

⇒ A RETOURNER PAR MAIL OU PAR COURRIER A L'ADRESSE INDIQUEE AU BAS DE LA PAGE

FICHE D'EXPERTISE D'UNE DEMANDE DE FINANCEMENT SUR BQR INTERDISCIPLINAIRE

Titre du projet : Solveurs numériques adaptatifs pour simulations en physique complexe (SOLPHYC)

Porteur(s) du projet : Fayssal BENKHALDOUN, Guillaume LOMBARDI

Laboratoire(s) :

Equipe MCS- Modélisation et Calcul Scientifique du laboratoire LAGA

Equipe MP4 – Milieux Polyphasiques et Procédés Plasmas du laboratoire LSPM

Pour chacun des six volets ci-dessous, il est demandé aux experts d'attribuer une appréciation (A pour excellent, B pour bon, C pour moyen, D pour insuffisant) et d'argumenter à l'appui de cette appréciation (rajouter au besoin autant de lignes que nécessaire). Ne pas oublier la recommandation globale finale.

Appréciation sur le porteur et les participants : (A B C D)

Il s'agit ici d'évaluer et d'argumenter sur les critères suivants : reconnaissance nationale et internationale ; production scientifique ; dynamisme en recherche des personnalités et des équipes impliquées ; qualité et complémentarité des compétences des participants ; interdisciplinarité de l'équipe du projet ; antécédents et solidité des collaborations internes à Paris 13 ou externes (nationales ou internationales).

Le projet regroupe 6 intervenants au total, trois membres de l'équipe MCS du laboratoire LAGA (dont 1 PR1- porteur du projet-, 1IR et 1 enseignant PAST) ainsi que trois autres membres de l'équipe MP4 du LSPM (1 MCF, co-porteur du projet, 1IR et le dernier membre semble être un invité extérieur).

Le porteur du projet possède une solide expérience en mathématiques et modélisation des équations aux dérivées partielles, méthodes adaptatives, On note un fort dynamisme de cette équipe comme le souligne le nombre d'articles publiés dans des revues de haut niveau.

Le second porteur du projet possède une expérience complémentaire dans l'étude des plasmas de bords, notamment dans les « divertors » des tokamaks (dispositif technique qui devrait permettre d'extraire la chaleur du réacteur, et dont les matériaux, de ce fait, sont soumis à des conditions extrêmes .) Le taux de production scientifique est élevé également. Il existe des fortes collaborations de cette équipe au niveau national, notamment avec le CEA de Cadarache (fer de lance du projet ITER). On note également que ce projet a une thématique très voisine de celle de deux projets ANR existants, notamment de l'ANR-CRWTH. Donc les équipes suivantes semblent parfaitement pouvoir mener le projet à son terme.

Appréciation sur le caractère interdisciplinaire du projet : (A B C D)

Il s'agit ici d'évaluer et d'argumenter le critère suivant : qualité de l'argumentaire et des objectifs scientifiques, notamment vis-à-vis de l'interdisciplinarité et de sa valeur ajoutée.

Bonne complémentarité des compétences en ce qui concerne l'aspect modélisation et simulation du transport des espèces et l'étude des poussières dans le cadre de l'interaction plasma-paroi.

⇒ A RETOURNER PAR MAIL OU PAR COURRIER A L'ADRESSE INDIQUEE AU BAS DE LA PAGE

L'équipe MCS a une forte expérience dans l'utilisation des méthodes adaptatives en modélisation et simulation numérique. Toutefois, il ne semble pas que cette équipe ait une expérience directe de la modélisation en physique des plasmas et du transport.

L'expertise pour les « procédés plasmas » est fournie par l'équipe MP4 ; le projet scientifique dans son ensemble, ainsi que ses objectifs, sont parfaitement bien définis. Les grandes lignes du projet sont par ailleurs en adéquation avec le programme de recherche de l'ANR- CRWTH portant sur l'étude des matériaux et des poussières dans le cadre de l'interaction plasma –paroi dans les réacteurs de type tokamaks (lié au projet international ITER).

Appréciation sur le caractère novateur du projet : (A B C D)

Il s'agit ici d'évaluer et d'argumenter le critère suivant : innovation scientifique dans les concepts et les idées ; intérêt au-delà d'une discipline particulière

Le projet scientifique repose, en grande partie, sur l'élaboration d'un code 3D devant coupler la dynamique du plasma (la description choisie étant une modélisation de type fluide couplée à des équations du transport pour l'énergie et les différentes espèces ainsi qu'aux champs électromagnétiques). Il semble que seul l'aspect linéaire soit retenu dans les objectifs alors qu'il est bien connu que le plasma est généralement un milieu fortement turbulent notamment dans le cas des plasmas de bords des tokamaks. Le caractère novateur reste difficile à évaluer. Les choix techniques mériteraient d'être précisés ou clarifiés dans le domaine de la modélisation. Compte tenu des objectifs (comparaison expérimentale à court terme) le choix de garder un maillage structuré pour la résolution de Maxwell est un peu surprenant compte tenu qu'il existe actuellement diverses méthodes à maillages non structurés qui peuvent également s'appliquer au traitement des équations de Maxwell. Par ailleurs aucune indication n'est donnée concernant le choix de parallélisme retenu (grains fins ou non?) pour le traitement fluide.

Appréciation sur le positionnement vis-à-vis de l'état de l'art : (A B C D)

Il s'agit ici d'évaluer et d'argumenter le critère suivant : solidité et/ou originalité du positionnement et pertinence du projet vis à vis de l'état de l'art national et international.

En ce qui concerne l'aspect expérimental, le réacteur CASIMIR est parfaitement bien positionné en ce qui concerne l'état de l'art dans ce domaine au niveau national. L'aspect numérique repose principalement sur l'utilisation de schémas non structurés pour l'élaboration d'un code fluide permettant de décrire la dynamique du plasma, technique de haut niveau. Il est également envisagé l'utilisation de la plateforme locale ADAPT (plateforme numérique adaptative 3D). A la lecture du dossier, on ne sait pas s'il s'agit d'une technique de visualisation ou d'un cluster de calcul haute performance.

Dans le cadre des objectifs envisagés (comparaisons avec des résultats expérimentaux de CASIMIR), il serait souhaitable de préciser le temps de calcul requis pour une simulation typique du code fluide 3D envisagé avec des paramètres physiques réalistes permettant cette comparaison ainsi que le type de calculateur et d'architecture ciblé. Reste à préciser également les résultats attendus.

⇒ A RETOURNER PAR MAIL OU PAR COURRIER A L'ADRESSE INDIQUEE AU BAS DE LA PAGE

Appréciation sur l'impact potentiel du projet : (A B C D)

Il s'agit ici d'évaluer et d'argumenter les critères suivants : ambition des objectifs et impact potentiel s'ils sont atteints ; perspectives et apports technologiques ou sociétaux possibles.

Fort impact à priori si les objectifs sont atteints.

Appréciation sur le programme de travail et sa faisabilité : (A B C D)

Il s'agit ici d'argumenter sur les critères suivants : solidité et adéquation des moyens humains et matériels par rapport aux objectifs affichés ; pertinence des méthodes et des techniques proposées ; capacité de l'équipe à mettre en œuvre le programme proposé ; prise en compte des risques d'échec éventuel et de solutions de repli.

A noter que la modélisation des phénomènes physiques dans un réacteur à taille « réduite » tel CASIMIR reste probablement très complexe et très difficile à réaliser compte tenu de la multitude des phénomènes physiques mis en jeu (nombreuses espèces de particules, aspect des collisions, turbulence, nécessité de prendre en compte des concepts de physique atomique pour les processus de recombinaison, ...). Les applications possibles directement à la physique d'ITER sont loin d'être évidentes.

Le programme mérite toutefois d'être soutenue compte tenu de la problématique rencontrée par la formation de poussières et la rétention du tritium dans les réacteurs de type Tokamak. Les équipes répondent parfaitement aux critères d'excellence et le projet scientifique est original. Reste toutefois à préciser clairement les résultats attendus pour une réalisation concrète du projet.

Autres remarques :

Deux points à préciser

Le positionnement du projet vis-à-vis des ANRs existants et financés ainsi que du projet LRC (si redéposé cette année) (Laboratoire de Recherche Correspondant avec le CEA de Cadarache) reste à préciser.

Coté financement : la demande principale concerne la demande de financement d'une plateforme laser pour des diagnostics sur CASIMIR, il n'apparaît pas que l'achat de cette plateforme est cruciale pour la réalisation du projet qui porte principalement sur l'élaboration d'un code numérique. Le code pourrait parfaitement être validé avec des diagnostics existants ? Ce co-financement BQR était-il prévu dans la demande ANR ? Par ailleurs la demande d'achat d'équipement d'un seul nœud de cluster ne paraît pas

⇒ A RETOURNER PAR MAIL OU PAR COURRIER A L'ADRESSE INDIQUEE AU BAS DE LA PAGE

très réaliste et justifié. Par contre, compte tenu de la taille réduite des équipes, le financement d'un CDD me paraît parfaitement justifié.

RECOMMANDATION FINALE DE L'EXPERT (entourer ou cocher la lettre) :

A : à prendre en compte en première priorité

B : à prendre en compte en priorité après améliorations

C : à prendre en compte éventuellement et sous réserve D : non recommandé