**Prospectives Nationales 2020-2030**

**Physique Nucléaire et Astrophysique Nucléaire**

**Déclaration d’intention de contribuer aux prospectives**

**Question cadre : Nucléosynthèse primordiale et contraintes observationnelles**

**Groupe de réflexion composé de**

* Arbey, Alexandre IP2I
* Auffinger, Jérémy, IP2I
* Coupechoux, Jean-François, IP2I

**Quelques lignes descriptives**

La nucléosynthèse primordiale correspond à la plus ancienne époque dans l’histoire de l’Univers dont les prédictions sont comparables directement aux observations. Ayant eu lieu lorsque l’Univers était 10⁶ fois plus petit que lors de la recombinaison, elle permet donc de tester les propriétés de l’Univers primordial. Les prédictions de l’abondance de l’hélium; du deutérium et du tritium sont en bon accord avec les observations, confirmant ainsi le modèle du Big-Bang chaud et son scénario de production des éléments légers. Cependant, le problème du Lithium-7 démontre qu’il reste des questions non-élucidées, et peut être le signe de l’existence d’une nouvelle physique à cette époque.

Il serait donc bon d’avoir une réflexion sur la nucléosynthèse primordiale en particulier sur les points suivants :

* pouvons nous améliorer les mesures de l’abondance des éléments légers ?
* comment avoir une meilleure connaissance des taux des réactions nucléaires en jeu ?
* certaines réactions nucléaires peuvent-elles avoir été affectée par des propriétés inhabituelles de l’Univers primordial ?
* la nucléosynthèse primordiale peut-elle avoir eu lieu de manière inhomogène ?
* quelle nouvelle physique est capable d’expliquer les déviations ?
* quels modèles peuvent être contraints par la nucléosynthèse primordiale ?
* comment améliorer les outils existants ?

Il est utile de noter à ce propos que deux codes publics pour le calcul de l’abondance des éléments produits lors de la nucléosynthèse primordiale sont développés en France :

* AlterBBN (http://alterbbn.hepforge.org)
* PRIMAT (http://www2.iap.fr/users/pitrou/primat.htm)