



岡山大学  
OKAYAMA UNIVERSITY

TOULOUSE  
INP

Ensiacet



Par Jean-Baptiste Benedetti, septembre 2022.

J'ai effectué mon stage de fin de deuxième année d'école d'ingénieur (Master 1) à Okayama University de fin avril à mi-septembre 2022. J'ai ainsi travaillé dans l'équipe de recherche du professeur Tokuro Nanba, dans le laboratoire des matériaux et céramiques.

Le sujet de mon stage était la récupération de titane, phosphore et silicium dans les déchets municipaux afin de les ré-utiliser dans l'industrie du verre. Le processus de récupération a été développé au laboratoire. Au Japon, les déchets sont incinérés à plus de 1300°C. Les cendres sont récupérées et la première étape du processus de récupération des éléments de valeur est la vitrification de ces cendres. Pour cela, elles sont mélangées à du  $H_3BO_3$ , puis le mélange est introduit dans un four électrique à 1400°C, ce qui donne du verre. Ce dernier est ensuite écrasé au pilon, et la poudre récupérée va subir un traitement acide à HCl. En ajoutant l'acide, les espèces alcalines vont être dissoutes tandis que la silice et d'autres espèces ne le seront pas. L'objectif du traitement acide est donc d'isoler les éléments de valeur, par un mécanisme de dissolution/re-précipitation.

Mon rôle était d'améliorer la reproductibilité et l'efficacité du processus par la compréhension du mécanisme de dissolution/re-précipitation. Pour cela, j'ai principalement testé différentes conditions expérimentales pour le traitement acide, et je me suis également intéressé à la potentielle rétention d'eau par les cendres qui pourrait influencer sur les résultats. Tout d'abord, en analysant les échantillons de cendre par analyse thermique (TG/DTA), j'ai trouvé que la quantité d'eau absorbée par les cendres est négligeable et n'influe sûrement pas sur les résultats. Ensuite, concernant le traitement acide, j'ai fait varier plusieurs conditions expérimentales telles que la durée et la température. Il a été trouvé qu'un contrôle de la température à faible température (de l'ordre de 40°C) est nécessaire pour améliorer la reproductibilité, car les résultats de pH, de potentiel d'oxydo-réduction et de composition (XRF et ICP) semblent stables. Cependant, à haute température et à longue durée d'acide traitement, les résultats sont durs à interpréter et d'autres expériences sont nécessaires afin de totalement comprendre le mécanisme.

D'un point de vue personnel, cette expérience de pouvoir travailler au Japon était très intéressante et enrichissante. Tout d'abord par le travail, il a fallu s'adapter à la culture Japonaise pour réussir à bien travailler avec les membres du laboratoire. Toute l'équipe était très professionnelle et sympathique, et nous avons plusieurs fois eu l'occasion d'organiser des événements afin de mieux nous intégrer. Nous avons fait une sortie à Himeji, nous avons visité le château ainsi que les jardins et le parc safari de la ville. Il y a également eu un tournoi de soft-ball inter-laboratoires auquel j'ai pu participer, ainsi qu'une sortie onsen avec les étudiants en bachelor, qui m'ont fait découvrir cette fabuleuse expérience que sont les onsen au Japon. Concernant ma vie quotidienne à Okayama, j'ai trouvé la ville parfaite dans le sens où c'est une ville moyenne, mon dortoir et le campus de l'université

se situant ainsi dans un quartier très calme, vert et propre, et le centre-ville est facilement accessible en vélo, très animé et permet notamment de très bonnes expériences culinaires. J'ai eu l'occasion de prendre des cours de japonais gratuitement qui m'ont ainsi permis de mieux communiquer au quotidien, sachant qu'une des grandes qualités des Japonais est qu'ils sont toujours très serviables et compréhensifs. Enfin, concernant mes expériences, j'ai eu l'occasion de parcourir la Shimanami Kaido à vélo en un week-end, route et piste cyclable d'une centaine de kilomètres parcourant plusieurs îles avec de nombreux ponts permettant d'avoir une vue magnifique. J'ai pu monter au sommet du mont Fuji, terminant l'ascension de nuit sous le ciel le plus étoilé que j'aie jamais vu. J'ai pu visiter Tokyo, Kyoto et Osaka, chacune de ces grandes villes vaut le détour et possède une ambiance qui lui est propre. J'ai également pu passer quelques jours sur l'île de Shikoku, me déplaçant de villes en villes à travers la nature sauvage et magnifique de l'île, me permettant d'assister à d'incroyables festivals tels que l'Awa Odori et le Yosakoi matsuri, deux festivals de danse très connus au Japon. Finalement, je me suis très vite et bien adapté à cette vie japonaise qui me convenait très bien, et j'ai hâte d'avoir l'occasion de revenir dans ce pays incroyable. Pour cela, j'aimerais essayer de trouver des entreprises me permettant de travailler en lien avec le Japon en sortant de mon école d'ingénieur. Ce stage s'est finalement très bien inscrit dans mon parcours et je recommande fortement à n'importe qui de tenter cette expérience de travail et de vie japonaise, au Japon ou à Okayama University.

Je souhaite remercier l'association des anciens boursiers de la JSPS pour la bourse Takenoko 2022, qui m'a fortement aidé en valorisant mon sujet de recherche et en me permettant d'appréhender plus sereinement mon séjour.



