

Parlons Sciences

LE CADEAU DU BUREAU 2020 (#PROMO 2022)



UN INÉDIT "SPÉCIAL THÈSE", RÉALISÉ PAR ALEXANDRA, BLANDINE ET VINCENT (4A)

LE PORTRAIT DE 2
CHERCHEUSES EN
MÉTALLURGIE

THÈSE OU PAS THÈSE ?!

Vos 4A et les alumnis
prennent la parole !

ET EN BONUS...

... Quelques surprises !





SOMMAIRE

02

**Portrait de 2 chercheuses en métallurgie :
Lola et Stéphanie**

05

**Reportage exclusif au sein du laboratoire
de métallurgie structurale.**

08

**Témoignage de Lola et Stéphanie sur leurs
doctorats & VRAI-FAUX sur la reche.
Les questions que vous vous posez tous,
appliquées à la métallurgie !**

17

**S'engager dans un doctorat,
pour quoi faire ?
Les Alumni prennent la parole !
Retour sur une enquête menée fin 2022**

23

**Des cadeaux pour nos fillots :
partage de conseils d'alumni & mots
croisés sur le doctorat**

29

**Un petit mot
en conclusion...**



1 LABO, 1 ÉQUIPE : CELLE DE MÉTALLURGIE STRUCTURALE DE L'IRCP*, 2 CHERCHEUSES, 2 PARCOURS

LE CERCLE :

Pouvez-vous vous présenter en quelques mots ? Comment êtes-vous arrivées au laboratoire ?

Stéphanie Delannoy :

Je suis au laboratoire depuis un peu plus de 9 ans. Je suis arrivée dans le laboratoire pour réaliser ma thèse : une thèse CIFRE (c.a.d. en partenariat avec un industriel) avec Biotech dental, une entreprise française qui produit des implants dentaires. A la suite de ma thèse, soutenue en 2017, j'ai continué à travailler dans le labo pour cette même entreprise qui m'a proposé un CDI. J'ai donc un **statut très particulier : je suis rattachée à l'entreprise**, - c'est elle qui me verse mon salaire-, mais je réalise quotidiennement mes recherches au sein de l'IRCP, donc **dans un univers académique**. Ce parcours est assez rare puisque peu de profils peuvent être détachés ainsi. Aujourd'hui, je continue de travailler sur mon sujet de thèse mais d'autres projets sont depuis venus s'y ajouter.

"DANS UN PREMIER TEMPS, JE NE VOULAIS PAS SPÉCIALEMENT FAIRE DE THÈSE. JE CHERCHAIS INITIALEMENT UN TRAVAIL EN R&D DANS L'INDUSTRIE, DANS LA MÉTALLURGIE."

J'encadre des thésards ou travaille moi-même sur des sujets de recherche appliquée, dont les résultats serviront à court ou moyen terme à l'entreprise sans être toutefois dénués de questions plus fondamentales pour faire avancer la science. C'est souvent le but des thèses CIFRE afin que les deux parties prenantes y trouvent leurs comptes.

En parallèle, je suis également en **support sur certaines problématiques** de qualité ou production que peut rencontrer l'entreprise. Il s'agit de réaliser des études plus courtes, des analyses grâce aux outils à disposition à Chimie Paris, comme le MEB par exemple, afin de les aider sur certaines thématiques.

Pour en revenir à mon parcours, je viens du Nord et j'ai 33 ans. **Je suis ingénieure de l'école de Chimie de Lille et j'ai été diplômée en 2011**. Dans un premier temps, **je ne voulais pas spécialement faire de thèse. Je cherchais initialement un travail en R&D dans l'industrie**, dans la métallurgie. Ce n'est qu'au fur et à mesure de mes recherches et de mes questionnements que j'ai décidé de réaliser une thèse CIFRE. Le côté CIFRE me rassurait puisqu'il y avait toujours le lien avec l'industrie. Je ne me voyais pas comme un profil de type académique. C'est ainsi que j'ai atterri ici. (Rires) Entre l'obtention de mon diplôme et le commencement de ma thèse, il y a finalement eu 2 ans... entre les recherches d'emploi, le fait que je me décide à faire une thèse puis toute l'organisation derrière pour mettre en place ce projet : trouver le laboratoire, le sujet, le mode de financement, ... En effet, pour une thèse CIFRE, il faut passer par un organisme qui s'appelle l'ANRT qui permet de financer ces partenariats public-privé, et cela prend parfois du temps.

« LES RÉSULTATS SERVIRONT À COURT OU MOYEN TERME À L'ENTREPRISE SANS ÊTRE TOUTEFOIS DÉNUÉS DE QUESTIONS PLUS FONDAMENTALES POUR FAIRE AVANCER LA SCIENCE. »



Lola Liliensten :

Alors, je viens de réaliser que je suis l'opposé de Stéphanie ! (Rires) J'ai 32 ans, je viens de Grenoble. **J'ai fait une thèse en sortant d'école d'ingénieur, financée par une bourse ministérielle, qui permet de financer de la recherche très fondamentale.** Ensuite, j'ai fait un **post-doc** (CDD court de 18 mois de recherche c'est comme une petite thèse sans manuscrit final) dans l'équipe de F. Prima à CP. C'était un moment où je ne savais pas trop ce que je voulais faire, j'ai tout envisagé à ce stade : partir dans une start up, faire des post-doc pour essayer de rentrer dans l'académique, partir dans l'industrie, changer complètement de métier... **J'aimais beaucoup la métallurgie et la recherche fondamentale... mais le chemin pour aller vers la recherche fondamentale est un peu dur et risqué** parce que cela demande de faire plusieurs années de post-doc mais quand on fait beaucoup de post-doc, les industriels embauchent plus difficilement. Donc il faut être sûre de son intérêt, et dans mon cas, ça me plaisait vraiment. 😊 J'ai donc fait un autre post-doc en Allemagne. J'ai alors passé le concours d'entrée au CNRS et je l'ai eu. Je suis ainsi revenue dans l'équipe de métallurgie structurale à Chimie Paris, il y a trois ans, en tant que chercheuse permanente. Dans l'équipe, j'ai un rôle plutôt orienté recherche fondamentale. Ce qui n'empêche pas de travailler avec des entreprises ! Finalement, Stéphanie et moi, nous avons des rôles assez similaires. Au quotidien, nous faisons la même chose ! Nous avons des projets qui ont les mêmes questionnements. Pour ma part, je suis payée par le public et vais plutôt chercher des financements du côté académique, alors que Stéphanie, plutôt du côté industriel.

DANS L'ÉQUIPE, J'AI UN RÔLE PLUTÔT ORIENTÉ RECHERCHE FONDAMENTALE. CE QUI N'EMPÊCHE PAS DE TRAVAILLER AVEC DES ENTREPRISES ! FINALEMENT, STÉPHANIE ET MOI, NOUS AVONS DES RÔLES ASSEZ SIMILAIRES. AU QUOTIDIEN, ON FAIT LA MÊME CHOSE !

S. D. : Pour vous donner un aperçu, **dans une équipe qui n'est pas très grande comme la nôtre, on a un peu tous les profils.** Ainsi, Lola, c'est 100%-CNRS, il y a aussi des profils mixtes comme F. Prima, P. Vermaut qui sont des enseignants-chercheurs et qui par leur fonction d'emblée ont une répartition entre la recherche et l'enseignement, et il y a des profils comme le mien qui sont dans le privé. On peut aussi être un profil CNRS et enseigner, l'un n'empêche pas l'autre. Dans l'équipe il y a beaucoup de jeunes qui sont en thèse ou en stage, et aussi des professeurs émérites, comme R. Portier, qui est l'ancien directeur de l'équipe de métallurgie et qui continue à travailler même s'il est à la retraite car c'est un plaisir pour lui de faire de la recherche. Il y a aussi D. Gracias qui vient de rentrer à l'académie et qui a travaillé sur les quasi-cristaux. En une petite équipe, on a tout ce que l'on peut retrouver dans un labo. Pour chacun, c'est une vraie richesse de pouvoir côtoyer cette multitude de profils, de tous âges et de tous horizons ! 😊



« DANS UNE ÉQUIPE QUI N'EST PAS TRÈS GRANDE COMME LA NÔTRE, ON A UN PEU TOUS LES PROFILS. [...] C'EST UNE VRAIE RICHESSE DE POUVOIR CÔTOYER CETTE MULTITUDE DE PROFILS, DE TOUS ÂGES ET DE TOUS HORIZONS ! »

LE CERCLE :

Avez-vous toujours voulu travailler dans le domaine des matériaux métalliques ?

S.D. :

Ce qui m'intéressait jusqu'au lycée, c'étaient les **maths**. Et puis est arrivée la période du bac, où on réfléchit à un métier, et ça manquait de concret pour moi. Je crois qu'à l'époque, je n'avais pas bien connaissance des métiers de la recherche. Quand je pensais « maths », je ne voyais que prof de maths ou job dans les statistiques et ça ne me m'attirait pas vraiment. Dans cette recherche de concret, je me suis donc plutôt orientée vers une école de chimie parce qu'il y avait beaucoup d'applications et que cela laissait plein de portes ouvertes. J'ai d'abord fait la prépa intégrée de Chimie Lille, assez généraliste, puis **lors du cycle ingénieur, j'ai découvert le monde des matériaux, et plus particulièrement celui de la métallurgie. Ça été le déclic !** Et depuis, je n'ai pas quitté cette thématique. Les verres, les céramiques et les polymères m'intéressaient beaucoup moins. Les polymères, ça ressemblait un peu trop à de la chimie organique me semble-t-il et je n'aimais pas trop ça (rires). Et les céramiques et verres, je me disais "pourquoi pas", mais **l'universalité des projets sur lesquels on pouvait travailler avec les métaux m'a vraiment attirée. Je voyais partout des projets qui me parlaient, me paraissaient excitants**, que ce soit dans l'automobile, l'aéronautique, l'énergie... Le médical, je l'ai découvert un peu après. C'est ce sur quoi je travaille aujourd'hui et c'est important pour moi de travailler sur des applications concrètes, qui ont du sens.

L.L. : Pour ma part, j'ai fait prépa et je n'ai pas eu les écoles que j'aurais aimé avoir à l'oral : Mines, Centrale. Donc il me restait CCP et ENTPE (École nationale des travaux publics de l'État). Alors, quand j'ai fait mes classements d'écoles pour les concours, j'ai mis Chimie Paris en 1er et l'ENTPE en 2ème ... ce qui n'a rien à voir en effet (rires). En fait, j'avais mis Chimie Paris en premier parce que c'était l'école la plus généraliste des écoles proposées et je me suis dit que je trouverais bien quelque chose qui me plairait. Et effectivement, j'ai adoré mes années à CP, même si j'ai un peu subi la Chimie orga ...

S.D. : Un point commun à de nombreux métallurgistes, je crois... (rires)



" L'UNIVERSALITÉ DES PROJETS SUR LESQUELS ON POUVAIT TRAVAILLER AVEC LES MÉTAUX M'A VRAIMENT ATTIRÉE. "

L.L. : ... En **stage de 2A**, je suis partie à Corning aux Etats-Unis. C'est une entreprise qui travaille sur les verres et les céramiques. **J'ai adoré ça et c'est là que j'ai compris que j'aimais les matériaux. Mais je n'avais aucune prédestination pour un type de matériau plutôt qu'un autre.** Ensuite je suis partie en Erasmus : j'ai fait un semestre à Munich et je suis restée en stage de M2 à Munich sur les supraconducteurs, des matériaux fonctionnels donc, et je n'ai pas du tout aimé. Ensuite, je me suis mis à chercher une thèse. **J'ai candidaté à 3 thèses en matériaux : une sur les matériaux pour la catalyse, une sur la fabrication de nanoparticules d'or, et une en métallurgie.** Donc elles n'avaient rien à voir (Rires). J'ai choisi la thèse en métallurgie parce l'équipe paraissait vraiment bien et j'ai eu un **très bon contact** avec les gens que j'ai rencontré. Ils m'ont donné ma chance aussi parce que j'avais des connaissances limitées en métallurgie et ils m'ont dit que ce n'était pas grave et que j'étais là pour apprendre. Et j'adore la métallurgie : c'est un domaine génial. Aucun regret !

S.D. : Pour ma part, durant mes études, j'ai fait un stage dans un laboratoire de recherche académique dans les verres de phosphates à Lille, un peu par défaut. Puis dès le stage d'après, j'ai rejoint le monde de la métallurgie en travaillant sur de l'acier tréfilé en Belgique chez BEKAERT (c'est utilisé dans différentes applications, du béton armé aux carcasses de pneus, en passant par le médical). J'ai ensuite réalisé mon stage de troisième année chez Constellium au CRV (aujourd'hui C-TEC), l'un des centres de recherche les plus importants sur l'aluminium, dans la région de Grenoble. Donc faire ma thèse sur le titane me convenait bien car la métallurgie qui m'avait été enseignée pendant les cours s'était beaucoup concentrée sur l'acier et un petit peu l'aluminium. Le titane venait donc compléter cela et je me disais qu'avec ces trois matériaux là, on pouvait déjà faire beaucoup de choses !

« J'AIMAIS LES MATÉRIAUX. MAIS JE N'AVAIS AUCUNE PRÉDESTINATION POUR UN TYPE DE MATÉRIAU PLUTÔT QU'UN AUTRE »

IMMERSION DANS LE QUOTIDIEN DU LABORATOIRE DE MÉTALLURGIE STRUCTURALE



LES MANIPS DU QUOTIDIEN

PAR STÉPHANIE DELANNOY ET LOLA LILENSTEN POUR LE CERCLE - FÉVRIER 2021

LA DÉMARCHE DE RECHERCHE



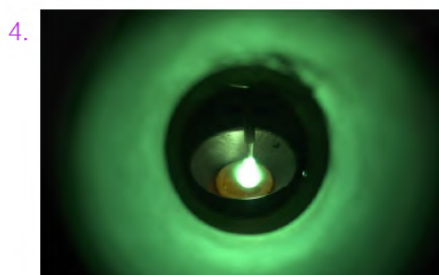
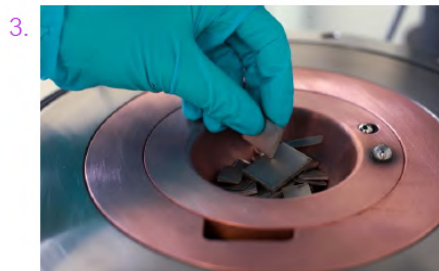
Notre but est de comprendre ce qui lie la chimie de l'alliage, sa microstructure et ses propriétés. Ainsi, des alliages plus performants peuvent être développés.

Cette démarche s'appuie principalement sur des expériences et leur interprétation, mais aussi sur des couplages avec de la modélisation thermodynamique ou mécanique entre autres, via des collaborations.

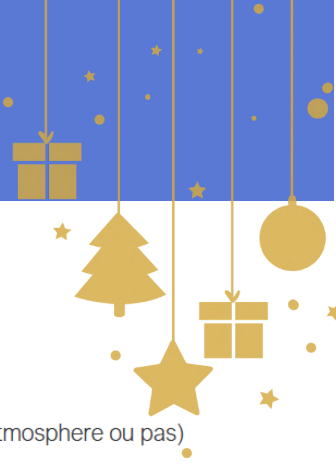
Lien vers la page de l'**Équipe MS**
(Métallurgie Structurale, porteur : Frédéric Prima)
: <https://www.ircp.cnrs.fr/la-recherche/equipe-ms/>

1) FABRIQUER LES ALLIAGES

- Fusion et mélange des métaux purs au four à arc



1. Photo du four, avec le générateur à droite
2. Opératrice sur le four
3. Métaux purs disposés dans le four, avant fusion
4. Métal en fusion: la partie très lumineuse correspond à l'arc électrique entre l'électrode (en haut, pointue) et le lingot en fusion (petit palet orange).



2) LES METTRE EN FORME

- Etapes de traitements thermo-mécaniques : laminage (à chaud ou à froid) et traitements thermiques (four, sous atmosphère ou pas)

3) LES CARACTÉRISER

- Préparation les échantillons puis les caractériser

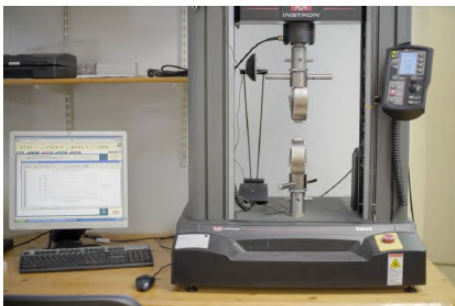


1. Polissage d'un échantillon
2. Observation d'un échantillon enrobé au microscope optique
3. Installation d'un échantillon dans le MEB (Microscope électronique à balayage)
4. Préparation d'un échantillon pour la DSC

Mais aussi: DRX (en plateforme), résistivité, microscopie électronique en transmission, analyses chimiques (EDX)

4) LES TESTER

- Préparation les échantillons puis les caractériser



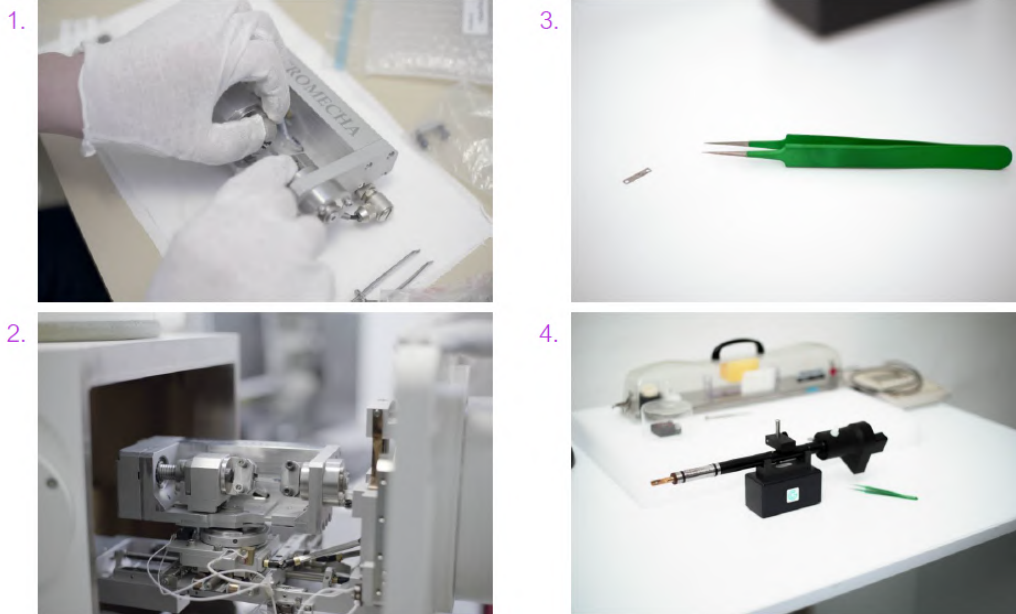
1. Machine de traction 10kN (petites éprouvettes)
2. Rupture d'un échantillon de traction
3. Machine de traction 30kN (grandes éprouvettes), peut fonctionner à chaud.

Mais aussi: microindentation



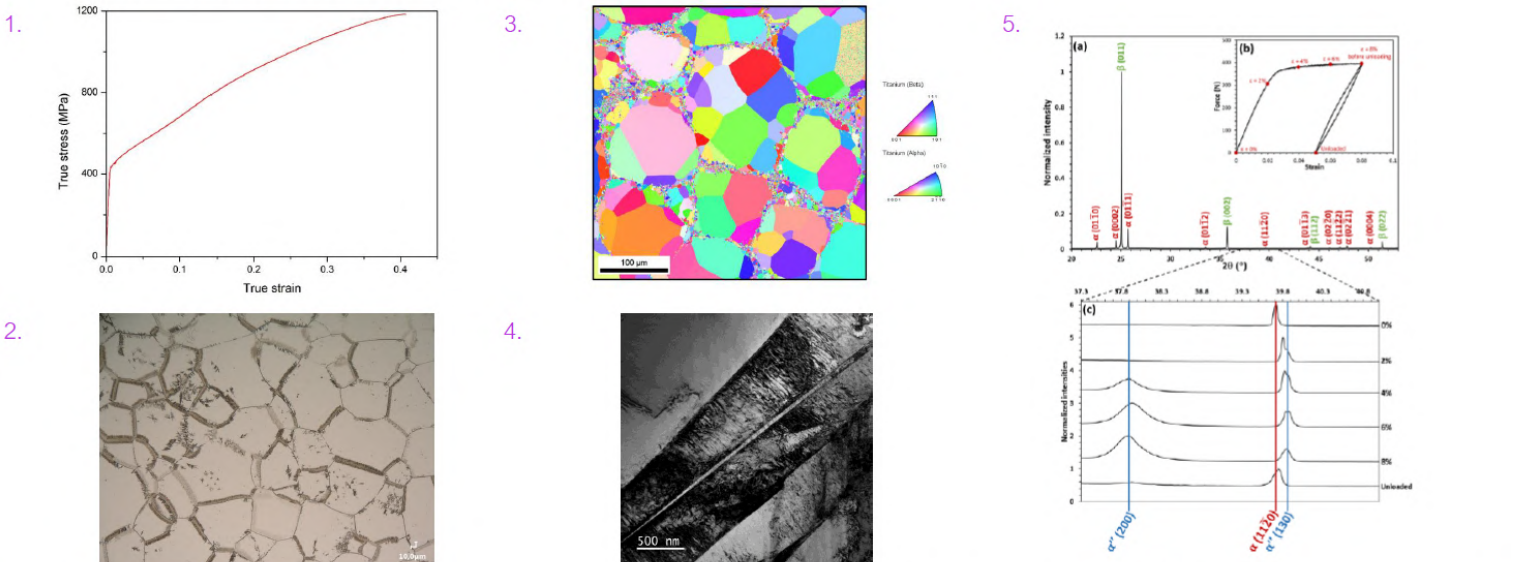
4) LES TESTER/LES COMPRENDRE

- Préparation les échantillons puis les caractériser



1. Machine de traction pour faire des essais mécaniques dans le MEB : installation d'un échantillon
2. Machine de traction avec échantillon dans la chambre du MEB
3. Mini-éprouvette de traction pour faire des essais dans le MET
4. Porte-échantillon de traction (et possibilité chauffage) dans le MET

5) EXEMPLES DE RÉSULTATS



1. Une courbe de traction
2. Microscopie optique: précipitation d'une phase aux joints de grain (phase sombre)
3. Microstructure harmonique (distribution bimodale de taille de grains) imagée par EBSD (la couleur traduit l'orientation locale)
4. Visualisation au MET de microstructures déformées
5. Analyses de DRX montrant la formation de phases sous contrainte



POURQUOI LA VOIE DU DOCTORAT ?

LE CERCLE :

Nous souhaiterions à présent approfondir un sujet qui intéresse nombre d'étudiants mais paraît parfois bien mystérieux : le doctorat. Comment vous êtes-vous décidées à effectuer une thèse ? Notamment vous, Stéphanie, qui nous disiez que ce n'était pas votre idée initiale. Qu'est-ce qui vous a motivées ?

Stéphanie Delannoy :

Tout d'abord, j'avais rencontré des difficultés à trouver un emploi. J'avais des **idées reçues** qui étaient peut-être fausses ou alors c'était en train de changer. Je savais que pour ceux qui faisaient de l'orga, de la pharmacie et envisageaient de travailler dans la recherche ou dans la R&D par la suite, il était quasiment obligatoire de faire une thèse. Mais j'avais moins cette impression-là dans le domaine des matériaux et de la métallurgie. Je pensais que je pouvais avoir un boulot d'ingénieur en R&D qui me plairait sans forcément faire de thèse. C'était vraiment cet ensemble métallurgie-R&D qui m'intéressait : je ne me voyais pas du tout sur des métiers de type support production. **Je voulais vraiment faire de la recherche. Or, je me suis rendu compte qu'il y avait besoin, dans la métallurgie aussi, d'avoir une thèse pour y parvenir.** En effet, dans les entretiens d'embauche que j'avais passés, je voyais que mon profil junior manquait d'expérience.

Par ailleurs, **2011 était une période difficile** : il y avait la crise et ce n'était pas facile de trouver un emploi. Mais je voulais me convaincre qu'un doctorat m'aiderait à trouver un emploi en métallurgie et en R&D et il fallait que ça me plaise parce que c'était quand même un sacré engagement !

Alors, **la thèse me servirait à deux choses : patienter au sein de ce climat de crise où c'était un peu compliqué de trouver un emploi et avoir ce diplôme qui est aussi une expérience. Avoir cette thèse était valorisable sur le marché de l'emploi dans l'industrie, quelle que soit la voie.** Par ailleurs, **j'ai toujours aimé étudier** donc le côté « trois ans d'études en plus, produire le manuscrit, ... » ne me faisait pas spécialement peur.



"UNE THÈSE EST UN CHOIX TRÈS FACILE À JUSTIFIER, QUEL QUE SOIT LE PARCOURS QU'ON ENVISAGE DERRIÈRE"

Lola Liliensten :

Tout comme Stéphanie, faire trois ans sur une thèse et la rédaction d'un manuscrit ne m'ont jamais fait peur. Pour ma part, je n'avais pas du tout envie de chercher du travail, de passer des entretiens : je ne me voyais pas travailler dans les postes proposés en sortie d'école. J'ai toujours aimé étudier et apprendre. Et je me disais que ça repoussait le moment du choix : je choisirai dans trois ans. Et ça ajoute quelque chose de diplômant sur son CV que l'on valorise facilement. Après si je veux partir dans l'industrie, je partirai dans l'industrie mais sinon je ferai des post-docs. **Par rapport aux post-doc, c'est beaucoup plus dur à valoriser pour les industriels car on est vraiment dans la recherche académique. Alors qu'une thèse, c'est un choix très facile à justifier, quel que soit le parcours qu'on envisage derrière.** Il y a des doctorants du labos qui sont ensuite partis faire un MBA ou des préparations agreg...

S. D. : ...voire des reconversions ! La thèse peut vraiment être valorisée dans n'importe quel domaine, comme une gestion de projet notamment. Bien sûr, comme tout, il faut savoir vendre ses diplômes. Pour la thèse, ce qui va ressortir, c'est : **gestion de projet, maturité, trouveur de solution.** Car, forcément, les thèses, ce sont des sujets où il y a des problèmes, sinon on ne mettrait pas quelqu'un 3 ans dessus (rires). Et cela est valorisable dans n'importe quel domaine : même pour quelqu'un qui repartirait en production derrière ! Un docteur c'est quelqu'un qui a été confronté à des **challenges**, qui a dû réaliser des expériences qui ne marchent pas, qui a dû trouver des **solutions**, se débrouiller... car il faut qu'au bout des trois ans, il y ait des solutions ! Et ceci, c'est valorisable partout.

"LA THÈSE EST AVANT TOUT UNE EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE DE 3 ANS"

"JE N'AI PAS FAIT MON STAGE DE MASTER SUR LE MÊME SUJET QUE MA THÈSE. ET J'AI TROUVÉ ÇA SUPER CAR LES STAGÉS, C'EST D'UNE GRANDE RICHESSE."

Le Cercle : Concernant les divers types de thèse : académique ou CIFRE... On dit souvent que si nous envisageons de travailler dans la recherche académique, il est plus intéressant de faire une thèse académique mais pour quelqu'un qui veut se tourner vers l'industrie, y a-t-il un type de thèses à privilégier ?

S.D. : Je ne pense pas que ça ferme des portes : je pense que l'on peut aller vers l'académique en ayant fait une thèse CIFRE. Ça dépendra du sujet : selon la manière dont il est traité, c'est sûr que l'on va pouvoir donner des axes pour répondre plus à un domaine qu'à l'autre. Mais l'un n'empêche pas l'autre : **peu importe la thèse, qu'elle ait été académique ou CIFRE, on peut toujours aller vers l'un ou vers l'autre.**

L.L. : C'est quelque chose qui était le cas avant, qu'on ne puisse pas basculer de l'un à l'autre. Je dirais que **plus que le type de contrat, c'est ce que l'on fait de sa thèse qui va en décider : si on l'oriente plutôt vers des brevets ou au contraire plutôt dans des publications.**

S.D. : Dans ma thèse, typiquement, il y a eu moins de publications. Je savais que je n'allais pas m'orienter vers l'académique. Et dès que l'on sait que l'on va vers l'académique, il y a ce besoin d'avoir des publications pour candidater car on nous demande un dossier où il faut beaucoup de papiers. Toutefois, on peut très bien publier des papiers même en étant en thèse CIFRE. **Il faut essayer de créer au mieux son dossier pour la suite mais ce n'est pas bloquant.**

Le Cercle : Avez-vous repris une thèse sur laquelle il y avait déjà eu des recherches auparavant ?

S.D. : Tout d'abord, en thèse, il y en a qui ont la chance, plus que de reprendre des sujets, de **faire un stage de fin d'étude avant la thèse.** Ça représente 6 mois de gagné sur la thèse ; donc c'est top ! 😊

Concernant mon sujet, il y avait eu des choses de faites mais qui avaient un peu mené à une impasse. Donc, d'un commun accord avec mon directeur de thèse, je suis repartie de 0, avec l'idée de prendre un nouvel angle sur le sujet, de nouveaux alliages, Les choses n'avaient pas particulièrement marché donc on a repris le sujet différemment. Donc **oui et non : il y avait quelque chose mais ma thèse n'était pas la continuité directe de ce qui avait été fait.**

L.L. : Pour ma part, c'était un **sujet complètement nouveau** qui était lancé dans le laboratoire et c'était un domaine émergent aussi au niveau mondial, donc il y avait peu de biblio disponible. **Ça m'allait bien parce que je n'avais pas du tout envie de me mettre sur un sujet très étudié où il est possiblement plus dur de trouver comment s'insérer.**

S.D. : Cela rejoint mon cas : concernant mon sujet, il y avait eu une thèse avant mais, à part ça, il n'y avait rien eu. C'est quelque chose qui avait été développé au labo : ce dernier avait même déposé un brevet dessus. Et aujourd'hui encore, la biblio est vite faite : il n'y a quasiment que nous qui travaillons sur ce sujet. C'est donc aussi très nouveau.

L.L. : En revanche, pour une fois, je n'ai pas le même avis que Stéphanie : **je n'ai pas fait mon stage de master sur le même sujet que ma thèse. Et j'ai trouvé ça super bien car les stages, c'est d'une grande richesse.** Finalement, **en trois ans, je ne dirai pas qu'on est large :** il faut vraiment bosser mais on se met la pression tout(e) seul(e) parce qu'on est passionné(e) normalement 😊 et on a envie d'avancer. Donc trois ans, ça suffit. Personnellement, au bout de trois ans, je n'en pouvais plus de mon sujet de thèse ! Et je pense que si j'avais fait un stage de master avant, j'aurais saturé encore plus tôt.

"SUJET TRÈS ÉTUDIÉ = POSSIBLEMENT PLUS DUR DE TROUVER COMMENT S'INSÉRER"



Le Cercle : Vous parlez de saturation... Vous êtes-vous lassées du sujet ?

S.D. : Pour ma part, je continue plus ou moins à travailler dessus. J'avoue qu'il a été en pause pendant quelques temps parce qu'il y a eu d'autres sujets qui ont eu plus de retentissement, pour lesquels il y allait avoir plus de résultats, donc on change un peu les priorités. Et là finalement mon sujet revient sur la table. **Donc je ne suis pas lassée de mon sujet mais ça m'a fait du bien de faire une pause.** Au bout de trois ans, au moment même de la rédaction on se trouve dans un schéma un peu embué où il est **nécessaire de prendre du recul.** Ça prend plus ou moins de temps. En effet, pendant 3 ans, on a été enfoui dans notre sujet, dans les manips, etc. Et au moment de rédiger, c'est la phase importante où on émerge et on prend du recul par rapport à tout ça.

L.L. : Oui ! Et puis, pour certaines personnes (c'était mon cas), il y a vraiment une relation super forte à la thèse. Je me souviens : la première année, je ne bossais pas le WE, pas le soir... la journée, c'est tout. La deuxième année, ça monte un petit peu plus et alors **la troisième année c'est vraiment ...**

S.D. : La rédaction, c'est jour et nuit ! (Rires)

L.L. : Oui : il n'y a plus de WE, plus de nuit, plus rien ! Je me souviens que l'on m'avait prévenu. J'avais dit : "Ahah, moi pas", et en fait, si : moi aussi. **A la fin, on n'en peut plus !** Le manuscrit, on en a marre ! On l'a relu 15 fois. Chaque chapitre, on l'a modifié 30 fois. On a vraiment envie de le poser dans un coin et de ne plus jamais le reprendre... et en même temps, **au moment où on le soutient,** - je sais que c'est arrivé à de nombreuses personnes -, c'est une **sorte de baby blues de la thèse.** Parce que tout d'un coup, on se retrouve complètement démuné. Juste j'ai fini... C'était mon projet de trois ans mais il faut aussi accepter de le lâcher parce que le labo ne nous paye pas pour rester pendant 5 ans 😊, que d'autres vont prendre la suite et ne vont peut-être pas faire comme nous, nous aurions fait. On en a marre... mais en même temps, c'est difficile. C'est une relation très bizarre. Certains doctorants sont plus détachés, et arrivent à se limiter au boulot sans s'investir émotionnellement dedans, ça existe aussi !

S.D. : Je ne sais pas s'il y a des thèses qui se finissent sans larmes ?! Je crois que c'est comme ça pour tout le monde. C'est **comme un marathon** : à la fin, quand on a fait 37 bornes, il n'en reste plus que 5, et pourtant, psychologiquement, c'est le moment où ça vrille.

L.L. : Après, c'est une fierté infinie !

S.D. : Comme un marathon (Rires)

L.L. : Maintenant, ça fait quelques années et quand j'y repense je me dis que c'était vraiment un super moment, et **je suis fière de ce que j'ai accompli !**

S.D. : Moi je n'ai quasiment jamais lu un livre aussi long que celui que j'ai écrit ! (Rires) Je ne suis pas une grande lectrice mais j'ai sorti un pavé de 300 pages A4, je ne sais pas combien ça fait en format de poche (Rires) ! Dans l'idée, il faut se dire que l'on est capable de produire ça.

Le Cercle : Saviez-vous, quand vous avez commencé votre thèse, vers quoi vous alliez ? Ce à quoi vous deviez aboutir ou pas ?

S.D. : Là encore, **ça dépend des sujets.** Dans mon sujet on travaillait sur le gradient d'élasticité. Les alliages de titane ont un module d'élasticité de 100 GPa et l'os autour de 5-10 GPa. Des études ont montré que pour que l'implant dentaire s'intègre mieux et que ça cicatrise mieux, il serait bien d'abaisser ce module élastique : ainsi, c'est moins rigide, les contraintes sont mieux accommodées,.... Mon sujet, c'était cela : il fallait que je **crée un matériau avec un gradient d'élasticité.** C'est dire qu'en un jour, ma thèse passe de l'état de recherche à « BAM », je l'ai.

[Aparté : Rechercher et avoir des infos, c'est bien. Donc **même si je n'étais pas arrivée au bout, ça aurait pu être valorisé.** Car, il faut aussi accepter, **au bout de trois ans, de faire le bilan** de là où on est. On n'est peut-être pas aussi loin que prévu mais c'est ainsi.]

Donc, pour ma part, il y avait quand même cet **espoir** de franchir ce cap et d'avoir dans les mains le matériau en question avec le gradient de module élastique voulu. Et c'est arrivé, mais pas si longtemps avant de soutenir ! C'était un sacré soulagement ! **Je savais très clairement où je devais aller.** Le problème était les moyens : il fallait **tout créer** car on ne savait comment faire ce gradient à si petite échelle. Il fallait donc trouver les procédés, les adapter pour changer la microstructure de manière locale. Ainsi, **en amont, il y a eu tout ce travail de recherches.** Fred [NDLR : Monsieur Prima] appelle ça une thèse « à saut de potentiel » car le jour où on y répond, on a le résultat.

L.L. : Pour ma part, je ne savais pas vers où on allait. C'était principalement de la **caractérisation.** Il y avait tout à faire car je travaillais sur un **nouvel alliage** qui n'avait jamais été étudié. A partir d'un an et demi de thèse, j'ai un peu **gagné en autonomie** et j'ai décidé d'étudier l'environnement local, -c.à.d. les voisins de chaque atome dans mon alliage avec du synchrotron-. Cette orientation venait de moi et mes directeurs de thèse (il étaient deux) m'ont suivie. Donc, de mon côté, il ne fallait pas avoir TEL ou TEL type de résultats : il fallait étudier un matériau de la manière dont on voulait. Cependant, mes directeurs de thèse ont eu un peu d'intuition sur cela et **ils m'ont forcée à publier beaucoup et très vite en me disant que je pouvais avoir un profil académique.** Eux me voyaient bien dans ce rôle et c'est parce que j'ai publié en thèse que j'ai eu un poste au CNRS. **Il y a vraiment des personnes qui se rendent compte de votre profil mieux que vous, des personnes qui ont de l'expérience et savent vous guider.**

**"LA THÈSE, C'EST COMME UN MARATHON. [...] JE SUIS FIÈRE DE CE QUE J'AI ACCOMPLI"
"NÉCESSAIRE DE PRENDRE DU REcul AU BOUT DE 3 ANS"
"MÊME SI JE N'ÉTAIS PAS ARRIVÉE AU BOUT, ÇA AURAIT PU ÊTRE VALORISÉ"**

DES CONSEILS POUR LE DOCTORAT ?



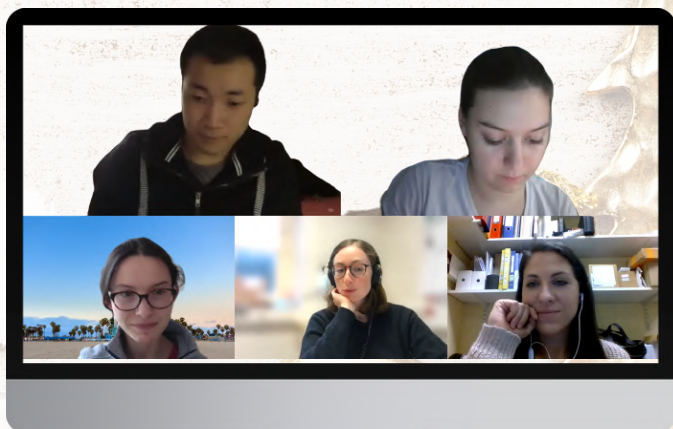
LE CERCLE :

Nous avons l'impression à vous écouter que vous avez choisi plutôt votre thèse sur le sujet. Est-ce quelque chose que vous conseillez ?

Stéphanie Delannoy : Je n'ai pas franchement choisi sur le sujet. En fait, le sujet que l'on m'a vendu quand j'ai signé pour faire une thèse dans le labo était sur de l'aéronautique. Donc j'ai dit oui car il y a des partenariats et beaucoup de thèses avec Safran. Je me rappelle que le sujet était sur les trains d'atterrissage. Cela me convenait avant tout car c'était de la métallurgie. En allant dans le médical, j'ai rajouté un petit peu le côté humain. Donc, **au départ, ce n'était pas pour le sujet que j'ai choisi la thèse : c'était pour la thématique métallurgie.** Par ailleurs, comme le disait Lola, **le feeling avec le labo est important aussi : être sur la même longueur d'onde, sentir qu'on va bien s'entendre dans l'équipe, la renommée, ...** Avoir un peu confiance, voir que l'on va être dans de bonnes mains, voir la réputation du laboratoire et du cadre autour (en l'occurrence Chimie Paris) me rassurait quand même.

Lola Liliensten : Pour ma part, je crois que plus que la réputation d'excellence de l'endroit, **ce qui compte vraiment, ce sont les gens, l'humain. Car il y a beaucoup de thèses qui se passent mal. C'est quand même trois ans qui sont durs.** D'ailleurs, si vous savez déjà que vous n'aimez pas rédiger des mémoires de stage, ne partez pas en thèse ! **Il faut y aller que si on est très motivé.** Si on manque de conviction, d'intérêt, ou que vos **modes de fonctionnement** dans le travail sont à l'opposé de ceux de vos encadrants, ça peut être difficile, certains doctorants le vivent très mal (les encadrants aussi !). Attention donc à bien évaluer si le labo où vous irez correspond à vos attentes et à votre fonctionnement (comme partout dans le monde professionnel, ceci dit).

Avant de prendre une thèse, n'hésitez pas à contacter d'anciens doctorants du laboratoire pour avoir leur ressenti.



S.D. : Généralement, on propose cela lorsqu'on fait des entretiens avec des jeunes thésards. On les invite même à aller voir dans le bureau des thésards. Nous ne sommes pas là et ils discutent de ce qu'ils veulent avec eux.

L.L. : **Donc allez visiter, si vous le pouvez !** J'avais visité les trois universités où j'avais candidaté. Je suis allée rencontrer les gens et discuter avec eux. Même si ça coûte cher, que ce sont des billets de trains, du temps qu'il faut prendre, **il faut le faire !**

S.D. : C'est un investissement rentable.

L.L. : **Et discutez, essayez vraiment d'avoir des informations. Voir si les thésards sont heureux...**

S.D. : Et s'ils sont encadrés aussi. Au tout début, c'est ça qui est vraiment important. Etre thésard, la thèse, c'est une expérience professionnelle sur trois ans. Quand le jeune docteur soutient, il a grandi et a gagné énormément en maturité. Avec un peu de chance, au cours de son projet, il a l'occasion de driver, d'orienter le projet, comme l'a fait Lola au bout d'un an et demi. Mais au début, on est incapable de le faire et c'est pour cela **qu'en début de thèse, l'encadrement est essentiel, d'avoir des gens qui nous guident.**

En parallèle, il y a les gens et la manière de fonctionner du laboratoire : voir si cela correspond au profil des gens. Par exemple, ici, je fais toujours attention aux candidats qui aiment bien « manipuler », pratiquer, car on n'a pas de technicien dans l'équipe. Celui qui fait une thèse ici va donc devoir beaucoup manipuler. Tandis qu'aux Mines par exemple, c'est un peu plus différent car il y a beaucoup de techniciens pour diverses tâches. Le doctorant va donc donner son échantillon et cela va être fait par quelqu'un. Le travail du thésard sera davantage sur l'analyse du résultat. **Les manières de travailler ne sont donc pas exactement les mêmes partout et dépendent du labo. Ainsi, c'est important de se renseigner sur le laboratoire et les gens, peut-être plus que sur le sujet,** parce que, honnêtement, si le directeur de thèse est humain, à un moment il laissera la main au thésard. La thèse, c'est le projet du thésard donc si ce dernier a la volonté de faire des choses, il arrivera à faire ce dont il a envie.

L.L. : Et puis il faut faire attention au fait qu'il y a de grandes pontes qui sont fantastiques et d'autres qui sont très occupés. Donc il faut aussi se dire que plus les gens sont hauts en expérience et en grade, plus ils sont occupés. Ce n'est pas du tout une généralité car il y a des personnes qui peuvent être très connues mais qui sont tout le temps derrière leurs doctorants, à les aider. Mais **sachez que des gens qui peuvent avoir une très grande réputation scientifique d'excellence ne sont pas forcément les personnes les plus disponibles.** Il y a des doctorants qui sont indépendants et à qui ceci convient très bien et ce n'est pas un problème. **Il faut voir en fonction de votre profil : si vous avez plus envie d'être très entourés ou indépendants. Essayez d'avoir un avis là-dessus.**



Le Cercle : Lola, par rapport au choix de l'endroit de la thèse, vous disiez que vous avez pu visiter le lieu de thèse pendant un jour pour prendre contact avec l'équipe, observer l'ambiance, etc. Pouvez-vous nous en dire plus ?

L.L. : Lorsque je cherchais une thèse, j'avais sélectionné et contacté des labos et je les avais contactés en disant : "Bonjour, je trouve que ce que vous faites est intéressant ! Proposez-vous des sujets de thèses ? Pouvons-nous en discuter ?". Généralement on s'appelait d'abord, on discutait, puis je demandais s'il était possible de venir sur site, visiter le laboratoire. Ils sont souvent tous très contents que les gens se déplacent, de vous rencontrer.

S.D. : D'ailleurs j'imagine que cela a plu à la candidature !

L.L. : Voilà ! En tant qu'encadrant, directeur de thèse, il y a un très gros risque qui est pris : s'ils « tombent » sur des étudiants pas assez motivés, investis ou efficaces, c'est trois ans de calvaire pour l'encadrant également. C'est pour cela qu'il est **bon pour tout le monde de se rencontrer**. Certains peuvent même prendre en charge une partie des billets de train si vous avez des difficultés financières. Cela n'est pas non plus automatique : il faut aussi prendre en compte que le laboratoire a peut-être des difficultés financières mais vous pouvez toujours leur demander de vous aider pour le déplacement.

Le Cercle : Est-il facile de trouver une thèse ?

S.D. : Pour vous partager une expérience récente côté entreprise, j'ai cherché un thésard récemment. **Pour les thèses CIFRE**, il existe un site géré par l'**ANRT** (Association Nationale Recherche Technologie : ce sont eux qui financent et aident les entreprises à financer les thèses CIFRE) et j'ai eu énormément de candidatures donc il existe des plateformes. **Côté académique**, il y a aussi des **sites** qui regorgent d'offres (ex l'Association Bernard Gregory (**ABG**)). Cela vaut toujours le coup de faire des **candidatures spontanées**, de cibler un labo qui vous intéresse et de le contacter et candidater, que ce soit en académique ou en entreprise. En 9 ans, j'ai vu passer un certain nombre de candidats. Parfois une bonne candidature pousse à lancer une thèse sur un sujet pour lequel on aurait peut-être attendu un ou deux ans sinon, le temps de publier quelque chose.

"CE QUI COMPTE VRAIMENT, C'EST L'HUMAIN. [...] IL EST IMPORTANT DE SE RENSEIGNER SUR LE LABORATOIRE, L'ENCADREMENT ET LES GENS, PEUT-ÊTRE PLUS QUE SUR LE SUJET."

"DISCUTEZ, ESSAYEZ D'AVOIR DES INFORMATIONS. [...] BON DE SE RENCONTRER"

L.L. : J'en avais un peu voulu à des enseignants de Chimie Paris qui nous avaient dit : maintenant que vous êtes dans cette école, votre avenir est tracé. En vrai, pas forcément. Concernant les bourses ministérielles, l'école doctorale peut décider d'allouer une année 5 bourses, et sont en concurrence 50 candidats et projets. On doit passer un oral pour avoir le financement où sont jugés l'**adéquation sujet-candidat-laboratoire**. Attention, ce n'est pas le cas de toutes les écoles doctorales, **le processus de recrutement dépend des écoles doctorales**, c'est compliqué. C'était le cas de la mienne. Il y a aussi une partie « **excellence du candidat** » où on nous demande nos notes et classement de Chimie Paris. Donc dire qu'on vient de Chimie Paris ne suffit pas. Il peut y avoir des critères un peu durs. **En tous cas, si vous voulez vraiment faire une thèse, vous en trouverez une, ça c'est sûr !**

S.D. : En acceptant peut-être un peu de mobilité.

Le Cercle : Est-il obligé de faire sa thèse directement après l'école ?

S.D. : **Non !** J'ai même attendu 2 ans après l'école ! 😊 Mais je ne dirai pas que c'est conseillé, ni que c'est la voie à suivre ! Moi, c'était même le pire des cas... Cela étant, tout est défendable : ça dépend de la manière de le tourner, de trouver les bons arguments. J'avais axé que cela m'avait certes pris 2 ans mais là, j'étais vraiment motivée et que je n'étais pas là par hasard. Certaines personnes ont d'abord une petite expérience professionnelle puis font une thèse ensuite.

Pour la thèse CIFRE, ils vont regarder les notes mais étant donnée que le labo a déjà validé le candidat, c'est surtout sa motivation qui prime.

L.L. : Oui, quand il y a un financement en propre, dans l'équipe, ils recruteront qui ils veulent, avec des limites d'âge, il me semble : 27 ans je crois, à vérifier.

S.D. : Il existe aussi des formats pour faire des thèses en cours de carrière. Ça arrive.

L.L. : En revanche, **sur les bourses de l'école doctorale, je ne le conseillerai pas.** (Confirmation de Stéphanie) Ils vont juger des **critères d'intérêt pour la recherche** donc ils vont vous demander pourquoi vous avez attendus un an si vous saviez que vous vouliez faire de la recherche académique. C'est dommage mais c'est le jeu (même si ça a peut-être évolué depuis). Cela étant, il y a d'autres financements de projets académiques : les ANR. Ce sont aussi des projets fondamentaux mais les financements appartiennent au labo qui peut vous recruter dessus. J'ai des amis qui ont fait un an de pause pour voyager et ils ont trouvé des thèses derrière.

S.D. : Ce n'est pas la voie classique et à privilégier mais il reste des solutions.

VRAI-FAUX SUR LA RECHERCHE

"IL FAUT ÊTRE CAPABLE DE FAIRE PREUVE D'ABSTRACTION QUAND ON FAIT DE LA SCIENCE EN GÉNÉRAL"



"POUR TOUTE APPLICATION CONCRÈTE, IL Y AURA UN RAPPEL AU FONDAMENTAL."

Le Cercle : Nous aimerions vous proposer de faire un "Vrai / Faux", pour éventuellement effacer certains a priori sur la recherche et le quotidien d'un chercheur académique notamment. Bien sûr vous pouvez argumenter autant que vous voulez vos réponses !

Première affirmation : « La recherche fondamentale est trop éloignée du concret ». Est-ce vrai ?

S.D. : C'est difficile de répondre Vrai ou faux sur celle-là mais je ne dirai pas toujours, **plutôt Faux**. Pour moi, **il y aura toujours une application mais on ne la connaît pas encore**. Le **fondamental**, il faut le voir comme ça, c'est un **espoir sur l'avenir** ! On ne sait peut-être pas encore aujourd'hui à quoi ça va servir mais ce qu'on comprendra via ce concept fondamental servira à un autre projet très concret.

L.L. : Je suis d'accord avec Stéphanie ! Un jour il manquera une brique et cette brique sera le projet fondamental. Après, sur le concret/abstrait, si on oppose les deux, je pense qu'il faut être capable de faire preuve d'abstraction quand on fait de la science en général (pas que de la science fondamentale uniquement). Il faut faire un long chemin entre le moment où l'on étudie un morceau de titane en laboratoire et lorsque l'on va l'utiliser comme implant. C'est parce que l'on sait que tel élément d'alliage va s'insérer de telle manière dans la maille cristalline que l'on saura que l'implant sera bon etc... **Il y aura toujours un rappel au fondamental pour toute application concrète.**



Source :

"o_mon_labo", un compte Instagram pour vulgariser le quotidien de chercheurs

https://www.instagram.com/o_mon_labo/

14 J'aime
o_mon_labo Des équipes avaient déjà commencé à travailler sur le sujet, mais plus sur l'aspect "procédé" : comment avoir une machine qui permet de produire les meilleurs lingots, quels sont les paramètres importants (on en reparlera). On a donc contacté le groupe de Erman Tekkaya à l'université TU Dortmund, en Allemagne 🇩🇪. Ils sont du département "bulk metal forming", et travaillent sur les procédés de mise en forme de matériaux massifs, comme l'extrusion à chaud et le forgeage à froid. Ils travaillent à résoudre des questions fondamentales, améliorer des techniques et développer des procédés innovants. Par bonheur, ils étaient motivés pour collaborer avec nous : à eux les thématiques de préparation des lingots, à nous l'analyse des matériaux produits. Et notre projet a commencé!

Le Cercle : Deuxième affirmation : « Le chercheur académique travaille seul dans un laboratoire (sombre et isolé...) ».

Lola et Stéphanie : C'est FAUX !!! (Rires) D'ailleurs il y a plus de lumières dans le bureau de Lola que dans le mien !

L.L. : En effet, c'est faux ! On collabore beaucoup au sein de l'équipe de recherche, et on a aussi de nombreux partenariats partout, ... Au labo, on collabore avec des équipes à Grenoble, Rennes, Nantes, Lille, Valenciennes, Toulouse, Sophia-Antopolis... et puis à l'étranger avec des Américains, des Allemands, des Slovaques, des Polonais, ...

S.D. : Je pense que ce n'est pas tellement un problème d'académique ou non mais plutôt un **problème d'époque**. **Aujourd'hui avec les réseaux, plus personne n'est isolé dans son travail !**

L.L. : Et comme le financement se fait beaucoup par projet maintenant, cela oblige les chercheurs à **collaborer avec des laboratoires d'autres pays** afin de mettre en avant leur travail et donc de recevoir de l'argent.

Pour information, avant les tutelles : le CNRS et l'université, donnaient de l'argent pour qu'on travaille. Maintenant il faut demander de l'argent pour un projet spécifique en justifiant ce qu'on veut faire et pourquoi ça va être super. Et plus un projet a de collaborations, plus il va être bien noté. Donc on a intérêt à beaucoup collaborer. 😊

Le Cercle : Troisième affirmation : « Le chercheur académique travaille sur un projet pendant des années mais n'est même pas sûr que cela va aboutir. »

S.D. : Là... c'est vrai !

L.L. : Et le fait que cela dure des années est tout aussi vrai ! Mais c'est aussi un **argument pour ne pas être stressé**. On peut plus se prendre le temps de faire des choses ou même de se laisser dévier parce qu'on a trouvé quelque chose d'intéressant à côté, à creuser. Moi je trouve cela assez rassurant par rapport au stress de l'industrie vis à vis des deadlines etc.

Le Cercle : D'accord ! Alors, travaillez-vous sur un seul projet ou sur plusieurs projets en même temps ?

Lola et Stéphanie : Plusieurs !

S.D. : Il n'y a que pendant la thèse que vous ne travaillez que sur un seul projet. On en vient même à regretter cette époque où il n'y avait que ce projet unique. En effet, en tant que permanent on en vient forcément à encadrer d'autres chercheurs et donc s'investir et réfléchir sur d'autres projets. **Un chercheur peut garder un sujet de prédilection** dans lequel il a été pionnier par exemple, mais autour il a aussi **pleins d'autres projets, en collaboration avec divers chercheurs.**

Le Cercle : Pour en revenir à la question précédente, ne pas avoir de résultats peut-il entraîner des conséquences sur le chercheur ? Pourra-t-il rencontrer des difficultés à recevoir des fonds si ses recherches n'aboutissent pas ?

S.D. : Il faudrait définir ce que "ne pas aboutir" signifie dans la recherche. Il est vrai que **le chercheur académique est jugé sur la qualité de ses publications.** Donc il a une obligation dans sa fonction de publier. Mais que veut dire aboutir ? Dans ses travaux, n'importe quel résultat est valorisable et publiable en quelque sorte. D'ailleurs, de plus en plus de journaux ouvrent la porte à la publication des échecs. Ce qui avant n'était pas courant. En effet, obtenir un échec signifie qu'on a testé des choses et que cela n'a pas fonctionné, et donc on en apprend quelque chose. Cela permet de ne pas continuer dans cette voie et d'essayer autre chose. Je dis ça alors que je ne publie pas assez moi-même ! (Rires) Lola confirmera mais on trouve toujours quelque chose à publier si on cherche bien quand on travaille. Pour répondre à la question : **un chercheur peut avoir des problèmes de différents ordres s'il ne publie pas assez, c'est vrai.**

L.L. : En effet, on a rarement « pas de résultats », au pire, si on a vraiment travaillé, on a des résultats auxquels on ne s'attendait pas. Concernant les financements qui sont accordés, les financeurs sont conscients qu'il y a une prise de risque dans la recherche fondamentale et que c'est ainsi. Et l'écriture des projets lors des candidatures permet de baliser le terrain à l'avance, d'évaluer les risques et de réfléchir en amont à comment y répondre. **Il y a donc des obligations de moyens mais pas d'obligations de résultats.**



**"OBLIGATIONS DE MOYENS
MAIS PAS DE RÉSULTATS"**

**"INTÉRÊT DE TRAVAILLER
SUR PLUSIEURS PROJETS :
[...] JONGLER ENTRE DES
CHOSSES RISQUÉES ET
D'AUTRES MOINS
RISQUÉES"**

S.D. : Je vais même aller plus loin : plus c'est un gros projet et plus on demande de l'argent. Donc plus c'est ambitieux et plus le projet doit mettre des étoiles dans les yeux donc moins le projet n'est réalisable sur le papier. Autrement dit : si vous demandez beaucoup d'argent et que c'est un gros projet, c'est que souvent il y a une part de risque énorme. Si c'est simple et facile, vous n'avez pas besoin d'argent et vous pouvez le faire directement. **Cette part de risques est totalement assumée dans la recherche.** Il y a une part de risque dans ces paris faits par les investisseurs qui répartissent leur argent sur divers projets : certains vont aboutir et d'autres pas.

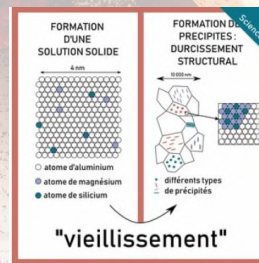
L.L. : C'est aussi l'intérêt de travailler sur plusieurs projets. On peut se permettre d'en avoir qui fonctionnent moins et qui sont abandonnés. De plus travailler sur plusieurs projets signifie aussi plus de publications. Sur un projet, on observe (en tout cas dans mon cas) une publication tous les 3 ans généralement et en accumulant les projets, on peut arriver à une publication en moins d'un an.

S.D. : Cela permet de mixer des projets plus « safe » et des projets plus ambitieux. Les projets "safe" sont des projets dont les manips donnent de bons résultats aisément, par incrémentation mais qui ne sont en général pas les plus excitants. De l'autre côté, on a les projets beaucoup plus risqués, souvent plus excitants pour le chercheur, où, en effet, les taux d'échecs sont plus élevés. Mais lorsque ça marche, ils ont de plus grandes répercussions car ce sont de grands pas en avant de fait et ils permettent de publier des articles un peu plus prestigieux. **Il faut donc jongler entre des choses risquées et d'autres moins risquées.**

**"PLUS C'EST AMBITIEUX, MOINS LE
PROJET N'EST RÉALISABLE ! [...]
CETTE PART DE RISQUES EST
TOTALEMENT ASSUMÉE DANS LA
RECHERCHE"**



PROJETS ACTUELS & SOUVENIRS



Le Cercle : En parlant de projets, pourriez-vous nous en dire plus sur vos projets actuels ?

Stéphanie Delannoy :

Mon travail se concentre autour des **implants dentaires**. Même si, encore une fois, les alliages de titane sur lesquels je travaille pour les implants dentaires pourront avoir des répercussions et des transpositions dans d'autres domaines plus tard. Il y a donc le sujet que j'évoquais précédemment : autour du gradient d'élasticité pour les implants dentaires. Un autre sujet qui a pris le pas ces dernières années et a été l'objet d'une thèse est le **développement de nouveaux matériaux**... Vous allez tout connaître des implants dentaires (rires) : actuellement ils sont faits soit avec du titane quasiment pur, soit dans un alliage de titane plus résistant, - ce qui est intéressant car cela permet de faire de plus petits implants -, qui est un alliage Titane-Aluminium-Vanadium. Rien n'est interdit d'un point de vue légal, cependant les composants de cet alliage (Al et V) posent des questions concernant la cytotoxicité et le développement de maladies neurodégénératives. C'est pour cela que notre équipe a cherché à développer un matériau qui aurait les **mêmes propriétés mais sans éléments nocifs**. On a même breveté une nouvelle famille de matériaux qui sont des alliages avec les mêmes propriétés mais avec des éléments moins controversés : Titane-Zirconium-Oxygène. Ce projet a tellement bien marché que nous en avons produit deux tonnes et que nous sommes en **phase d'industrialisation** pour faire des implants. C'est un exemple de projet qui va assez vite.

En parallèle de cela, nous avons lancé des thèses concernant des **matériaux pour implants antibactériens** qui, après la pose, limitent le développement des bactéries, donc le recours aux antibiotiques et aussi les échecs implantaires. Après il y a aussi des **petits projets satellites** sur des points plus de détails ou des questions plus fondamentales. Le projet peut par exemple être un équipement où on cherche à essayer de comprendre et à tirer un maximum de chose d'une manip, donc qui se concentre plus sur la manip que le matériau.

Lola Liliensten : ... C'est là où je me rends compte que **mes travaux sont plus fondamentaux** ! (Rires) Vous devez savoir que les matériaux se déforment principalement par glissement de dislocations mais certains matériaux ont des modes de déformations alternatives comme des transformations de phases sous contraintes ou un maillage sous contraintes. **Un de mes projets est donc de comprendre quel est le lien entre ces phénomènes et les propriétés mécaniques du matériau** mais de manière très fine. Pourquoi telle chose va créer telle propriété mécanique ? Quelle chose est responsable de quelle partie de la courbe de traction ? Et pourquoi ? Cet aspect concerne les alliages de titane.

J'ai un autre projet qui est d'ailleurs présenté sur le **compte Instagram "o mon labo"** qui est celui du **recyclage d'alliages d'aluminium**. J'essaie de développer une thématique sur le recyclage des alliages, car cela m'intéresse beaucoup en ce moment. Aujourd'hui ce recyclage consiste à la fusion des alliages qui est coûteux en énergie. On s'est donc posé la question de la possibilité de l'éviter puis de comment l'éviter. L'une des possibilités imaginées est l'extrusion. C'est-à-dire le compactage des copeaux ensemble afin d'obtenir un lingot solide, ce qui est moins coûteux en énergie.

Enfin, avec des collègues, nous allons commencer un autre projet sur des **questions très fondamentales**. Une d'entre elles consiste à **imaginer un retour à des alliages très simples à deux éléments avec lesquels on arrive à mieux contrôler les propriétés**. En effet, le développement de tels alliages faciliterait grandement leur recyclage. Si vous prenez par exemple les superalliages de nickel utilisés dans l'aéronautique, vous trouvez dedans, sans être exhaustif : du nickel, du chrome, du cobalt, de l'aluminium, du fer, du silicium, du tungstène, du molybdène, du hafnium. Il peut également y avoir du zirconium, du bore, du carbone, ... C'est juste énorme. Il y a toute la classification périodique dedans ! (Rires) Et dans le cadre du recyclage, retirer un à un chaque élément est très dur. Nous allons donc développer une méthode où l'on va uniquement mettre deux éléments côte à côte et les faire inter-diffuser l'un dans l'autre pour obtenir des profils de diffusion. On testera ensuite chaque propriété pour chaque composition afin de faire du ciblage rapide des alliages pertinents car ils auront des propriétés spécifiques intéressantes. Puis, tout comme Stéphanie, j'ai en parallèle **des petits projets satellites dont les idées sont nées au fil de la discussion avec des collègues** mais ne seront amorcés que dans six mois ou plus. Ce qui est drôle d'ailleurs, c'est qu'on peut choisir nos collaborations. Donc parfois on se dit entre nous que ce serait trop bien de faire ceci ou cela ensemble. Et à un moment, on crée un projet pour pouvoir travailler ensemble et c'est super !



**"LE MEILLEUR MAIS AUSSI LE PIRE
JOUR DE NOTRE VIE : C'EST LA
SOUTENANCE DE LA THÈSE. [...]
BEAUCOUP D'ÉMOTIONS !"**

**"COMME UN MARIAGE... SAUF QUE
C'EST JUSTE POUR TOI !"**

**Le Cercle : Le mot de la fin approche...
Accepteriez-vous de nous partager votre
meilleur souvenir ? Avez-vous une
anecdote à nous partager ?**

S.D. (en riant) : On peut considérer cela comme le meilleur mais aussi le pire jour de notre vie : c'est la **soutenance de la thèse**. Quand on n'est pas encore marié, qu'on n'a pas encore d'enfant, le jour de la soutenance reste une journée vraiment particulière, génératrice de beaucoup d'émotions ! Le sentiment est assez intéressant (rires).

L.L. (en riant) : **C'est comme un mariage... sauf que c'est juste pour toi !**

S.D. : C'est ça ! (Rires) Ma mère avait d'ailleurs fait une réception dans la Kfet digne de cela. C'était la fête du siècle ! D'ailleurs j'ai une anecdote amusante à vous raconter sur la fin de thèse, pour vous montrer comment on est décalé. Avant le passage de la soutenance, je devais imprimer le manuscrit et cette étape marque réellement la fin de la thèse. La soutenance, elle, ne me faisait pas peur. Au contraire, je suis plutôt à l'aise à l'oral. Donc ça faisait quasi une semaine que je ne dormais plus beaucoup la nuit. Et ce jour-là dans mon bureau, arrive un prix Nobel : Jean-Pierre Sauvage ! Il semblerait que je l'ai quasiment snobé ! ...Pour vous dire mon état de fatigue épouvantable, proche du zombie ! C'était la fin du marathon ! Voilà pour moi au niveau des souvenirs !

L.L. : Pour ma part, il y a bien sûr la soutenance de thèse... mais sur la thèse, j'ai des **souvenirs de conférences qui étaient des moments géniaux** parce qu'on rencontre pleins de personnes et on partage d'autres moments avec nos collègues, moins « formels ».

Un autre moment marquant est quand je suis allée au **synchrotron**. Pour y aller, il faut faire des demandes de temps de faisceaux, c'est très compétitif, ce n'est pas sûr de l'avoir... donc c'est tout un processus énorme. Donc là j'avais réussi et j'ai vraiment galéré tout l'été à préparer les échantillons. C'était la crise ! En plein mois d'août, je faisais du polissage d'échantillons et je n'y arrivais pas ! J'appelais, désespérée, mon directeur qui était en vacances pour lui dire que je n'y arrivais pas... Et lui me disait « Essaie encore ! ». On part enfin au synchrotron, en novembre je crois, à Berlin. Il pleuvait-neigeait. Quand on est arrivé, on n'avait pas fait tous les certificats d'exposition aux radiations, etc., donc on a cru qu'on n'aurait pas le temps de faisceau et finalement ça a marché. Il faut savoir que le synchrotron marche 24h/24. Donc on devait se relayer à trois, pour y aller aussi la nuit. **Et je me vois marcher sous la neige à 4h du matin, entre ma petite chambre et la ligne de lumière pour aller surveiller l'expérience et c'est un sentiment vraiment fantastique !**

S.D. : J'ai exactement le même souvenir du synchrotron ! Tu te demandes ce que tu fais là : un dimanche, à 3h du matin ! Il fait trois degrés ! Je suis en train d'aller vers une manipulation, à moitié réveillée ! Et si je touche à un mauvais bouton ça va être un drame...

L.L. : Oui, **tout le monde dort et, nous, nous sommes réveillés pour un truc dont tout le monde se fiche mais est génial à la fois !** On est tous seuls... Bref, ce sont des moments un peu fous !

Le Cercle : Notre interview s'achève. Un dernier message pour les étudiants ?

L.L. : **Laissez-vous les portes ouvertes. Si vous n'êtes pas sûrs, allez faire des stages, essayez le plus de trucs possibles car découvrir que ça ne nous plaît pas aide parfois beaucoup plus que découvrir que ça nous plaît.** J'ai l'exemple d'une 2A venue faire un stage l'an dernier au labo car son stage en Angleterre avait été annulé, elle aimait bien les matériaux mais ne voulait pas faire de recherche académique. Elle a donc fait sa 3A en alternance en 3A et s'est rendu compte qu'au final, elle aimait bien la science et voulait en faire plus, donc là, elle est en train de chercher une thèse ! Donc laissez-vous les portes ouvertes, tentez des trucs, et vous verrez ! Et allez parler aux gens !

Le Cercle : Merci beaucoup pour le temps que vous nous avez accordé, c'était super ! Votre interview nous a beaucoup éclairés !

Lola et Stéphanie : Merci à vous et bon courage pour vos stages !

**"LES CONFÉRENCES, DES MOMENTS
GÉNIAUX"**



BONUS

POUR ALLER + LOIN...

QUELQUES RÉFÉRENCES TRANSMISES PAR LOLA ET STÉPHANIE

- Trois articles qui illustrent une partie de ce qu'on peut faire dans l'équipe (accessibles [via ce lien](#) pour les membres de l'université Paris Sciences et Lettres)
- Si beaucoup d'études sont faites en lien avec des industriels, ce qui limite parfois les possibilités de publications, ces projets en collaboration avec des industriels sont propices à la publication de brevets, comme celui-ci : <https://patents.google.com/patent/EP3489375A1/en>



Acta Materialia 191 (2019) 300–326

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

Acta Materialia

journal homepage: www.elsevier.com/locate/actamat

Full length article

On the heterogeneous nature of deformation in a strain-transformable beta metastable Ti-V-Cr-Al alloy

L. Liljesten^{a,*}, Y. Danard^a, C. Brozek^{a,2}, S. Mantri^b, P. Castany^c, T. Gloriant^c, P. Vermaut^c, F. Sun^a, K. Banerjee^d, F. Prima^a

^aPSL Research University, Chimie ParisTech, Institut de Recherche de Chimie Paris, CNRS PSM2, France

^bDepartment of Materials Science and Engineering, University of North Texas, Denton, TX, 76207, USA

^cUCLouvain, IMC-Bioscience, UCLouvain, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

^dUCLouvain, IMC-Bioscience, UCLouvain, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 July 2018

Received in revised form 1 October 2018

Accepted 5 October 2018

Available online 6 October 2018

Keywords:

Titanium alloys

Deformation twinning

Metastable phase transformation

Strain hardening

Deformation structures

ABSTRACT

Ti-10V-2Fe-3Al (TiVCA) is a new grade of titanium alloy developed to combine twinning induced plasticity (TWIP) and transformation induced plasticity (TRIP) effects. The TiVCA alloy exhibits a very high strain hardening rate and an excellent balance between strength and ductility for great potential in aerospace applications. Deformation mechanisms are investigated using in-situ techniques as synchrotron X-ray diffraction (SXRD) and in-situ electron backscatter diffraction (EBSD) analysis during tensile stress, as well as transmission electron microscopy (TEM). The results reveal that deformation twinning lead to the outstanding mechanical properties of the alloy. The very high strain hardening rate could be explained by the simultaneous activation of two different deformation modes, the primary TRIP mode on one side, and the hybrid TRIP and secondary TWIP mode on the other side, in different grains, resulting in a great dynamic hardening. In addition, TWIP mode on the other side, in different grains, resulting in mechanical contrast. Selection of the deformation mechanism – TRIP or TWIP – which seems to be homogeneous, at both the grain and the intra-granular level, is investigated.

© 2018 Acta Materialia Inc. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

C. R. Physique 19 (2018) 710–720

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

Comptes Rendus Physique

journal homepage: www.sciencedirect.com

New trends in metallic alloys / Alliages métalliques : nouvelles tendances

Design of strain-transformable titanium alloys

Conception d'alliages de titane transformables par déformation

Philippe Castany^{a,*}, Thierry Gloriant^a, Fan Sun^{a,b}, Frédéric Prima^b

^aUCLouvain, IMC-Bioscience, CNRS UCLouvain, Institut de recherche de Chimie Paris, 75005 Paris, France

^bPSL Research University, Chimie ParisTech, Institut de Chimie Paris, CNRS PSM2, 75005 Paris, France

ARTICLE INFO

Article history:

Available online 15 October 2018

Keywords:

Titanium alloys

Metastable β phase

Superplasticity

TRIP

TWIP

Metallurgy:

Alliages de titane

Phase β métastable

Superplastocité

TRIP

TWIP

ABSTRACT

Amongst titanium alloys, metastable β types are the most promising to improve performance of materials currently used in several sectors such as aeronautics or biomedical applications. Particularly, some metastable β titanium alloys exhibit a stress-induced martensitic transformation (into the orthorhombic α' phase) that can be tuned to obtain high strength and ductility. The TRIP effect is presented here, and some recent key findings are highlighted and discussed.

© 2018 Académie des sciences. Published by Elsevier SAS. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 International license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

RÉSUMÉ

Parmi les alliages de titane, ceux de type β métastable sont les plus prometteurs pour améliorer les performances des matériaux utilisés actuellement dans de nombreux secteurs tels que l'aéronautique ou le biomédical. En particulier, certains alliages de titane β métastable sont sujets à une transformation martensitique induite sous contrainte (vers la phase α' orthorhombique), qui peut être ajustée afin d'obtenir de la superplastocité ou un effet TRIP. L'effet TRIP est présenté ici, et quelques découvertes majeures récentes sont mises en lumière et discutées.

© 2018 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Ceci est un accès en libre accès sous licence CC BY-NC-ND 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

(19) (11) EP 3 489 375 A1

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication: 29.05.2019 Bulletin 2019/22 (51) Int. Cl.: C22C 14/00 (2006.01)

(21) Application number: 17202971.2 (22) Date of filing: 22.11.2017

(84) Designated Contracting States: AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Designated Extension States: BA ME

Designated Validation States: MA MD

(71) Applicants:

- Paris Sciences et Lettres - Quartier Latin 75006 Paris (FR)
- CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE 75016 Paris (FR)

(72) Inventors:

- PRIMA, Frédéric 75014 PARIS (FR)
- DELANNAY, Stéphanie 75005 PARIS (FR)

(74) Representative: Gauchet, Fabien Roland et al Brandon IP 64, rue Tiquetonne 75002 Paris (FR)

(54) TERNARY Ti-Zr-O ALLOYS, METHODS FOR PRODUCING SAME AND ASSOCIATED UTILIZATIONS THEREOF

(57) The invention relates to a ternary Titanium-Zirconium-Oxygen (Ti-Zr-O) alloy, characterized in that it comprises from 83% to 95.15 mass % of titanium, from 4.5% to 15 mass % of zirconium and from 0.35% to 2 mass % of oxygen, with said alloy being capable of forming a single-phase material consisting of a stable and homogeneous α solid solution of Hexagonal Close Packed (HCP) structure at room temperature. The invention further relates to a method for producing such alloy as well as preferred applications and utilizations thereof.

FIG. 7

Stress (MPa) vs Strain (%) graph showing data for various alloy compositions and heat treatments.

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Materialia 8 (2019) 100507

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

Materialia

journal homepage: www.elsevier.com/locate/mtrl

Full Length Article

Microstructure design and *in-situ* investigation of TRIP/TWIP effects in a forged dual-phase Ti-10V-2Fe-3Al alloy

Y. Danard^a, R. Poulain^a, M. Garcia^a, R. Guillou^a, D. Thiaudière^c, S. Mantri^b, R. Banerjee^d, F. Sun^a, F. Prima^{a,*}

^aPSL Research University, Chimie ParisTech, Institut de Recherche de Chimie Paris, CNRS UMR 8247, 75005 Paris, France

^bDIEN-Service de Recherches Métallurgiques Appliquées (SRMA), CEA, Université Paris-Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette, France

^cSynchrotron SOLEIL, Orme des Merisiers, Saint-Aubin BP48, F-91192 Gif-sur-Yvette, France

^dDepartment of Materials Science and Engineering, University of North Texas, Denton, TX, 76207, USA

ARTICLE INFO

Keywords:

Titanium alloys

Ti-10V-2Fe-3Al

Forged microstructures

TRIP/TWIP effects

heterogeneous deformation

in-situ investigation

ABSTRACT

Strain-transformable Ti-based alloys are known to display a superior combination of strength, ductility and strain hardening and attracted considerable interest in recent years. They generally still display, however, a limited yield strength that can be possibly overcome by further precipitation strengthening of the developed systems. In that work, we developed a design strategy to reach a forged dual-phase ($\alpha+\beta$) microstructure with TRIP/TWIP properties in a Ti-10V-2Fe-3Al alloy. The results showed an excellent combination of mechanical properties due to the strain-transformable deformed β -matrix. The investigation on the deformation mechanisms in the Ti-10V-2Fe-3Al alloy was accurately performed by means of both *in-situ* synchrotron XRD, mechanical testing followed by SEM/EBSD mapping and "post mortem" TEM microstructural analyses. Combined Twinning Induced Plasticity (TWIP) and Transformation Induced Plasticity (TRIP) effects were shown to be intensively activated in the alloy. The particular role of stress-induced martensite α' , acting as a relaxation mechanism at the α/β interfaces, as well as the strong interactions between mechanical twins and primary α nodules were particularly highlighted.

Materialia 8 (2019) 100507

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

Materialia

journal homepage: www.elsevier.com/locate/mtrl

Full Length Article

Microstructure design and *in-situ* investigation of TRIP/TWIP effects in a forged dual-phase Ti-10V-2Fe-3Al alloy

Y. Danard^a, R. Poulain^a, M. Garcia^a, R. Guillou^a, D. Thiaudière^c, S. Mantri^b, R. Banerjee^d, F. Sun^a, F. Prima^{a,*}

^aPSL Research University, Chimie ParisTech, Institut de Recherche de Chimie Paris, CNRS UMR 8247, 75005 Paris, France

^bDIEN-Service de Recherches Métallurgiques Appliquées (SRMA), CEA, Université Paris-Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette, France

^cSynchrotron SOLEIL, Orme des Merisiers, Saint-Aubin BP48, F-91192 Gif-sur-Yvette, France

^dDepartment of Materials Science and Engineering, University of North Texas, Denton, TX, 76207, USA

ARTICLE INFO

Keywords:

Titanium alloys

Ti-10V-2Fe-3Al

Forged microstructures

TRIP/TWIP effects

heterogeneous deformation

in-situ investigation

ABSTRACT

Strain-transformable Ti-based alloys are known to display a superior combination of strength, ductility and strain hardening and attracted considerable interest in recent years. They generally still display, however, a limited yield strength that can be possibly overcome by further precipitation strengthening of the developed systems. In that work, we developed a design strategy to reach a forged dual-phase ($\alpha+\beta$) microstructure with TRIP/TWIP properties in a Ti-10V-2Fe-3Al alloy. The results showed an excellent combination of mechanical properties due to the strain-transformable deformed β -matrix. The investigation on the deformation mechanisms in the Ti-10V-2Fe-3Al alloy was accurately performed by means of both *in-situ* synchrotron XRD, mechanical testing followed by SEM/EBSD mapping and "post mortem" TEM microstructural analyses. Combined Twinning Induced Plasticity (TWIP) and Transformation Induced Plasticity (TRIP) effects were shown to be intensively activated in the alloy. The particular role of stress-induced martensite α' , acting as a relaxation mechanism at the α/β interfaces, as well as the strong interactions between mechanical twins and primary α nodules were particularly highlighted.

- Le compte instagram « o_mon_labo » qui vise à partager le quotidien de chercheurs ☺ !! Belle découverte !





S'ENGAGER DANS UN DOCTORAT, POUR QUOI FAIRE ? LES ALMUNI PRENNENT LA PAROLE



PAR BLANDINE BOCHE, BUREAU 2020

On a demandé à d'anciens CPéens, ayant fait ou non une thèse, leur avis sur cette épineuse question : "Thèse ou pas thèse ?" par laquelle nombre d'entre nous sommes passés. Que nous ayons nous nous soyons nous-mêmes posés cette questions, qu'on l'ait posé à d'autres personnes ou que d'autres nous ait interrogé sur le sujet.

Ainsi, depuis fin novembre, c'est plus de 50 diplômés qui ont pris du temps pour y répondre à travers un questionnaire.

L'objectif à travers cet article est de vous partager quelques parcours et de donner quelques conseils ou pistes de réflexion aux CPéens qui se posent la question de poursuivre par un doctorat.

Les diplômées ont ainsi été invités à dire pourquoi ils ont décidé de poursuivre par un doctorat ou non, les motivations qui les ont poussés à faire ce choix, et à partager leur témoignage a posteriori sur cette décision ainsi que quelques conseils ou faits qu'ils auraient aimé savoir avant.

NB : L'intégralité des réponses ne figurent pas ici mais les étudiants de Chimie Paris ont accès à un [fichier](#) les regroupant ainsi qu'aux contacts de ces anciens CPéens qui sont actuellement ou ont été doctorants dans des domaines qui peuvent les intéresser, voire dans des labos où ils voudront postuler. [Lien](#)

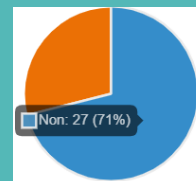
Qui sont les répondants ?

55 diplômés des promos 2019, 2020, 2021 et 2022 ! Bref, pas si vieux que ça, alors n'ayez pas peur de les contacter !

38 ont décidé de poursuivre par un doctorat et 17 (55-38, vous avez bien suivi) non.

● 2022	23
● 2021	11
● 2020	5
● 2019	16

Pour en rassurer certains, en 1A, la grande majorité de ceux qui ont choisi le doctorat ne savaient qu'ils voulaient poursuivre en thèse !



Parmi les 38 ayant poursuivi en thèse, 5 n'ont pas encore commencé leur doctorat,

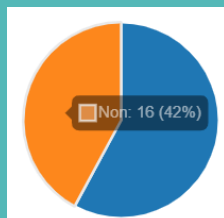
17 sont en première année,

5 en 2ème année,

4 en 3ème année

et 4 en 4ème année.

3 ont même déjà soutenus leur thèse de doctorat !



La majorité d'entre eux a (ou a eu) une mission complémentaire en parallèle de ses travaux de recherche ? (Enseignement, vulgarisation, conseil, ...) Principalement de l'enseignement : TP, TD, encadrement de projets de licence et master.

De quoi expérimenter autre chose et ajouter une ligne à son CV !

QUELQUES CHIFFRES ET RÉPONSES POUR AVANCER...

Pourquoi ai-je décidé de ne pas poursuivre par un doctorat ? *

- Pas du tout envie. Quelle idée de consacrer 3 ans sur un sujet de recherche ! ;)
- Je voulais mais je n'ai pas trouvé d'offres intéressantes ou de financements.
- Pas besoin pour faire le métier que je veux faire. Je pouvais m'en passer.
- J'ai trouvé un travail avant de trouver une thèse intéressante et je me suis lancé.e
- Autre

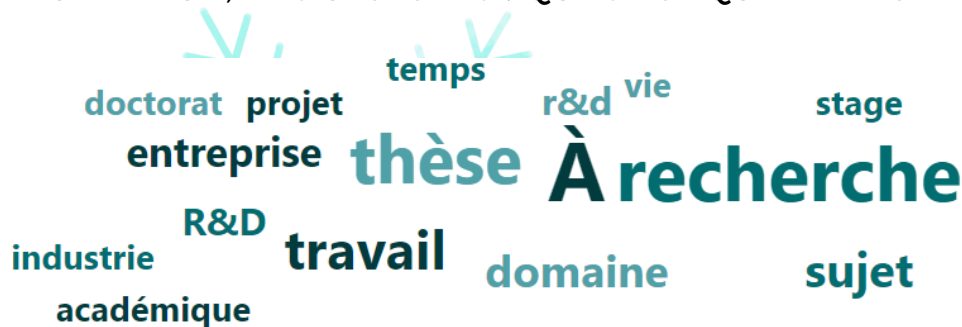


Aucun répondant qui n'a pas fait de thèse souhaitait en faire une mais n'a pas pu. Ainsi, Comme le disaient Stéphanie et Lola dans l'interview précédente : si vous cherchez vraiment à faire un doctorat, vous trouverez.

Plusieurs arguments avancés sont la précarité, la manque de reconnaissance de la thèse en France, 3 ans avant d'entrer sur le marché de l'emploi, la volonté de commencer autre chose ou la crainte de l'académique (ambiance, environnement) ...



J'AI DÉCIDÉ DE POURSUIVRE PAR UN DOCTORAT, POURQUOI ? QUELLE EST/ÉTAIT MA MOTIVATION, MES OBJECTIFS ? QU'EST-CE QUI M'A DÉCIDÉ.E ?



Plusieurs expliquent qu'ils n'auraient pas continué par une thèse s'ils n'avaient pas trouvé un sujet qui leur plaisait.

Les inconvénients perçus rejoignent certains cités précédemment :

- Le salaire
- Investissement très élevé.
- Côté non entrepreneurial parfois.
- Durée de l'engagement. Un seul sujet pendant 3 ans, la bibliographie
- "Engagement fort, et on sait que la thèse n'est pas toujours une partie de plaisir."

Mais alors, qu'en est-il de leurs motivations ? Des avantages de la thèse selon eux ? Ils sont nombreux !!!

Les raisons, motivation ou avantages perçus de manière récurrente sont les suivants :

Des raisons de carrière - projets professionnels divers :

- Carrière dans la recherche académique.
- "Pas sure d'avoir envie dès maintenant en entreprise où souvent la recherche se fait moins en profondeur. "
- Peur de rentrer dans le monde du travail. Option facile. Manque de confiance en soi. Fortement incité. Hésitation sur la suite et découverte d'un sujet de thèse qui plaît.
- 3 ans pour mûrir son projet professionnel.
- Volonté de travailler en R&D en entreprise. "C'est possible même sans thèse mais beaucoup de gens m'ont dit que c'était plus assuré après une thèse, surtout si on veut évoluer par la suite" "Les offres d'emploi qui m'intéressaient (R&D en industrie principalement) demandaient toutes un doctorat"
- Volonté de travailler dans la recherche académique. Volonté de devenir enseignant-chercheur
- Diplôme reconnu à l'international. Valorisé pour évoluer.

...Mais pas que :

- Etre expert dans un domaine purement scientifique. Faire de la **SCIENCE**
- Apprendre. Approfondir. Travailler en profondeur sur un sujet et mener un projet de À à Z en autonomie.
- Statut mixte étudiant/salarié
- Agrandir son réseau.
- Se former aux techniques expérimentales.
- Devenir plus autonome. "Autonomie/Indépendance en ayant toutefois une forte communication avec mes co-directeurs de thèse, Nouvelles connaissances, enrichissant ++"

Quelques citations à méditer concernant les motivations :

"La thèse : une consécration pour un scientifique, un complément pour un ingénieur et une opportunité pour une carrière !"

"Pouvoir contribuer à la science pour répondre aux grands enjeux de notre temps. Faire un métier qui a du sens pour moi. "

"Faire une thèse ne ferme pas les portes de l'entreprise, au contraire ! La thèse c'est très modulable. En en discutant avec votre maître de thèse (selon le type de thèse vous pouvez enseigner ou non, orienter votre sujet vers un aspect plus appliqué ou plus théorique) : c'est votre projet donc vous avez le droit de choisir vers où le mener."

"Les pré-requis pour une thèse selon moi : **AUTONOMIE**, maturité, savoir s'automotiver, savoir gérer le stress et la pression, aimer la science. "

"Au niveau des opportunités : Ça ne t'apporte pas de points négatifs si t'es déjà ingénieur. Ça reste une expérience. Mais, attention à ne pas faire plus de deux posts doc très académiques si tu veux retourner en entreprises, ça peut poser problème"

"J'hésitais car je ne me voyais plus continuer avec les cours, examens et révisions, mais on m'a expliqué que la thèse était plutôt comme un CDD et non pas comme la continuation du master/parcours ingé."

COMMENT AI-JE TROUVÉ MA THÈSE ?



Il existe **divers moyens de trouver une thèse**. L'opportunité peut se présenter à la **suite d'un stage, en discutant avec des professeurs** de l'école, de M2, ou rencontrés lors d'évènements spécifiques (semaine PSL, etc.). Le **réseau** et la **recherche personnelle** sont donc très importants. Il existe de **nombreux sites regroupant des offres de thèses** : **CEA, Association Bernard Gregory (ABG)**... Vous pouvez aussi consulter directement les sites des **écoles**. Par ailleurs, un certain nombre d'offres sont envoyées par **mail** par Chimie ParisTech-PSL, la Fédération Gay Lussac, ... Alors lisez vous mails ! ;) Enfin, plusieurs ont trouvé leur thèse par **candidature spontanée**. Un alumni partageait ainsi : "Pour chercher une thèse, une manière plutôt efficace est de contacter des chercheurs des domaines qui vous intéressent pour leur demander de discuter de leurs recherches et de visiter leur labo. En général les chercheurs aiment bien et au cours de la visite vous pouvez alors leurs demander s'ils ont des sujets de thèses."

La plupart ont postulé à plusieurs offres de thèse, entre mars et juin, durant leur stage de fin d'études, pour un début de thèse entre septembre et novembre. "Si vous voulez vraiment faire une thèse postuler à plusieurs offres ! Et vous pouvez commencer votre recherche dès février" Mais s'y prendre plus tard ne vous empêchera pas d'en trouver une comme le confirme ce témoignage : "Offre transmise par mail en Octobre 2022, il faut toujours y croire, la vague de thèse académique se termine en Juin mais CNRS, CEA et Cifre peuvent arriver à n'importe quel moment ! N'hésitez pas à regarder les offres CNRS et CEA directement sur leur portails emplois, c'est bien plus simple qu'**ADUM** "

En général, les candidatures aux offres de thèse reçoivent une réponse (Cela change agréablement de la recherche de stage pour certains ;)

Il existe divers types de thèse, contrat et financements : CDD, CIFRE, contrat doctoral par financement d'une école doctorale, du CNRS, d'une ANR... Selon les financements (via l'ANRT pour une thèse CIFRE par exemple ou par école doctorale), les processus de recrutements sont différents et sont plus ou moins rapides ! Tous impliquent d'établir un dossier. Certains impliquent de passer un ou des **entretiens**, des auditions ou présentations du projet de thèse dans le cadre d'un concours pour une école doctorale. Il est nécessaire de s'en informer. "La structure d'un entretien est très commune : présentation de toi, de ton dernier projet (stage, PFE, ...) et de ton projet professionnel"

Beaucoup ont eu l'opportunité de visiter le laboratoire et encouragent à rencontrer les encadrants de la thèse et l'équipe.

**Et à présent, sont-ils heureux de leur décision ?
Rendez-vous à la page suivante pour le savoir !**



"A PRÉSENT, SUIS-JE CONTENT.E DE MA DÉCISION ?"

A cette question, la majorité répond par l'affirmative. Si certains disent que c'est exactement ce à quoi ils s'attendaient, d'autres font part de quelques surprises. Voici quelques échos :



"Oui, je pense que je vais beaucoup apprendre surtout d'un point de vue autonomie et débrouillardise. Le premier mois a été très dur parce que j'ai été très livrée à moi-même contrairement à ce à quoi je m'attendais. Je trouve aussi que le début est dur en terme scientifique car il faut se plonger dans un sujet hyper spécifique, que dans mon cas je maîtrisais mal voire pas (et je pense que c'est souvent le cas car on est rarement formé pour un domaine si précis)"

"C'est un domaine assez nouveau pour moi, j'ai à peu près tout à apprendre, donc c'est pas facile (et ça demande pas mal de taff) mais c'est passionnant !"

"Je suis heureux, tous les jours ne sont pas faciles mais je fais de la science et de l'ingénierie dans un domaine innovant avec une équipe géniale "

"L'environnement de la recherche académique est un environnement très particulier, [...] un entre-soi très fort [...] dont les acteurs sont des gens qui y ont été formaté à un certain mode de pensée et le moteur est la recherche perpétuelle de financement. Manque de formation managériale des permanents qui en fait des manageurs souvent extrêmement mauvais"

"Les directeurs sont des scientifiques mais pas de bons managers. Donc je recommanderais de contacter les doctorants actuels du labo avant de s'engager pour savoir comment le directeur travaille et voir si ça vous convient. "

"Actuellement en fin de thèse, je peux dire que j'ai pris la bonne décision. J'ai beaucoup appris pendant ces années de thèse et les compétences ainsi acquises me seront précieuses ensuite dans ma carrière professionnelle. "

"Je ne regrette absolument pas mon choix d'avoir eu cette expérience, car je sais à présent que je ne vais pas continuer en recherche ! Mais je n'ai pas mal vécu ma thèse pour autant, car j'ai pu mener un projet de bout en bout avec une grande liberté et j'ai **développé beaucoup de compétences**, autres que la synthèse organique : gestion de projet, management de stagiaires, capacité de synthèse, communication, esprit critique, prise de décision, etc"

"Après un an, je suis très content de ma décision. **J'apprends un nombre incalculable de nouvelles techniques, je ne m'ennuie jamais** et la charge de travail est adaptée à mon style de vie, mon sujet me passionne et j'ai l'impression de faire avancer les choses."

"Franchement, je suis contente et si c'était à refaire je le referais. Je sais désormais que je ne veux pas faire de recherche académique mais **la thèse m'a permise, comme je le souhaitais, de me découvrir**. Je sais désormais que j'aime manager les gens (merci l'encadrement de mes nombreux stagiaires) et que j'ai besoin d'un boulot polyvalent avec plein de trucs à faire différents (ce que j'ai eu la chance de faire un peu en thèse)."



QU'AURAIS-JE AIMÉ SAVOIR AVANT DE M'ENGAGER DANS UNE THÈSE ?

Les répondants décrivent qu'ils auraient aimé en savoir davantage sur le quotidien d'un doctorant, les différences entre certains sujets plus ou moins appliqués, les divers types de financements... Certains aspects restent obscurs même une fois la thèse commencée... Donc renseignez-vous et n'hésitez pas à aller poser des questions !

"Le **poids de l'administratif**. C'est propre à chaque job, mais en thèse c'est fatigant." "Adum (le site lié à l'administratif pour la thèse) est un site très mal conçu"

"**Les difficultés que l'on peut rencontrer** : expériences qui ne fonctionnent pas, le fait d'être seule sur un projet de recherche etc.."

"Avant de trouver la thèse, j'aurais aimé savoir que j'ai le temps, que rien ne presse pour trouver une thèse qui suit les critères importants (une thèse elle peut commencer quasi n'importe quand)"

"**Qu'il ne faut pas se censurer** en se disant qu'on n'est pas un génie et qu'on ne peut donc pas faire une thèse, c'est faux !" "Croyez-en vous et oubliez votre syndrome de l'imposteur :)"

"Que c'est pas comme la prépa comme certains disent"

"Etre prévenu du sexisme et avoir des outils"

"Spécifique thèse CIFRE : les spécificités de la confidentialité en CIFRE. Il peut être difficile de jouer entre les contraintes de confidentialité de l'entreprise et les attentes du laboratoire académique."

DES REMARQUES OU DES CONSEILS À PARTAGER ?!

Pour conclure ce Parlons Sciences, nous avons invité les alumni à partager leurs conseils ou remarques, quelques petits tips pour choisir ou non de faire une thèse et pour bien la vivre !

Les réponses ont été classées par grands thèmes.

Bonne lecture !

Nous espérons que ces quelques témoignages pourront vous être utiles et vous aider à choisir votre chemin ! Bonne route !

Un très grand **MERCI** à tous les anciens CPéens qui ont répondu à ce questionnaire !

En illustration, vous découvrirez des photos de la Fête de la Sciences 2019 avec les photos de vos chers 4A et 5 A (promos 2021 et 2022) notamment ! On compte sur vous CP pour continuer à faire vivre ce bel évènement et à promouvoir les sciences au grand public !

CHOIX DE FAIRE UNE THÈSE OU NON :

"Il faut avoir une idée de ce qu'est la recherche académique pour savoir si ça nous plait ou non comme pour la thèse on s'engage pour 3 ans. Pour avoir une idée, les stages sont hyper importants."



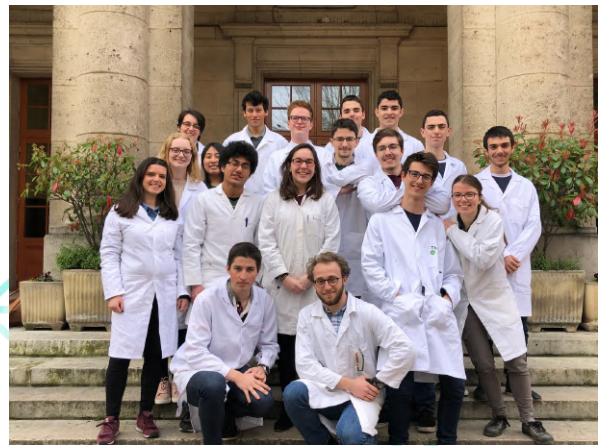
"Trois ans ça peut paraître long, mais quand on travaille sur un sujet qui nous plaît et dans une équipe agréable, ça passe très vite. Par contre, le parcours sera rempli d'obstacles et les résultats peuvent mettre beaucoup plus de temps à arriver que prévu."

"Il faut se demander si on a la foi de travailler trois ans voire plus sur le même sujet/la même manip"

"Ne vous forcez pas à faire une thèse, si vous ne le sentez pas ne le faites pas."



"Parlez autour de vous ! Allez rencontrer des gens dont le parcours vous intéresse pour savoir comment ils en sont arrivés là, les conseils qu'ils auraient (que ce soit vos encadrants en stage, des professeurs à l'école qui vous connaissent un peu, ...), ce qu'ils pensent bon pour vous. Allez discuter avec des personnes qui ont fait des thèses et des personnes qui n'en ont pas fait. Ecoutez leurs avis et faites le tri. Réfléchissez à ce que vous voulez vraiment, à qui vous êtes, ce que vous attendez de la thèse - faites-en une pour une bonne raison ;) - , ce que vous voulez faire après."



"Vraiment décider de faire une thèse parce que la thèse en elle-même nous intéresse et pas juste parce que c'est la suite logique ou qu'il FAUT faire une thèse pour faire le métier qu'on veut"



- "Quand on a cherché une thèse, les 3 données à considérer (et d'égale importance pour moi) sont :
- le **labo** (ambiance d'équipe, présence d'autres doctorants etc...),
 - le **directeur de thèse/encadrant** (est-ce que le relationnel a l'air de bien se passer ? demander des échos d'anciens doctorants si possible etc...)
 - et le **sujet** (domaine d'intérêt, débouchés derrière etc...)"



"Après les premiers entretiens, il est **possible de demander à venir visiter le labo et discuter avec les permanents/les doctorants, c'est hyper important pour savoir si tout ce passe bien en général**"

"Le choix du labo est très important (moyens, facilité de mettre en place des manips). Il faut vraiment demander à des doctorants un avis sur la vie du labo: quelle est l'ambiance générale ? Les RH sont-ils réactifs ? Y-a-t-il du matériel de laboratoire de base ou faut-il se battre dès qu'on a besoin de gants ? " "Prendre un labo qui, si possible, a un peu d'argent."

LE CONSEIL partagé par de nombreux doctorants dans le choix de la thèse :
DISCUTEZ ET RENSEIGNEZ-VOUS !

Importance de l'environnement de travail : c'est-à-dire de la compatibilité entre le trio sujet-encadrants-labo et vous !



"Se renseigner sur le maître de thèse (ou les encadrants). C'est quelqu'un qui va être très proche de vous et essentiel à la réussite de votre thèse, vous devez le choisir autant qu'il vous choisit."

Demandez-leur les noms de leurs anciens doctorants (ou cherchez sur internet) et contactez-les pour savoir comment était l'encadrement. Il faut garder en tête qu'**un directeur de thèse peut convenir à une personne et pas à une autre !** Essayez d'avoir un maximum de détails et pas juste "oui, elle/il était bien".

"Se méfier des encadrants qui ont 15 doctorants, demander à discuter avec ses futurs co doctorants avant de choisir sa thèse, être particulièrement vigilant aux messages d'alerte lors de ses rencontres."

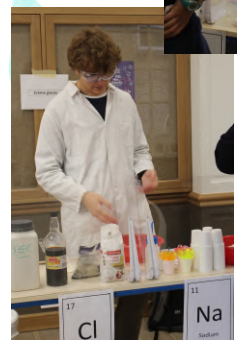
"Avoir deux directeurs de thèse peut être à double tranchant: dans mon cas ils s'entendent bien et leurs façons de travailler sont compatibles, mais je connais des gens pour qui c'est devenu l'enfer car les directeurs n'arrivaient jamais à se mettre d'accord sur quoique ce soit."

"Concernant le choix du sujet, prenez un truc qui vous plaît et pour lequel vous avez l'air motivé de vous lever chaque matin pour les 3 prochaines années."



Discuter avec un maximum de doctorants déjà présents dans le labo et d'anciens doctorants (ils sont partis donc ils ne seront soumis à aucune potentielle pression, vous aurez l'avis le plus honnête sur le maître de thèse). Ils sont en général très contents de partager leur expérience ;)

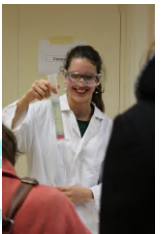
Ne pas prendre une thèse juste pour le prestige car si votre maître de thèse est excellent mais antipathique vous n'allez pas passer 3 bonnes années : une thèse c'est long et ça peut être dur mentalement donc c'est important de se mettre dans de bonnes conditions.



CONSEILS CONCERNANT LA RECHERCHE DE THÈSE ET LES PROCESSUS DE RECRUTEMENT :



"Toujours prévoir un ppt pour se présenter rapidement et en quoi notre profil correspond à la thèse."



"Toujours se renseigner si les financements sont assurés ou si on doit passer un concours d'école doctorale (concours très difficile, continuer à chercher d'autres thèses à côté pour ne pas se retrouver sans rien)

Ne pas hésiter à solliciter les profs de CP dans sa recherche de thèse, ils sont souvent en contact avec plein de labos et ont donc accès à des offres de thèse qui ne sont pas toujours diffusées autrement que par bouche à oreille. "

"Ne pas se limiter dans le domaine de la thèse, si on manque de connaissance, on les acquière très vite si on est motivé. Postuler à des offres plus ou moins intéressantes, les entretiens passés servent d'entraînement pour la suite. "

SUR LE DÉROULÉ DE LA THÈSE :

"Négocier très en amont. Tant la régularité de ses réunions avec ses encadrants de thèse, que par exemple le salaire (j'ai réussi à négocier le mien), que ses missions externes ou sa future liberté. Une erreur classique est de croire que c'est le directeur de thèse qui va organiser des points réguliers de suivi. C'est au doctorant de le faire et de « l'imposer » à ses encadrants. **Le doctorat, pour qu'il soit vécu agréable doit être vu comme une démarche pro-active où il ne faut rien attendre des autres.**"



"Ne vous forcez pas à faire une thèse, si vous ne le sentez pas ne le faites pas ou si vous le faites et que vous souhaitez abandonner c'est ok : ce n'est pas un échec, on peut très bien réussir sa vie sans thèse.

Et enfin si vous décidez de vous lancer dans l'aventure, **FAITES ATTENTION À VOTRE SANTÉ MENTALE !** Restez bien entouré.e.s, prenez du temps pour vous, discutez avec d'autres thésard.e.s. Vous verrez que tout le monde traverse la même chose. Le syndrome de l'imposteur, il est normal de le ressentir à un moment donné mais il faut pas que ça vous paralyse !"



"La thèse n'est pas du tout un long fleuve tranquille LOIN DE LA. Et pour en faire une il faut vraiment avoir les épaules. Tu te sentiras très seul.e par moment et il faudra que tu fasses preuve d'une grande autonomie. Je sais que mon début de thèse je me sentais complètement larguée et pas à l'aise mais la confiance s'acquiert au fil du temps et en comprenant comment tes encadrant.e.s fonctionnent."

"Si finalement tu décides de te lancer dans cette grande aventure qu'est la thèse mais qu'au bout de quelques semaine, mois ou même première année, tu te rends compte que ce n'est pas pour toi, **il n'y aucun mal à abandonner et à recommencer qqch d'autres. Ce n'est pas un échec et on peut très bien vivre sans thèse. La thèse je vois plutôt ça comme un challenge et un découverte de soi et de se retranchements/limites :)**"

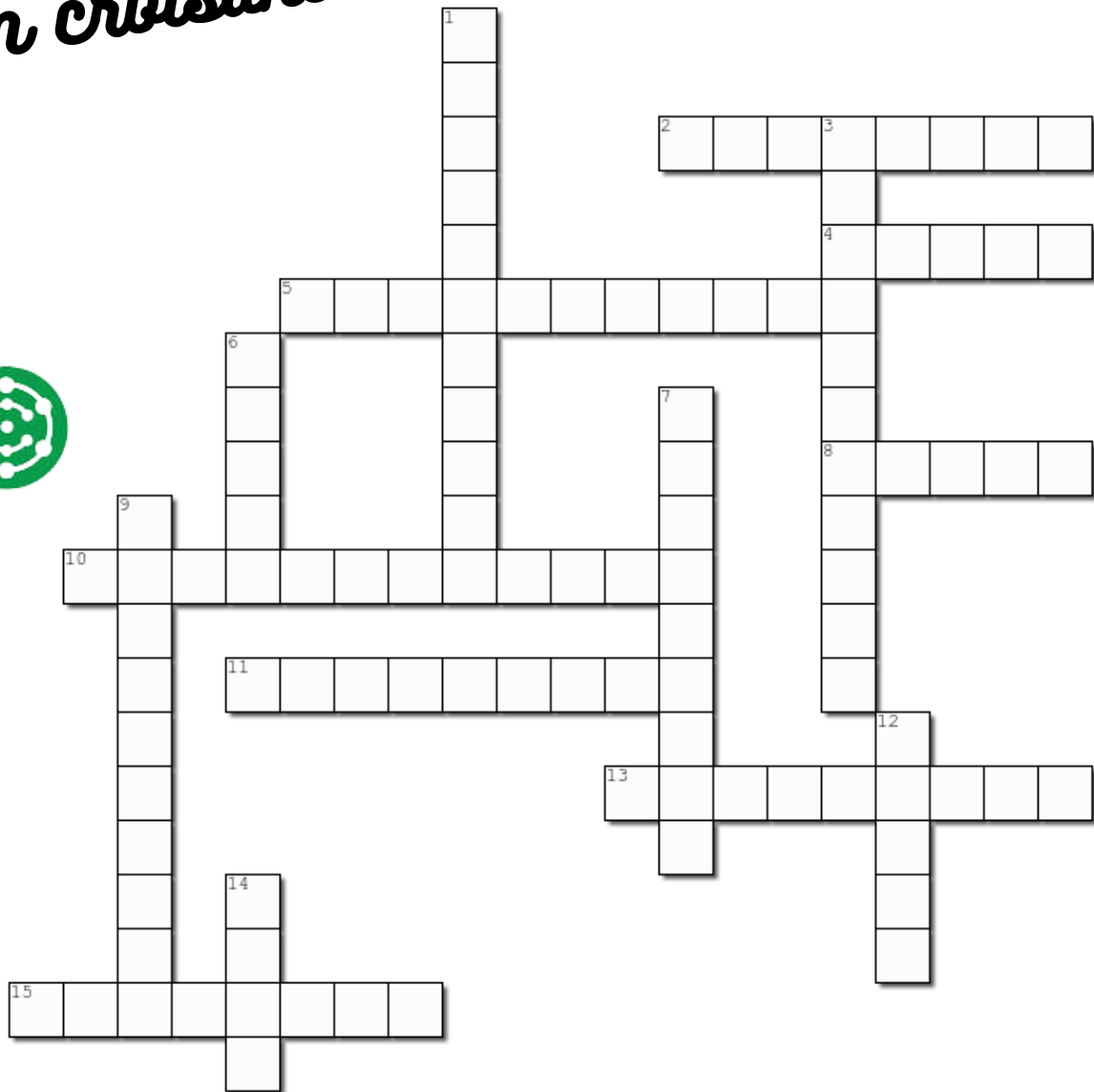
Le mot de la fin ?

"Pour moi, il ne faut pas voir la thèse comme une poursuite d'études mais plutôt comme une entrée dans la vie active, un travail comme un autre mais avec un manuscrit à rendre à la fin."



Le doctorat...

... en croisant les mots !



Horizontal

2. Discipline olympique, épreuve d'endurance à laquelle on peut comparer le doctorat.
4. Un facteur important dans le choix de la thèse qui doit motiver à se lever pendant ces 3 ans.
5. Il peut être de divers types pour un doctorat. Action de procurer des fonds.
8. Type de convention lorsque le doctorant prépare le doctorat en entreprise en liaison avec une équipe de recherche extérieure.
10. Une possible mission complémentaire à la thèse.
11. Impression qui ne doit pas paralyser.
13. Personnes avec lesquelles il est important de garder contact durant le doctorat.
15. S'entretenir avec une ou plusieurs personnes. Il est conseillé de le faire avant de choisir sa thèse.

Vertical

1. Une des 3 données à considérer dans le choix de la thèse.
3. Capacité dont il faut savoir faire preuve quand on fait de la science en général.
6. Ensemble des travaux présentés, sous forme d'ouvrage, en vue de l'obtention du grade de docteur ; exposé public de l'ouvrage.
7. Étudiant titulaire d'un master et préparant un doctorat.
9. Se dit d'une ou plusieurs personnes qui représentent un élément important à considérer dans le choix de la thèse.
12. Durée d'une thèse, en années.
14. Logiciel de gestion administrative et pédagogique du doctorat et outil de communication sur le doctorat.

Created using the Crossword Maker on TheTeachersCorner.net



MERCI !

LE dernier mot pour conclure ce Parlons Science et les actions du bureau 2020 du Cercle de Chimie ParisTech - PSL alias la meilleure asso' bien sûr !

MERCI à nos lecteurs qui nous ont suivis au fil de ces Parlons Sciences !

MERCI à tous ceux qui soutiennent d'une manière ou d'une autre le Cercle, à ceux qui donnent et donneront quelques heures pour manipuler, interviewer, monter des projets...

MERCI à tous ceux qui participent à la Fête de la Science (FDS pour les intimes) et aux autres actions !

Continuez à faire vivre le Cercle, les Parlons Sciences, à partager votre passion des sciences autour de vous, au public, aux jeunes et moins jeunes !

A tous les 3A, nous souhaitons bon courage pour les stages et pour la suite ! Nous espérons que ces quelques pages vous donneront des pistes de réflexion et vous guideront dans vos choix.

A la revoyure !



Blandine, au nom du Bureau 2020

<http://cercle-cp.fr/>

