



**DOSSIER  
TECHNO-  
HUMAIN**



# UN FANTÔME PULMONAIRE POUR AIDER LES CHASSEURS DE TUMEURS...

25



Rencontre avec  
**Alban van Laethem**  
Chercheur CRIG,  
Enseignant, HELMo Gramme.  
[a.vanlaethem@crig.be](mailto:a.vanlaethem@crig.be)



**Alban van Laethem est chercheur au CRIG. Dans le cadre d'un projet First, il met la dernière main à un projet de fantôme pulmonaire. Bien que les résultats de ses recherches soient strictement confidentiels, il a accepté de rencontrer Édith pour parler de son travail. Une interview décomplexée, qui bouscule les préjugés et ouvre les perspectives...**

**Édith :**  
*Bonjour Alban. Pourrais-tu te présenter et nous expliquer brièvement ton parcours ?*

**Alban van Laethem :**  
 Comment commencer ? Je m'appelle Alban Van Laethem, je suis l'aîné d'une famille de 4 enfants. J'ai passé mon enfance à la campagne. J'ai fait mes études secondaires dans une école qui s'appelle le Collège de Godinne-Burnot et qui se situe dans les bois, à côté d'un petit ruisseau qui s'appelle le Burnot.

*J'ai fait mes 6 années d'études secondaires là-bas. J'y ai étudié le latin jusqu'à ma dernière année et j'étais en option « sciences faibles ». Ce n'est pas tellement que je n'avais pas envie de faire des sciences fortes, c'est juste que je n'avais pas le choix de faire à la fois du latin et des sciences fortes. Bon, j'avais quand même 6 heures de maths par semaine, mais, pour être honnête, au niveau résultats, disons que je n'étais pas super top...*

*D'ailleurs, quand je suis sorti, mon professeur de mathématiques m'avait vivement déconseillé de faire des études d'ingénieur industriel. Mes résultats en maths tournaient autour des 50-60% et, comme vous le savez, les études d'ingénieur c'est quasiment que des maths.*

*Malgré tout, j'ai quand même tenté ma chance.*

*Je me suis inscrit à HELMo Gramme et, effectivement, au début, j'ai eu vraiment énormément de mal. Les trois premières années étaient assez costaudes et j'ai eu des secondes sessions assez régulièrement.*

*Je me suis accroché et, finalement, j'ai réussi mes études en 5 ans. J'ai même fait une Grande distinction en dernière année.*

*Donc, voilà. Il ne faut jamais perdre espoir. Malgré ce qu'on aurait pu dire en secondaire, ça s'est vraiment très bien passé et ça se passe encore très bien maintenant. J'ai même été engagé pour donner des cours, en électronique et en mécanique, donc tout ce qui touche un peu à la robotique. Et ça, la robotique, c'est vraiment mon dada !*

*D'ailleurs, lorsque j'étais en première année de Master, j'ai eu l'occasion de participer à la coupe de Belgique du concours Eurobot. Nous étions 5 étudiants à participer. Quelle aventure ! On avait conçu un robot en bois et nous avons réussi à atteindre les objectifs que nous nous étions fixés. Nous voulions juste être homologués. Ça a l'air modeste, mais attention, c'est loin d'être évident : il faut que le robot puisse bouger et qu'il respecte toutes les règles de base, qu'il ait les bonnes dimensions, etc. Il y a un cahier des charges à respecter qui fait entre 50 et 60 pages ! On avait réussi, on avait même gagné après notre premier match, puis on a eu un petit problème de court-circuit à un moment donné et on a du déclarer forfait pour la suite. Malgré tout, c'était une très très bonne expérience. Aujourd'hui, je suis chargé de ce projet « robots » avec Frédéric Senny qui était mon mentor lorsque j'étais étudiant. Je ne suis plus étudiant, mais il reste mon mentor. Moi, je m'occupe juste de coacher les étudiants qui s'investissent dans ce projet. C'est assez chouette de voir comment la roue tourne ! Tout ça, finalement, c'est parce que j'ai commencé à travailler au CRIG.*



Je n'ai pas commencé à travailler au CRIG directement après mes études, j'ai commencé par travailler un peu chez GSK. Je m'occupais de tout ce qui concernait les sas : les sas entre les salles blanches, les salles grises.

**Édith :** De quoi s'agit-il ?

**AvL :** Dans le domaine pharmaceutique, ils ont des grades de propreté. Les salles blanches, c'est celles où on ne peut entrer qu'avec des scaphandres parce qu'il ne faut pas polluer les vaccins. Entre les salles, il faut gérer différents sas, avec des différences de pression et des différences de températures. Cela soulève des problèmes techniques intéressants.

**Édith :** C'est à ce moment-là que les questions paramédicales interviennent dans ton parcours ?

**AvL :** Oui, c'est ça. Mais en fait, dès le début, déjà comme étudiant, lorsque j'étais dans le projet « robot », j'avais envie d'utiliser la robotique au service l'humain.

Ça c'est un de mes buts dans la vie. Dire « ok, on met de la technologie, mais pas de la technologie pour remplacer l'homme, mais pour aider l'homme ». Ça c'est ma philosophie !

Mon boulot chez GSK, c'était pour faire de l'automation dans le domaine pharmaceutique, c'était juste pour mettre un pied dans ce domaine-là. Industrie pharmaceutique et médecine c'est assez lié et robotique et automation, c'est assez lié aussi, donc j'ai voulu entrer là-dedans en espérant ouvrir une porte vers quelque chose qui lierait robotique et médecine. Finalement, je ne suis resté que 5

mois chez GSK. J'avais été engagé en tant que Chef de projet et, comme tel, je ne pouvais pas toucher à un seul aspect technique. J'avais juste une fonction de gestionnaire financier, de manager. Pour les aspects techniques, j'engageais des sous-traitants. Par exemple, pour faire les portes des sas pour aller d'une salle blanche à une salle grise, je confiais le travail technique à une entreprise extérieure. Moi, je ne faisais que vérifier qu'on respecte les règles de GSK. Ça perdait tout sens, je devais juste suivre des règles. Je n'aimais pas trop cet aspect-là de ma fonction.

Et puis, au moment où j'envisageais de quitter ce job, il y a eu cette offre d'emploi, ici, au CRIG, pour ce projet de fantôme pulmonaire.

**Édith :** Excuse-moi de t'interrompre, mais tout à l'heure tu as dit que tu aimais que la technique soit au service de l'humain et pas l'humain au service de la technique. Quand est apparue cette étincelle ?

**AvL :** Je sais le dire avec précision. C'était en première année de Master. J'étais dans le projet « Robot » et, avec ce projet je me suis dit : « il y a quand même pas mal de choses qu'on peut faire au niveau robotique pour aider les personnes à mobilité réduite ». Pour certains handicaps, on en est toujours avec des prothèses qui datent de l'après-guerre. On en est toujours aux béquilles, mais il y a certainement moyen de travailler avec des exosquelettes par exemple. Aider la personne à mobilité réduite à se sentir moins handicapée. Et puis, il y a eu ce moment cocasse. Il faut que je te raconte cette anecdote. En première année de Master, nous sommes partis en voyage en Pologne.

Le dernier soir, j'avais un peu beaucoup dansé. Une fois revenu en Belgique, je fais une grasse mat' et, pour me décrocher, je me dis que je vais aller courir. Je cours deux ou trois kilomètres seulement et je m'arrête à un feu rouge. Au moment de reprendre ma course, voilà que mon genou se bloque. Je n'ai pas eu d'autre solution que de traverser le passage pour piétons à cloche-pieds. Je me suis dit : « J'ai 21 ans et je suis déjà limité physiquement ». Et puis je me suis dit : « Mais, et quelqu'un qui n'a plus de jambe c'est pire ! ». C'est comme ça que ça a commencé. Aujourd'hui, j'ai un projet personnel. J'aimerais développer des prothèses robotiques pour les mains...

**Édith :** Et cette petite étincelle, à cause d'un genou bloqué, ça reste dans le projet actuel... Quand je t'entends parler, j'ai l'impression que ton parcours personnel, cette passion pour la robotique et cette volonté de la mettre au service de l'humain, croise à un moment une autre histoire, puisque tu reçois un appel d'offre de HELMo. Mais finalement, d'où vient cet appel d'offre ?

**AvL :** C'était mon promoteur de recherche, Vincent Lenaerts, qui avait initié un projet First Haute Ecole et j'en ai été informé via un groupe Facebook. Le jour même où je m'apprêtais à dire à mon patron, chez GSK, que j'avais décidé de partir.

**Édith :** Elle disait quoi l'offre d'emploi ?

**AvL :** Ça disait un truc du genre « Recherche chercheur pour développer un fantôme pulmonaire qui reproduira le plus fidèlement possible les mouvements et les déformations que subit une tumeur dans le cadre du cancer du poumon ». Et c'était juste des thèmes qui me passionnaient : robotique, dans le

sens de sauver des vies, ou d'améliorer le traitement. En tout cas, c'est comme ça que je l'ai interprétée. J'avais deux ans, à partir de zéro, pour mettre en jeu toute la polyvalence que j'ai acquise à HELMo Gramme : étude des matériaux, robotique, électronique, électricité, mécanique, de la programmation. C'est assez large et bien rempli. Il n'y a pas de chimie et pas de construction de bâtiment mais sinon tout y est... Il y avait de la créativité, j'étais comblé !

**Édith :** Dans l'offre d'emploi on parlait déjà de fantôme.

**AvL :** Oui, on parlait déjà de fantôme pulmonaire. Un fantôme pulmonaire ça existait déjà, mais pas aussi complet que celui-ci...

**Édith :** Personnellement, lorsqu'on me parle de fantôme pulmonaire, j'ai des images qui se télescopent : un drap blanc qui secoue des chaînes en faisant hou hou et quelque chose de... pulmonaire. Pourrais-tu expliquer ?

**AvL :** En anglais, ils font une différence entre « ghost » et « phantom ». Pour les fantômes pulmonaires, c'est « phantom ». Je ne sais pas très bien pourquoi on emploie cette terminologie, sans doute parce qu'on a fait une traduction littérale.

**Édith :** Ce serait plus correct de dire un avatar ou quelque chose de ce type ?

**AvL :** Oui, c'est ça, parce que c'est vraiment un banc d'essai. C'est une imitation du corps humain. Il y a des fantômes d'à peu près toutes les parties du corps humain, pour que les chercheurs puissent utiliser des éléments qui se rapprochent le plus possible du corps humain comme banc d'essai.



Les premiers fantômes étaient faits à base de viande, mais ils pourrissaient assez vite. Pour imiter un muscle, ils prenaient morceau de bœuf et l'utilisaient comme partie musculaire. Maintenant, on est bien loin de ces fantômes là, qui pourrissaient.

**Édith :** En un sens, la vivisection relève de cette logique là. Utiliser des organes d'animaux pour simuler le fonctionnement d'organes humains participe de la même tentative.

**AvL :** Oui, mais aujourd'hui, dans une logique de banc d'essai, utiliser de la chair, même traitée pour qu'elle ne pourrisse pas, ce n'est plus envisageable. Pour faire un test, ça passe encore, mais pas pour réaliser une série de tests structurés, c'est dépassé.

**Édith :** Donc, pour résumer, un fantôme c'est une structure, biologique, mécanique ou électronique qui permet de simuler avec précision la réaction d'un organe humain.

**AvL :** Peut-être pas la réaction, mais le comportement. C'est une marionnette, un banc d'essai.

**Édith :** Pour le formuler autrement c'est une structure qui, lorsque tu y introduits des « inputs » va produire des « outputs » identiques à ceux d'un corps humain.

**AvL :** C'est ça, en tout cas les plus proche possible. Par exemple, ici j'ai des rayons qui vont venir attaquer la tumeur. Quand on envoie des rayons, il y a des taux d'absorption des particules ionisantes qui varient en fonction des éléments qu'ils traversent. Il faut donc

que j'ai un matériau qui soit assez proche de la chair au niveau de sa réaction par rapport à ces rayons.

**Édith :** Donc, pour que je comprenne bien, on pourrait imaginer qu'un fantôme ait une structure extrêmement différente de l'organe imité, du moment que le travail « entrée » - « sortie » est identique.

**AvL :** Absolument. Il faut que le fantôme agisse sur les rayons (dans ce cas-ci) de la manière la plus proche possible de celle d'un corps humain. Chair, os, poumons absorbent différemment les rayons et le fantôme doit prendre tout cela en compte. C'est ça qui rend les choses très compliquées parce que, imiter l'homme sans utiliser de la chair... Les os, à la limite, on pourrait encore se permettre d'en utiliser en ayant recours, par exemple, aux corps donnés à la Science, mais la chair et les poumons, ça pourrit et donc il faut trouver d'autres solutions. Et ça, évidemment, je ne peux pas vous dire quelle est la solution que j'ai trouvée.

**Édith :** Bien entendu. La demande initiale, c'est donc un fantôme pulmonaire, mais, de mon point de vue, quand on a dit ça, on n'a rien dit. Parce que, un poumon, c'est un organe qui fait et produit plein de choses, tandis que l'objectif dans lequel tu es engagé maintenant est quand même beaucoup plus ciblé.

**AvL :** Il faudrait que je vérifie, il me semble quand même que le « cahier des charges » prévoyait un fantôme beaucoup plus poussé que ceux disponibles actuellement. Il faut savoir que, quand on a une tumeur, c'est un peu comme une bille dans le poumon et, quand on respire, la tumeur se déplace

et se déforme. Les fantômes meilleurs pulmonaires qui existent maintenant n'imitent que les déplacements. Il y en a qui imitent les déformations, mais les déformations ne sont pas gérées, on ne peut pas dire : « elle aura cette forme là bien précise ».

**Édith :** Donc l'avancée du fantôme sur lequel tu travailles, c'est qu'il va non seulement jouer sur le déplacement, mais sur les déformations.

**AvL :** Voilà. Il simule le déplacement et les déformations en même temps et là, les déformations, on peut leur donner la forme qu'on veut. Si on veut que cette tumeur ait cette forme là, on lui donne cette forme là.

**Édith :** J'imagine qu'il y a des étapes suivantes où on va pouvoir modifier la structure, jouer sur les aspects « galéniques », c'est-à-dire « est-ce qu'elle est glissante, lisse, rugueuse », a-t-elle des sécrétions. On peut aller très loin...

**AvL :** On n'ira sans doute pas aussi loin parce qu'on est déjà très loin dans le raisonnement par rapport à ce qui se fait maintenant. En fait, on est déjà plus loin que ce qui se fait déjà en recherche en radiothérapie. Donc, les clients potentiels de ce genre de fantômes, c'est plus les chercheurs que les centres hospitaliers. On est peut-être à 20 ou 30 ans des besoins futurs du terrain.

**Édith :** Autrement dit, en matière de diagnostic médical, les informations qui pourront être récoltées par ton fantôme ne peuvent pas encore être entièrement exploitées par un traitement.

**AvL :** Oui, pour le moment c'est trop complexe. Les médecins ne prennent pas encore en considération les déformations. En fait, ils se bornent à prendre une marge de sécurité quand ils traitent par radiothérapie. Ils analysent, ils font des radios, le médecin analyse les radios et dit : « ok, là il y a une tumeur et là il y a des organes vitaux et il ne faut pas qu'ils soient touchés par les rayons ». On prend une marge de sécurité autour de la tumeur pour être certain d'irradier complètement la tumeur, mais sans atteindre trop les organes vitaux. Pour prendre en compte la déformation de la tumeur on considère a priori qu'elle ne va jamais se déformer plus qu'un certain pourcentage et on calcule en fonction de ça. Avec mon fantôme, l'idée, c'est d'être en mesure de dire : « quand la tumeur se trouve là et qu'elle a cette forme là, elle va se déformer de telle ou telle manière ». Cela permettrait de réduire la zone de sécurité, de centrer le traitement un peu plus et de mieux préserver les organes alentours.

**Édith :** Pour user d'une métaphore militaire, on passe du bombardement en tapis à la frappe chirurgicale.

**AvL :** C'est dans cette idée là. Parce qu'il faut savoir que la tumeur se fait toucher par les rayons, mais les tissus sains aussi. Or, une fois qu'un tissu sain a été irradié, il est définitivement atteint.

**Édith :** Donc, comme je vois les choses, le but final du dispositif, c'est d'améliorer la précision de la radiothérapie.

**AvL :** C'est ça.



**Édith :** Je me souviens d'avoir lu que, généralement, la médecine a une cinquantaine d'années de retard sur la technique. C'est normal, il y a un temps d'absorption. Donc ici, on est précisément dans ce processus-là. On est dans la recherche de pointe, qui aura un temps d'absorption par la médecine vraisemblablement plus court parce que les choses vont de plus en plus vite. C'est fascinant, parce que cela veut dire, très concrètement, que nos étudiants actuels en seront les bénéficiaires...

**AvL :** Oh, j'espère pouvoir bénéficier moi-même de cette technologie un jour si je contracte cette maladie...

**Édith :** Tu arrives maintenant au bout de la recherche.

**AvL :** Oui, on est maintenant en 2017 et ça se termine en janvier 2018.

**Édith :** Comment as-tu vécu ces deux ans de recherche ? Et ce statut un peu particulier d'être Chercheur First Haute Ecole qui, je trouve, ne correspond pas du tout aux représentations qu'on se fait généralement de la recherche en Haute Ecole.

**AvL :** Cette aventure est géniale. J'espère qu'on va pouvoir continuer par la suite. Déjà, le cadre du CRIG est très chouette, pour moi qui vient du monde de GSK où chacun est un numéro, retrouver un monde où on est tourné vers l'humain fait énormément de bien. Le CRIG, c'est une petite structure dans HELMo mais qui a, quand même, fait pas mal de choses sur le côté qui peuvent avoir un impact dans la formation initiale par la suite.

C'est aussi ce que j'ai essayé de mettre en avant dans cette recherche. Je suis arrivé ici, j'ai pu avoir un travail de chercheur, c'est très spécial. Il faut aimer. On a des horaires libres. Déjà ça, c'est génial. Parce que, quand on est motivé, ça nous pousse à aller plus loin et en même temps, tu es libre. Cette liberté, c'est une des grandes chances des chercheurs. C'est un métier basé sur la créativité, on ne peut pas la « gérer ».

**Édith :** Le cerveau a ses raisons que les horaires ne connaissent pas....

**AvL :** C'est vraiment ça ! Quand je me suis lancé dans le projet, il y a eu d'abord une grosse phase d'apprentissage. Ne serait-ce que pour me familiariser avec la radiothérapie. Heureusement, je pouvais me tourner vers des personnes de référence au CHU de Liège ou encore vers des profs d'HELMo experts dans ce domaine.

**Édith :** C'est aussi une question que je voulais te poser. Tu es ingénieur de formation, mais c'est une recherche qui demande également des compétences en physique quantique et des compétences médicales et paramédicales. Or c'est une recherche que tu portes seul. Comment t'es-tu entouré ?

**AvL :** Dans un First Haute Ecole, on doit avoir un partenaire académique et un partenaire industriel. J'étais donc en relation avec le centre de radiothérapie du CHU de Liège et avec IBA qui est le leader mondial pour tout ce qui est radiothérapie. Je disposais donc des relais nécessaires.

**Édith :** Oui, finalement, le gros atout de ta formation, c'est que vous disposiez, toi et tes partenaires, d'un langage commun qui a permis une communication efficace dans ce délai un peu court de deux ans.

**AvL :** Oui, c'est trop court. Je ne savais même pas si j'allais réussir à fabriquer la machine dans ce délai.

**Édith :** Du coup, puisque tu es à la fin du projet, comment vois-tu l'avenir ? La machine est finie ?

**AvL :** La phase de test commence la semaine prochaine, mais la machine est faite.

**Édith :** Les tests pourraient encore se révéler non concluants ?

**AvL :** Oui. C'est le charme de la recherche. Edison a dit en développant son ampoule : « Je n'ai pas échoué. J'ai simplement trouvé 10 000 solutions qui ne fonctionnent pas. »

**Édith :** C'est vrai, il y a une sociologie de la recherche. Beaucoup de découvertes importantes sont le fruit de recherches ratées.

**AvL :** Oui, c'est souvent un coup de bol, mais ici on est quand même plus proche du développement que de la recherche fondamentale. Il y a un cahier des charges à respecter...

[...]

**Édith :** J'ai une dernière question à te poser. Il y a quelque chose de très très beau dans ta démarche, qui est cette interaction entre la recherche et les questions humaines, entre l'innovation et les questions humaines. Dans tes premiers centres d'intérêt c'était l'idée que la technique va corriger une pathologie et ici, ce dans quoi tu es engagé, c'est autre chose, c'est que la technique va permettre de simuler une pathologie de manière à mieux la soigner. Il y a donc un glissement. Est-ce qu'au terme de cette recherche, tu entrevois autre chose comme démarche ? Tu vas terminer ton fantôme pulmonaire, comment vois-tu la suite de ta démarche ? Tu vas revenir à des choses plus proches de la prothèse ?

**AvL :** Je reviens à la prothèse.

**Édith :** Tu peux nous en dire plus ?

**AvL :** Oui, comme je l'ai dit, mon but final, c'est de fabriquer des outils pour rendre la vie des personnes handicapées moins difficile. Pour gommer, dans une certaine mesure, le handicap. Donc, les prothèses, ça reste mon cheval de bataille. C'est bien ce que je compte faire sur le côté et je pense même que cela deviendra un jour mon activité principale, même si je compte bien garder une activité d'enseignant.