

<b>Nom – Prénom</b>	DUSSOUBS Bernard
<b>Laboratoire de rattachement</b>	Institut Jean Lamour
<b>Intitulé du diplôme HDR</b>	Sciences des Matériaux
<b>Titre de l’HDR</b>	Contribution à la simulation numérique des procédés à haute température

### **Abstract (français)**

Les projets présentés s’inscrivent dans le cadre de la simulation des procédés d’élaboration des matériaux à haute température, aussi bien les céramiques que les métaux. Ils ont en commun l’utilisation des outils numériques, codes maison ou commerciaux (toujours avec adaptation à nos problématiques) pour simuler, à l’échelle macroscopique ou mésoscopique, un procédé industriel au sein duquel les mesures sont limitées par les conditions environnementales. La simulation numérique est alors une voie privilégiée pour comprendre le procédé et optimiser la conduite des réacteurs. Sont abordés tour à tour : la projection par plasma thermique, la conversion d’oxyde d’uranium en tétrafluorure, des procédés de traitement du métal liquide (fusion BE, élaboration sous laitier électroconducteur – ESR) et la solidification des alliages métalliques.

Des articles publiés dans des revues internationales illustrent les principaux aspects des modèles et leur utilisation dans un cadre de recherche appliquée.

Les perspectives portent à la fois sur la continuation de mes recherches actuelles (procédé ESR), sur certains verrous à lever (modèles de changements d’échelle et/ou de dimension, simulation du mouvement de grains ou de gouttes et leurs interactions dans un écoulement turbulent), et s’ouvre sur les nouveaux horizons que peuvent apporter la fouille de données et l’intelligence artificielle dans le cadre de la conception de nouveaux matériaux.

### **Abstract (anglais)**

The projects are embedded in the numerical simulation of the elaboration processes of materials at high temperature, both ceramics and metals. They have in common the use of numerical tools, in-house or commercial codes (always with adaptation to our problems) in order to simulate, at a macroscopic or mesoscopic scale, an industrial process in which measurements are limited by environmental conditions. Numerical simulation is thus a privileged way to understand the process and optimize the operation of reactors. The following topics are discussed in turn: thermal plasma spraying, the conversion of uranium oxide to tetrafluoride, liquid metal processes (EB melting, ElectroSlag Refining - ESR) and the solidification of metallic alloys.

Different papers published in international journals illustrate the main aspects of the models and their use in the context of applied research.

The perspectives relate both to the continuation of my current research activities (ESR process), to certain obstacles to be overcome (models of scale and / or dimension change, simulation of the movement of grains or drops and their interactions in a turbulent flow), and opens up new horizons that data mining and artificial intelligence can bring to the design of new materials.