarisation

Dans l'exposition « Patrimoine et microscopie » à la BU Rosalind Franklin, la machine d'alignement de masques MJB 3 qui a été inventoriée par RESITECH est exposée. Cet aligneur de masque a été utilisé par quelques personnes de l'équipe électronique jusqu'en 2005 pour produire des composants supra-conducteurs à haute température critique. Compte-tenu de la taille des échantillons, un microscope est intégré à la machine, d'où la présence de cet instrument dans l'exposition. A découvrir également dans l'exposition : un microscope électronique à balayage (MEB) de 1958 dont seulement 2 exemplaires sont connus ; quelques microscopes du début du XXème issus des réserves de département de géologie et qui ont survécu à la destruction de l'université et autres curiosités (lamelle de corne de rhinocéros, histokinette, ...)

RESITECH est le réseau en charge de l'inventaire du patrimoine de recherche (sa chargée de mission en a fait une présentation lors des dernières journées du GREYC) en Normandie. Le réseau s'inscrit dans le cadre de la mission PATSTEC (PATrimoine Scientifique et Technique Contemporain) porté par le CNAM dont on a fêté les 20 ans l'année dernière.



L'entrée est libre et l'exposition se termine le **31 octobre** prochain.

**Équipe ELEC**

Dans le cadre du Festival du [Film Scientifique de Roscoff](#), **Grégory Bonnet** a été invité le samedi 28 septembre à 20h30 pour débattre avec le public autour du documentaire « Autopsie d'une intelligence artificielle ».

**Équipe MAD**

**Tanguy Gernot, Emmanuel Giguet, Christophe Charrier et Christophe Rosenberger** sont invités par Jean-Yves Marion à présenter leurs travaux sur l'investigation d'archives numériques lors des Journées Francophone de l'Investigation Numérique à Nancy du 24 au 26 Septembre.

**Equipe SAFE**

## Conférences

**Christophe Charrier** a présenté des travaux de détections de vidéos hyper-truquées par échange de visages à CVCS en Norvège.

**Equipe SAFE**

## Projets

Le projet FEDER VISU-AUD (financement Région et fond FEDER) a démarré officiellement le 1er septembre 2024 pour 32 mois.

Il implique l'entreprise PERIPHERAL, l'équipe VERTEX de l'université et le GREYC (contact M. Denoual).

Il s'agit d'un projet de guidage visuo-auditif multisensoriel. Il y aura deux ingénieurs 18 mois recrutés pour le GREYC sur le projet.

Sujet : PERIPHERAL a développé une technologie deeptech basée sur les mécanismes cérébraux liés à la vision périphérique. Elle utilise des scintillements spécifiques pour orienter le mouvement d'un utilisateur et transmettre des informations sans interrompre son activité. Cette technologie ne nécessite pas d'apprentissage, est accessible à tous, et fonctionne même en cas de déficience visuelle centrale. Elle est universelle, indépendamment de la culture ou du langage. PERIPHERAL envisage d'intégrer des stimulations auditives pour renforcer la technologie, la rendant plus robuste dans des environnements à forte charge cognitive et émotionnelle.

**Équipe ELEC**



### FACEPAD 3D :

Projet accepté par le Programme de Transfert du Campus Cyber (PTCC). Ce projet en collaboration avec la société OneVisage consiste à développer une nouvelle approche de détection d'attaques par présentation de systèmes de reconnaissance faciale. L'approche combine des éléments matériels (capteurs) et logiciels (apprentissage profond) pour la détection d'attaques complexes dont les masques 3D (support silicone, céramique ou papier). Ce projet de 18 mois financera 2 post-doc CNRS 18 mois côté GREYC et du matériel. Les membres du projets sont, pour **SAFE, Tanguy Gernot / Christophe Charrier / Christophe Rosenberger**, et pour Image, **Olivier Lezoray**.

**Equipe SAFE**

Le projet **Otolith**, porté par **David Tschumperlé**, démarrera le 1er novembre, en collaboration avec le Dauphin Island Sea Lab (laboratoire de biologie marine en Alabama / USA). Le but est de classifier automatiquement des images d'otolithes de poisson par réseaux de neurones, pour l'étude du régime alimentaire de gros mammifères marins dans la baie du Golfe du Mexique. Ce projet nous permet d'avoir un doctorant, co-financé Région / DISL.

**Equipe IMAGE**

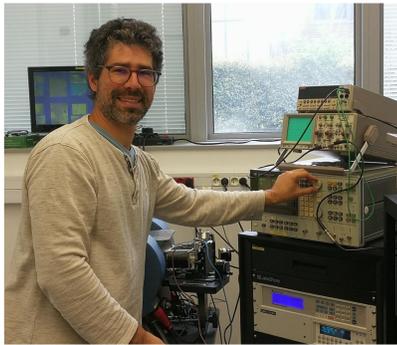
Lancement de la campagne de recrutement de volontaires pour le projet "[Millénaire Caen 2025](#)", en lien avec la thèse de **Raphaëlle Lemaire**.

**Equipe IMAGE**

## Nouveaux arrivants

**Octavien Requier** et **Maxime Petit** ont rejoint l'équipe Electronique en tant qu'alternants avec la société EvTechnologies pour des contrats d'alternance respectivement de 3 ans à l'ENSICAEN et de 1 an en BUT3 - IUT Dépt Mesures Physiques.

**Jérémy Blond** a rejoint l'équipe Electronique depuis le 1er septembre 2024 en tant que Maître de conférences 63ème section à l'UFR des Sciences.



« Bonjour à tous ! Après un passage par l'industrie du semi-conducteur (UMS, Murata) puis un doctorat au CEA Leti à Grenoble, j'ai maintenant posé mes bagages dans l'équipe électronique du GREYC. Côté recherche, je participe au développement de capteurs de rayonnement à base d'oxydes fonctionnels,

sur des projets déjà en cours (hétérostructures, photodiodes, bolomètres résonants) pour assurer une continuité avec mes post-doctorats. Côté enseignement, j'interviens en majorité en formation EEEA à l'UFR des Sciences, ainsi qu'à l'ESIX en mécatronique et systèmes embarqués. Au plaisir de vous rencontrer pour ceux que je ne connais pas encore ! »

### $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$ / $\text{Nb}:\text{SrTiO}_3$ 0.05 wt% hétérostructure

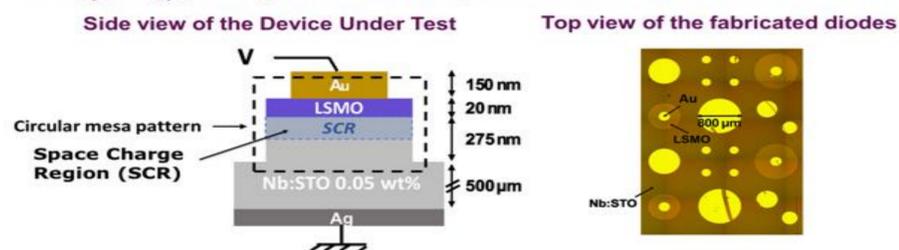


Figure extraite du poster présenté à QUOROM-10 Virtual Conference (April 3rd, 2024)  
**Équipe ELEC**

Dans le cadre du projet [NORMANTHIAA](#), trois des enseignants-chercheurs contractuels qui ont été recrutés viennent renforcer l'équipe MAD. Nous souhaitons la bienvenue à **Vivien Beuselinck**, **Alvin Gandois** et **Shashank Shekhar**. Vivien Beuselinck travaille sur des problématiques de raisonnement automatisé et plus particulièrement dans le domaine de l'argumentation formelle. Alvin Gandois travaille sur des problématiques de coopération multi-robots hétérogènes, en particulier pour la collecte d'information. Shashank Shekhar, quant à lui, travaille sur des questions de planification pour la coopération humain-machine.

**Équipe MAD**

**Antoine Douteau** commence sa thèse dans l'équipe **Amacc** le 1er octobre, dirigé par **Adeline Roux-Langlois**. Cette thèse est en partie financée par la RIN 50 HypoCrypt, et Antoine travaillera sur les nouvelles hypothèses de sécurité permettant de construire des schémas cryptographiques avancés en cryptographie reposant sur des réseaux euclidiens.

**Equipe AMACC**

**Théo Grente** a rejoint l'équipe **Amacc** au 1er septembre en tant que Chargé Temporaire d'Enseignement et de Recherche (CTER, contrat de 3 ans) avec enseignement au département Réseaux et Télécommunications de l'IUT. Théo a effectué sa thèse au GREYC sous la direction de Véronique Terrier et Étienne Grandjean puis a occupé des postes de chercheur postdoctoral à l'Université Paris Est Créteil et à France Énergie Marines puis d'ingénieur de recherche au LMNO. La recherche de Théo porte sur la théorie de la complexité en particulier dans le cadre des automates cellulaires, ainsi que sur les méthodes de Monte-Carlo par chaînes de Markov.

**Equipe AMACC**

**Rémi Maréchal** commencera un post-doc d'un an dans l'équipe **Amacc** courant automne dans le cadre du projet ANR Pandag (Parameter Analysis of certain classes of DAGs, février 2024 - février 2027) dont le GREYC est partenaire (coordinateur local: Julien Clément, Amacc). Rémi travaillera sur la modélisation et les propriétés en moyenne des graphes issus du système de contrôle de versions Git, ainsi que sur leur génération aléatoire.

**Equipe AMACC**

L'équipe IMAGE a le plaisir d'accueillir de nouveaux arrivants en cette rentrée 2024-2025 : Jérôme Cartier (PhD), Matéo Ducastel (PhD), Eric Hu (PhD), Alexandre Leclercq (PhD), Pierrick Chatillon (Post-doc), Dhia Merzougui (Ingénieur), Nabil Madali (CDD Satin), Jérémie Pantin (CDD Satin), Jade Lasserre (PhD CIFRE).

**Equipe IMAGE**

**Morgane JOLY** a rejoint l'équipe SAFE comme enseignante chercheuse contractuelle dans le cadre de l'AMI CMA CYRCÉ.

**Equipe SAFE**

Aurélien Pauger va commencer sa thèse dirigée par Patrick Lacharme et Matthieu Dien (SAFE) sur les tatouages logiciels.

**Equipe SAFE**

**Guillaume Bergerot** (BUT Informatique 3ème année) rejoint le service DDA en tant qu'apprenant pour l'année universitaire. Il participera au développement et au déploiement de logiciels du laboratoire..

**Service DDA**

## Collaborations

Eda Cesaratto (Universidad Nacional de General Sarmiento, Universidad de Buenos Aires et CONICET) est une collaboratrice « historique » de l'équipe **Amacc**. Elle nous rend visite (presque) chaque année depuis une dizaine d'années, et est venue plusieurs fois sur un poste de professeure invitée.

Cette fois-ci, elle est venue du 26 septembre au 1er octobre, notamment dans le cadre du projet international Entropy and Probabilistic Analysis of Algorithms. Il s'agit d'un projet financé par le programme « STIC-AmSud » (CNRS) de coopération entre la France et l'Amérique du sud.

**Equipe AMACC**

Tanguy Gernot, Emmanuel Giguet, Christophe Charrier et Christophe Rosenberger ont été invité à l'Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale (IRCGN) et au Centre de lutte contre les criminalités numériques (C3N) à Pontoise pour initier des relations opérationnelles dans le cadre de l'axe Forensique de l'équipe SAFE.

**Equipe SAFE**

L'équipe **SAFE** a participé à la labellisation du Campus Normandie Cyber, vice présidé par **Christophe Rosenberger**, à la région Normandie.

**Equipe SAFE**

## Personnel : responsabilité

**Adeline Roux-Langlois** est désormais co-responsable (depuis le 1er septembre), avec Eleonora Guerrini (LIRMM, Polytech Montpellier), du **GT C2** (Codes et cryptographie) des **GDR IFM** et Sécurité Informatique.

**Equipe AMACC**

## Publications

**Zaineb Ibork** a publié "No Reference 3D Mesh Quality Assessment Learned From Quality Scores on 2D Projections" dans la revue Q1 IEEE Access

**Equipe SAFE**

**Zakaria Abou El Houda**, doctorant de **Lyes Khoukhi**, a publié "Blockchain-Enabled Federated Learning for Enhanced Collaborative Intrusion Detection in Vehicular Edge Computing", dans le domaine de la sécurité basée sur l'intelligence artificielle des véhicules connectés, dans la revue Q1 IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems

**Equipe SAFE**

**Patrick Lacharme** a publié l'article "Cryptanalysis of Cancelable Biometrics Vault" dans la revue Q1 Journal of Information Security and Applications.

**Equipe SAFE**

## Soutenance de thèse

**Romain Lecoq** soutenait le 13 octobre, devant un jury composé de Jean-Rémy Falleri, Matthieu Liedloff, Valia Mitsou, Antoine Génitrini, Brigitte Vallée, Julien Courtiel et Paul Dorbec, sa thèse intitulée « Le feu ça brûle et l'informatique ça bugge : combustion et régression dans les graphes ». Félicitation à notre nouveau docteur !

Nous lui souhaitons le meilleur pour l'avenir.

**Equipe AMACC**

L'équipe IMAGE a le plaisir de vivre une fin d'année riche en soutenances de thèse, avec les soutenances déjà programmées (ou déjà passées) de Guillaume Jeanneret San Miguel, Nathan Buskulic, Rodrigo Maulen Soto, Kirill Milintsevich, Benjamin Samuth et Clément Hardy. On leur souhaite évidemment le meilleur pour leur soutenance et la continuation de leur carrière.

**Equipe IMAGE**

## Actualités des actions du GT-Parité du GREYC COPAINE

Le GT-Parité devient le **COPAINE** pour « **CO**mité **PA**rité **IN**clusion **E**quité du GREYC ». À cette occasion le logo est mis à jour pour se parer des couleurs du GREYC et [le site web](#) a été rafraîchi avec des informations concernant nos actions :

- L'organisation de [Napolithèmes](#), un temps d'échange portant sur des thématiques définies à l'avance et autour d'un repas convivial.
  - 16/04/24 : La *sursollicitation*, animé par [Anne-Cécile Orgerie \(CNRS, IriSa\)](#).
  - 26/03/24 : Les *Violences Sexistes et Sexuelles*, animé par la [Cellule d'écoute de l'Université de Caen](#).
- La sensibilisation avec notamment des interventions en collège, lycée et à l'université.
- La [lutte contre les VSS](#), avec les informations concernant chaque tutelles.
- Une [action de sensibilisation](#) aux biais dans tous les Comités de Sélection (CoS) du GREYC, avec l'ensemble des documents et vidéos.

Les événements à venir du **COPAINE** sont :

- Judi 5 décembre à 11h30** : un Napolithème sur le **syndrome de l'imposteur**, et qui sera animé par Natacha Portier (ENS Lyon).
- Vendredi 13 décembre**, à l'issue du repas du laboratoire, dans la salle Multi-Activités de l'Ensicaen, vers **14h** : la compagnie Macedoine présentera une pièce de théâtre, formée de petites saynètes inspirées de la vie du laboratoire. C'est du théâtre forum: chaque saynète est d'abord jouée par la compagnie, puis est rejouée une seconde fois en tenant compte des réactions du public.



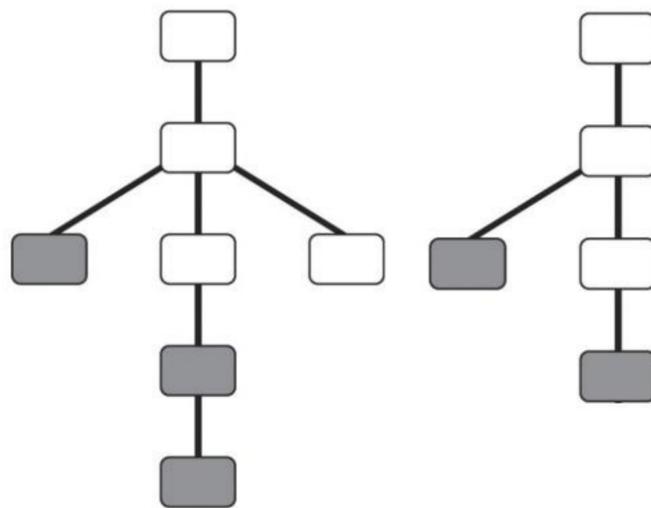
# FOCUS SCIENTIFIQUE : COMMENT MODIFIER L'ARBRE DES FORMES D'UNE IMAGE ?

Julien Mendes Forte, Nicolas Passat, Yukiko Kenmochi

Afin d'**analyser**, de **caractériser** et plus généralement de mieux **comprendre** une image numérique, il est commun de la représenter sous la forme de **structure hiérarchique**, et plus précisément d'**arbre**. Il est également usuel d'utiliser ces arbres pour **modifier les images**, dans le but par exemple d'en atténuer le bruit. Cela implique le plus souvent la **suppression de nœuds** (éléments de l'arbre) considérés comme non pertinents par l'utilisateur. Ce **filtrage** est effectué en trois temps : la **construction de l'arbre** à partir de l'image, la **modification** de cet arbre, et la **reconstruction** de l'image depuis l'arbre.



Image I



Arbre de I

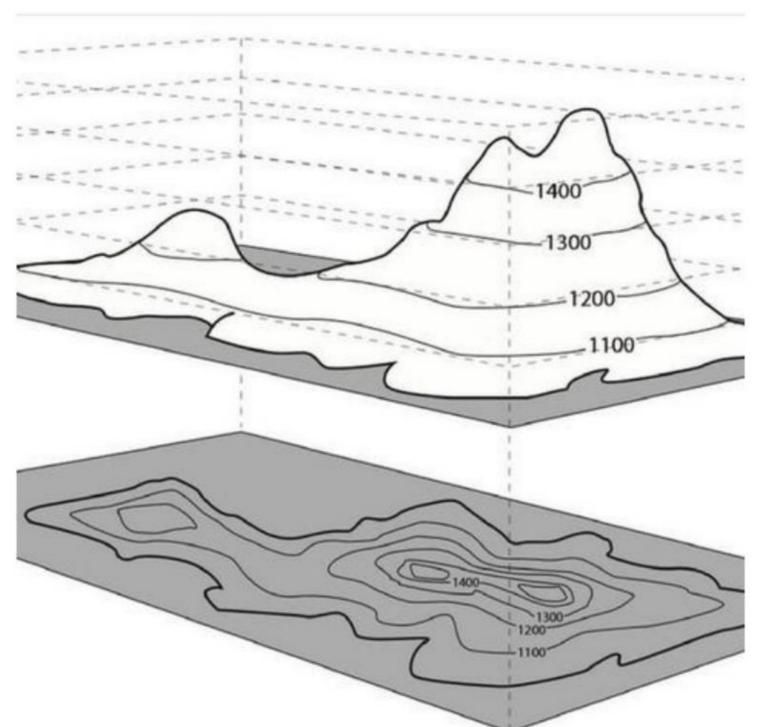
Modification de  
l'arbre



Reconstruction de l'image

En **morphologie mathématique**, de tels arbres sont fréquemment étudiés. Les images en niveaux de gris sont également percevables comme des **reliefs** où les niveaux de gris correspondent aux altitudes. Il est alors possible de définir un arbre, appelé **l'arbre des formes**, au travers de l'**inclusion des lignes de niveaux** de ce relief.

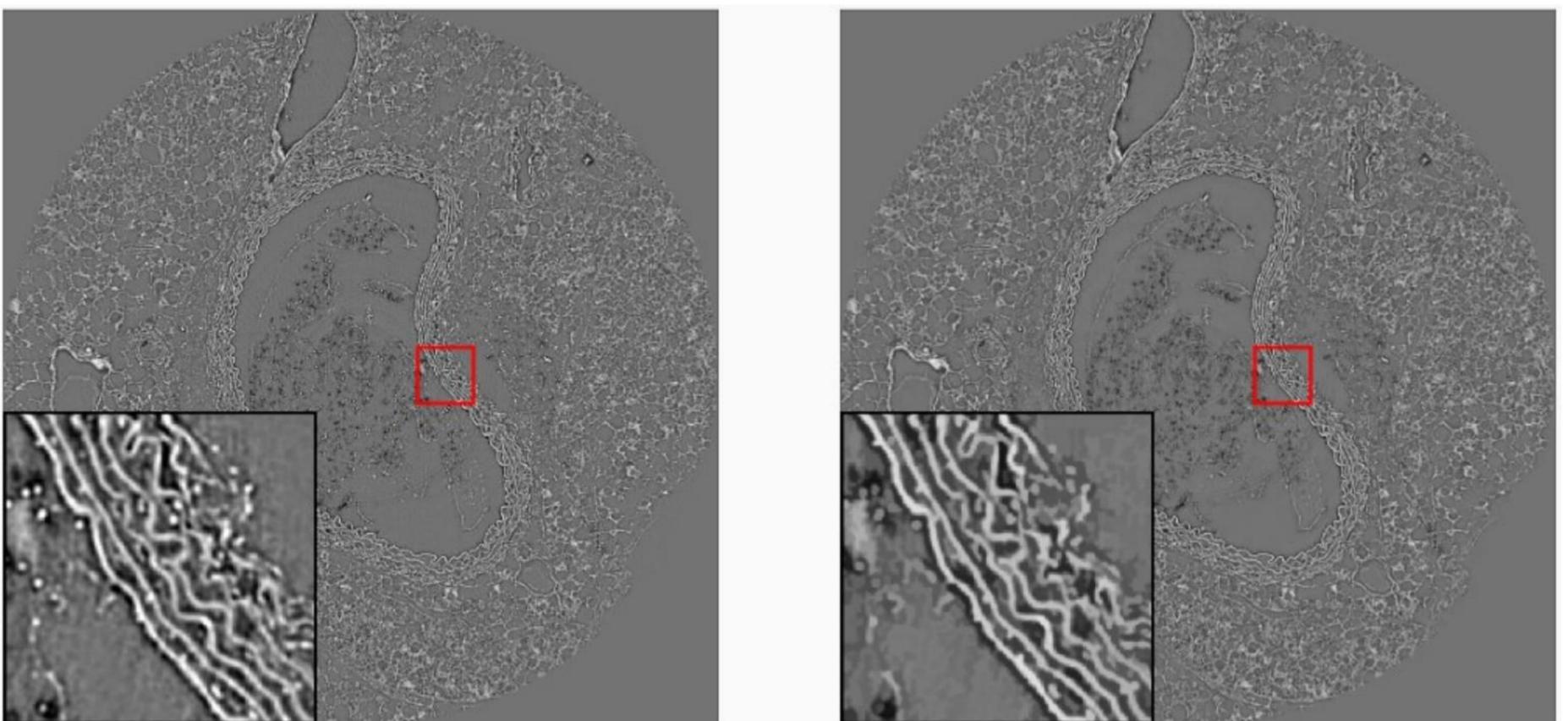
Cependant, la **modification** de cet arbre par une approche naïve se heurte à deux problèmes : l'arbre modifié n'est **peut-être plus l'arbre des formes de l'image modifiée** (1) et des **inversions de gradients** (différence de niveaux de gris entre deux régions) peuvent avoir lieu (2).



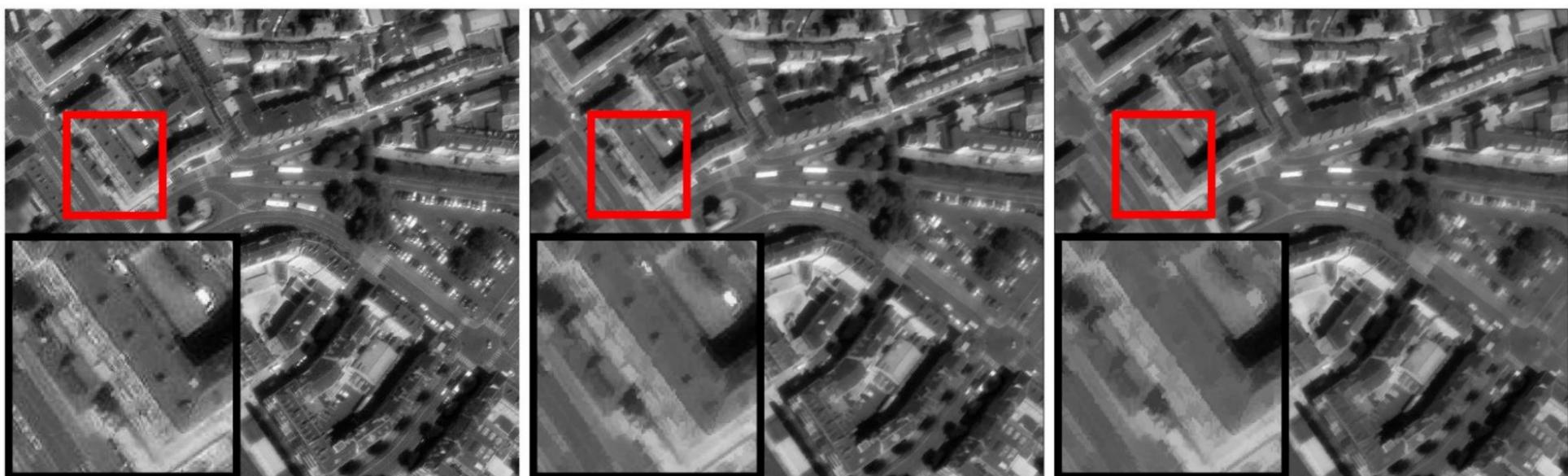
La topologie d'une image et ses  
lignes de niveaux

Dans ce contexte, nous avons défini un **ensemble de règles** permettant la **modification** de la valeur de niveau de gris d'un nœud (i.e., d'une région de l'image) tout en préservant ces deux propriétés importantes. Une **trame algorithmique** flexible s'articulant autour d'un **critère de sélection** et d'une **politique de modification** des nœuds sélectionnés a également été proposée.

Afin d'illustrer le résultat de différents filtrages suivants ces règles de modification, nous avons proposé quelques expériences préliminaires. Ces filtrages permettent notamment de **réduire significativement** le nombre de nœuds dans l'arbre des formes résultant tout en préservant une **similarité structurelle élevée** entre l'image originale et l'image modifiée.



*Réduction du bruit sur une image biomédicale. On souhaite préserver les couches de membrane claires tout en éliminant un maximum de bruit.*



*Filtrage par critère de taille de la région. Les petites régions de l'image originale (gauche) sont progressivement éliminées au fur et à mesure que le critère de taille devient important.*

L'article « **How to Modify the Tree of Shapes of an Image: Connected Operators Without Gradient Inversion** », décrivant ce travail, a été accepté à la conférence **ICPR'2024**, qui se tiendra à Calcutta en décembre 2024.

## Focus personne : Martin Pépin (équipe AMACC)

[Pour cette interview, voulant éviter la schizophrénie, **Martin Pépin**, le correspondant communication pour l'équipe **AMACC** sollicite **Julien Clément**, ex-correspondant (qui croyait pourtant en avoir fini avec cet aspect exaltant de sa carrière).]

**JC:** Cher Martin, laisse moi attraper un post-it et un crayon et c'est parti pour l'interview.

**MP:** Un post-it ?! D'accord, bonjour la conscience professionnelle...

**JC:** Oui bon, t'inquiète je suis rodé. Je sais ce qui intéresse (ou pas) nos lectrices et lecteurs. Peux tu nous décrire un peu ton parcours scientifique ?

**MP:** Et bien, j'ai démarré une thèse au laboratoire LIP6 à Paris en 2018 au sein de l'équipe "APR Algorithmes, Programmes et Résolution". Après avoir soutenu en 2021, j'ai enchaîné deux contrats de postdoc (IRIF, Université de Paris Cité puis LIPN, Université de Sorbonne Paris Nord). J'ai été recruté Maître de conférences au GREYC en septembre 2023 dans le département Réseaux Télécoms de l'IUT (sur le campus 3 à Ifs) pour l'enseignement.

**JC:** Et tu pourrais nous en dire plus sur ta recherche ?

**MP:** Oui, bien sûr, je me situe dans le champs de l'analyse d'algorithmes. Plus spécifiquement je travaille surtout sur les algorithmes de génération aléatoire. J'ai d'ailleurs développé une bibliothèque spécialisée (en collaboration avec mon acolyte Matthieu Dien) nommée USAIN BOLTZ, qui s'appuie sur la méthode de Boltzmann. Cette méthode souvent très efficace permet de produire des objets combinatoires de grande taille en donnant des garanties sur la distribution des objets obtenus. On veut par exemple être assurés de ne pas passer à côté d'objets intéressants ou garantir une distribution uniforme.

**JC:** Ah oui? C'est presque un principe philosophique : c'est difficile de faire n'importe quoi n'importe comment.

**MP:** ... Euh... C'est pas faux... [air dubitatif]. Passons ! Je me suis aussi intéressé aux applications de la génération aléatoire à la théorie de la concurrence, et à l'analyse en moyenne des programmes du Lambda calcul (qui se représentent grâce à des arbres).

**JC:** Est-ce que ton arrivée dans la région a été difficile ? Originnaire des terres auvergnates où les traditions culinaires tournent autour du fromage et du saucisson, je crois savoir que tu as découvert les moules frites et les huîtres en arrivant à Caen ?

**MP:** Oui ! Autant les moules frites je valide, autant je réserve mon avis sur les huîtres. Quoiqu'il en soit des différences culinaires, je suis très heureux de l'accueil qui m'a été fait que ce soit au campus 2 ou à l'IUT au campus 3 à Ifs.

**JC:** OK, j'ai plus de place sur mon post-it. Dommage mais c'est bien de garder une part de mystère. Merci Martin pour tes réponses !

**MP:** C'est déjà fini ? Mais je

**JC:** Bouge pas. Je prends une photo !

