

Maisons du Quantique

Version du document	1.2 du 10/07/2024
Principale modification vs. version précédente	<ul style="list-style-type: none">• Modification de la date limite de dépôt, du 31 juillet 2024 à midi (heure de Paris), au 23 août 2024, à midi (heure de Paris)• Suppression de la mention « document de travail » en sous-titre du document

Calendrier prévisionnel

Lancement de l'appel	5 juin 2024
Date de mise à disposition des documents	5 juin 2024
Réunion de présentation de l'appel à projet	1er juillet 2024 9h-11h – lien d'inscription
Date limite de dépôt	23 août 2024 à midi (heure de Paris)
Évaluation et sélection	août-septembre 2024
Notification des résultats	fin septembre 2024
Démarrage des projets	novembre 2024

A. Contexte et objectifs de l'appel

a. Contexte de L'appel

L'initiative HQI (France Hybrid HPC Quantum Initiative) a été lancée en janvier 2022, dans le cadre de la Stratégie Nationale Quantique, dans le but d'explorer le potentiel du calcul quantique comme accélérateur des infrastructures de calcul classique.

Porté par le CEA, avec le support de nombreux Partenaires (présentés dans l'Annexe 1) dont GENCI, Inria, ou encore le CNRS, France Universités et EVIDEN, ce programme se divise en deux piliers distincts, qui s'alimentent l'un l'autre :

- La mise en place d'une plateforme centralisée de calcul quantique hybride, qui vient coupler au supercalculateur Joliot-Curie, différentes architectures de calcul et de simulation quantiques, et exposer des services associés ;
- Un programme de recherche industriel et académique, qui couvre le couplage HPC-Quantique et la mise en place de la plateforme précédemment mentionnée, mais qui cible aussi le développement d'applications qui tireront partie de ce couplage

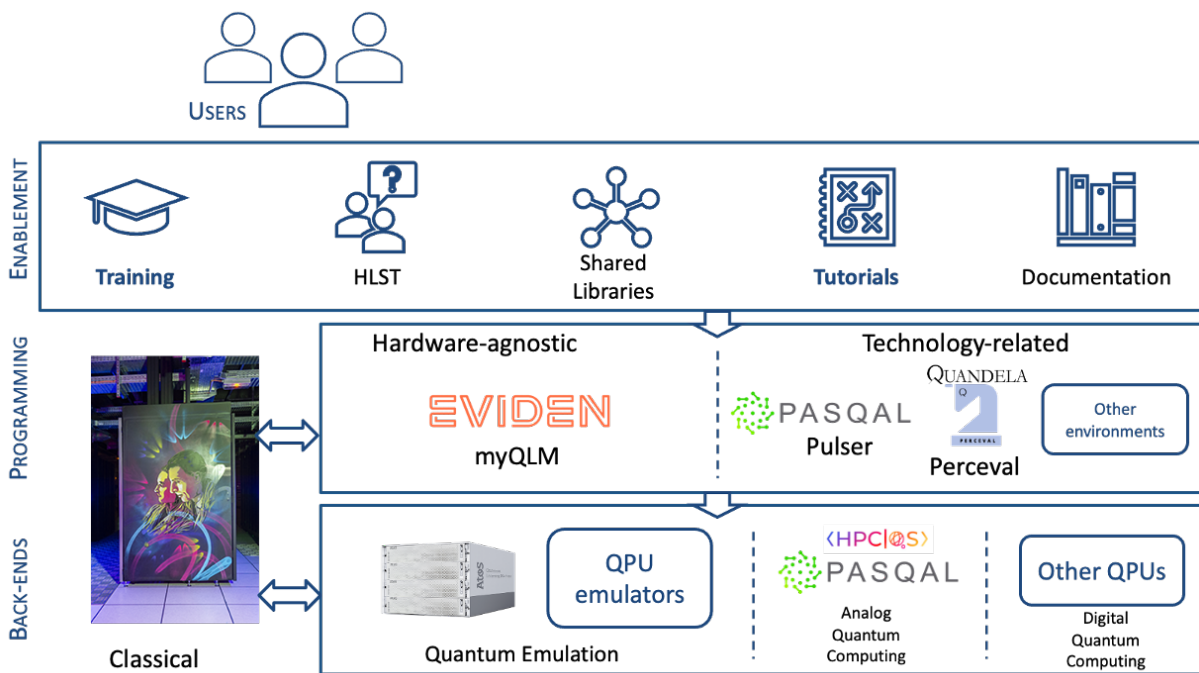


Figure 11: Présentation des services proposés par la plateforme HQI

Afin de favoriser l'adoption de ces nouveaux paradigmes du calcul quantique hybride, mais également pour assurer une bonne représentation des différents écosystèmes locaux du calcul haute performance et du calcul quantique dans un ensemble national cohérent, l'initiative HQI propose le lancement d'une initiative appelée « Maisons du Quantique ».

b. Objectif de l'initiative Maisons du Quantique

L'initiative « Maisons du Quantique » s'inscrit dans les objectifs définis dans l'annexe scientifique de la Convention Attributive d'Aide ANR-22-PNCQ-0002, qui porte sur le programme de recherche, la dissémination et le support aux communautés :

- Développer l'utilisabilité de la plateforme :
 - Développer un écosystème logiciel, ainsi que des outils logiciels intuitifs ;
 - Développer des applications hybrides ;
- Développer la légitimité et l'influence françaises à l'international ;
- Attirer des talents internationaux en calcul quantique ;
- Favoriser l'implantation en France de jeunes pousses étrangères du matériel et du logiciel en calcul quantique ;
- Promouvoir et disséminer l'usage de la plateforme en France :
 - Accompagner, former, disséminer ;
 - Organiser des hackathons et des défis.

L'initiative « Maisons du Quantique » vise à identifier des initiatives de co-localisation des écosystèmes locaux du calcul quantique hybride dans plusieurs régions françaises, et à leur proposer un co-financement et une mise en réseau aux échelles nationale, européenne et internationale. Ces initiatives bénéficieront également d'une interface privilégiée avec l'initiative HQI et ses partenaires, notamment via la promotion de l'accès à la plateforme HQI

et aux services associés, mais également au travers d'un essaimage des résultats du programme de recherche de HQI.

La mise en place d'une gouvernance nationale du réseau des « Maisons du Quantique » doit permettre de faciliter le rayonnement des écosystèmes locaux du calcul haute performance et du quantique sur le territoire national, mais également vis-à-vis d'autres initiatives à l'international. Cette gouvernance sera établie conjointement entre les porteurs des projets labellisés et les partenaires de l'initiative HQI, selon des modalités décrites dans ce document.

c. Caractéristiques de l'appel à projet

Le co-financement « Maisons du Quantique » proposé dans le cadre de l'initiative HQI court sur trois années, dans des modalités précisées dans le projet de lettre d'engagement (annexe 2). Les consortiums candidats devront, dans leur dossier de candidature, démontrer la viabilité de leur projet au terme de cette période.

Parmi les requis du projet « Maisons du Quantique », les initiatives sélectionnées devront soutenir le développement de l'usage du calcul quantique hybride, et notamment être en capacité de proposer des projets d'exploration qui tireront partie des services exposés dans la plateforme HQI présentés dans la Figure 1. En particulier, la mise en place d'initiatives visant à favoriser les collaborations entre industriels ou académiques porteurs de cas d'usage, acteurs du calcul quantique hybride et académiques, sur le modèle du Pack Quantique de la Région Île-de-France décrit en annexe 3.

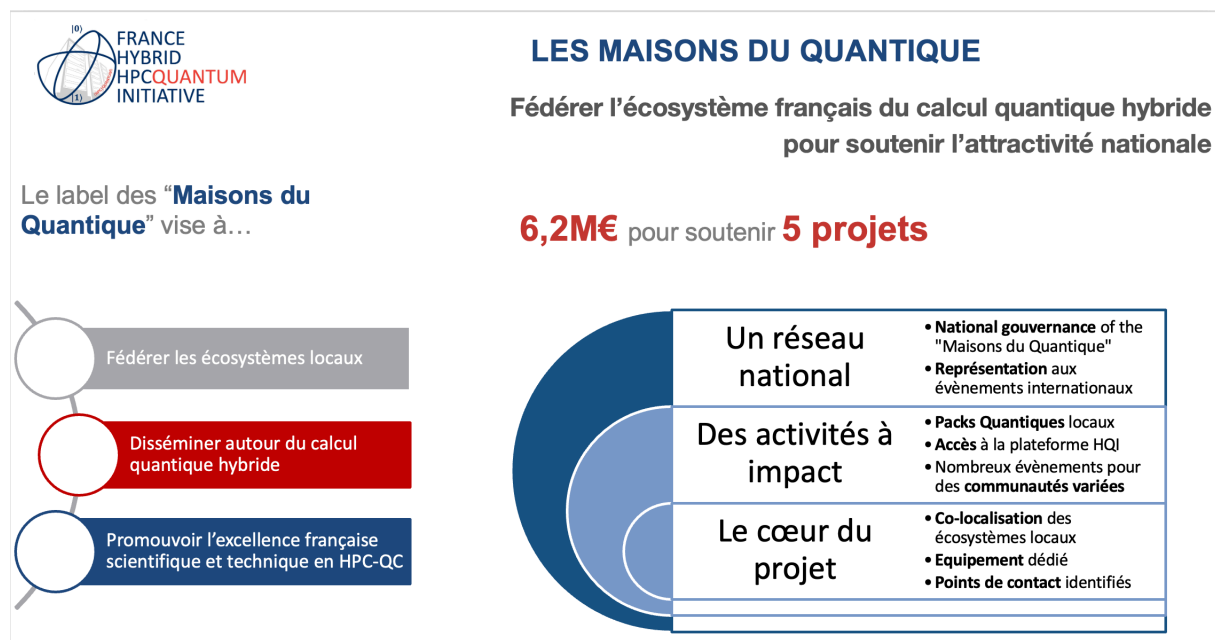


Figure 2: Présentation schématique de l'initiative Maisons du Quantique, portée par l'initiative HQI

B. Processus de sélection

a. Modalité de dépôt

Les propositions de projets devront être communiquées par mail à l'adresse aap-mdq@hqi.fr. Les propositions devront respecter le format et les modalités décrits ci-après.

La proposition comprend :

- Un document descriptif du projet au format de celui donné en annexe 5 ;
- L'annexe financière de convention ANR dûment complétée (annexe 4), cette annexe servira de base lors de la réalisation de l'avenant de la convention ANR-CEA ;
- Un document regroupant le contact ainsi qu'une description des responsables de projet des différents acteurs du consortium et la région française où sera localisée la Maison du Quantique.

Le coordinateur chargé du dépôt du dossier se verra notifier de sa bonne réception par courrier électronique. Cette notification ne constituera pas un document contractuel d'éligibilité.

Les responsables de projet sollicitant une aide s'engagent sur le fait que leur hiérarchie respective, leur services administratifs et financiers ainsi que les personnes habilitées à représenter juridiquement l'établissement gestionnaire de l'aide ou ses représentants, ont donné leur accord à la démarche de dépôt en cours et que les informations relatives à la proposition leur ont été communiquées. Cet engagement doit faire l'objet d'une lettre signée de la part du représentant légal de l'établissement.

b. Éligibilité des propositions

Les vérifications d'éligibilité seront réalisées par GENCI et s'appuieront sur la base des documents communiqués par les consortiums à la date et l'heure de clôture de l'appel.

Seules les propositions transmises avant la date et l'heure de l'appel selon les modalités de dépôts précisées ci-dessus seront analysées.

En cas de dépôts multiples dans les délais requis, seul le dernier dépôt sera pris en considération pour l'analyse des propositions.

Lorsqu'une proposition est incomplète ou ne respecte pas les exigences formulées au sein du présent document, GENCI se réserve la possibilité d'inviter les candidats concernés à régulariser leur proposition, dans un délai qui ne saurait dépasser 10 (dix) jours suivant la date de cette demande.

Une proposition sera considérée éligible si elle satisfait les conditions suivantes :

- Complétude : La proposition doit être transmise au plus tard avant la date et heure de clôture communiquées, de manière complète et conforme au format spécifié dans les modalités de dépôt. Elle devra ainsi comprendre :
 - Le document descriptif du projet respectant la limite de 30 pages et comportant un budget détaillé par partenaire, basé sur le modèle fourni (annexe 5) ;

- L'annexe financière de convention ANR dûment complétée (annexe 4) ;
 - Un document contenant une description des différents responsables (e.g. CV, etc.) ;
 - L'engagement écrit de chacun des responsables sollicitant un financement.
- Limite d'implication : Chacun des partenaires du consortium ne peut être impliqué que dans un seul projet en tant que partenaire financé.
 - Composition du consortium : Chaque consortium doit être composé d'au moins deux partenaires sollicitant un financement, dont au moins un acteur public de la recherche française (un laboratoire d'organisme ou d'établissement de recherche et de diffusion des connaissances).
 - Durée du projet : La durée du projet doit être de 36 mois.
 - Critère de qualification minimal : La proposition devra être en mesure de répondre à l'ensemble des requis explicités dans la section « Évaluation des résultats ».

c. Évaluation des résultats

i. Modalités d'évaluation

Après vérification de l'éligibilité, chaque proposition sera évaluée sur la base des informations fournies telles que complétées et déposées à la date et heure de clôture du dépôt. GENCI se réserve la possibilité d'inviter les candidats à préciser leur proposition si nécessaire, dans un délai qui ne saurait dépasser 10 (dix) jours suivant la date de cette demande.

L'évaluation des projets candidats au projet « Maisons du Quantique » se concentrera principalement sur les axes suivants :

- La robustesse financière du projet, qui devra être autonome du financement HQI après les trois premières années ;
- L'inclusivité du projet vis-à-vis des écosystèmes locaux, nationaux et internationaux du calcul quantique hybride ;
- La capacité du projet candidat à favoriser l'exploration de cas d'usage du calcul quantique hybride.

Dans ce but, différents points répartis selon les critères seront attribués aux projets déposés selon un découpage explicité ci-après. L'attribution de ces points sera opérée par GENCI et le classement définitif sera validé par un jury constitué par des représentants du Comité Stratégique (décrit dans le modèle de lettre d'engagement en annexe 2) comprenant, en particulier, les organisations suivantes :

- CEA
- GENCI
- INRIA

Chaque proposition fera l'objet d'une évaluation réalisée par GENCI et le pilote de HQI. Un rapport d'évaluation individuel sera rédigé, au sein duquel chacun des critères d'évaluation recevra un commentaire. Chaque proposition sera notée selon un barème qui s'étend **de 0 à 100 points**, et une note minimale de **60 points** sera requise pour assurer sa qualification (dans une limite de 5 projets). A l'issue des évaluations individuelles, GENCI et le pilote de HQI rédigent un rapport d'évaluation final et proposent un classement au Comité Stratégique.

ii. Sélection des résultats

A l'issue de l'évaluation, GENCI soumet le classement des propositions au Comité Stratégique de l'initiative HQI. La décision de sélection ou de non-sélection est prise par le Comité Stratégique sur la base du rapport d'évaluation transmis par GENCI, sous réserve de validation des modalités financières par l'ANR. La liste des projets sélectionnés pour financement est publiée par GENCI sur le site web de l'initiative HQI (<https://www.hqi.fr/les-maisons-du-quantique>). GENCI informe par courriel le coordinateur de la décision de sélection ou non de leur proposition et transmet le rapport d'évaluation final motivant la décision.

Chaque candidature doit être rattachée à une Région Française. Il est demandé qu'il y ait au maximum une candidature de Maison du Quantique par Région Française. Dans le cas d'une compétition au sein d'une même région, seule la proposition la mieux classée sera retenue pour la sélection finale.

iii. Critères d'évaluation

L'évaluation des projets déposés sera réalisée selon le barème suivant.

Équipements

- Critères d'éligibilité

Le projet doit obligatoirement reposer sur l'hébergement au sein d'un lieu physique identifié, qui sera le siège principal de la Maison du Quantique proposée.

La Maison du Quantique doit obligatoirement être localisée dans un endroit accessible pour l'ensemble de l'écosystème local et de possibles visiteurs (autres Maisons du Quantique, délégations internationales).

Ce lieu doit obligatoirement proposer (requis) :

- Des bureaux pour des jeunes pousses et des instituts de recherche ;
- Un amphithéâtre/salle de réunion pour organiser des conférences, avec un équipement de visio-conférence pour retransmettre ces événements ;
- Des espaces de convivialités.

- Critères d'évaluation. (19 points)

La Maison du Quantique peut également :

- Identifier un ou plusieurs lieu(x) physique(s), avec une explication détaillée des atouts par rapport aux missions de l'initiative, et de l'accessibilité vis-à-vis des moyens de transport (Gare SNCF, transports publics ...). **(3 points)**
- Dédier un lieu aux besoins de la Maison du Quantique. **(7 points)**
- Proposer des équipements diversifiés par rapport aux requis de l'appel (par exemple, lieux satellites, salles blanches, salles machines, fermes de cryostats, laboratoire, centre documentaire, etc.). **(9 points)**

Activités et missions

- Critères d'éligibilité

La Maison du Quantique doit obligatoirement :

- Mettre en place une initiative du type Pack Quantique
 - Favoriser la mise en place de projets de collaboration entre des industriels et des académiques appartenant à la sphère géographique de la Maison du Quantique, pour travailler sur un cas d'usage métier ;
 - Ces projets doivent faire l'objet d'un co-financement de la part de partenaires de la Maison du Quantique et doivent donner lieu à des publications et présentations ;
 - Ces projets doivent, dans la mesure du possible, être portés sur la plateforme HQI ;
 - Les modalités de mise en place d'une telle initiative doivent être décrites en détail dans la candidature.
 - Contribuer à d'autres initiatives qui favorisent les collaborations industrielles et académiques autour du calcul quantique hybride ;
 - Organiser des événements (conférences, hackathons, rencontres, réunions, tables rondes, formation, etc.) à destination de publics variés : experts, investisseurs, juristes, étudiants, politiques, donneurs d'ordre industriels, etc. ;
 - Promouvoir l'usage de la plateforme HQI ;
 - Rendre compte des avancées du programme de recherche de HQI auprès de leurs communautés.
- Critères d'évaluation. **(29 points)**

La Maison du Quantique peut également :

- Avoir des activités et missions diversifiées par rapport aux requis de l'appel à projets. **(9 points)**
- Avoir un ingénieur de recherche dédié à l'initiative type Pack Quantique **(2 points)**.
- Promouvoir le calcul quantique hybride (HPC-Quantique). **(9 points)**
- Se connecter à d'autres initiatives liées au calcul quantique hybride, telles que MesoNet, pour favoriser l'intégration des écosystèmes HPC et quantique ou, quand cela est possible, à des initiatives transfrontalières autour du calcul quantique hybride. **(7 points)**
- Proposer des activités sur des thématiques orientées RSE (responsabilité sociale des entreprises). **(2 points)**
 - Promotion de la Quantum Energy Initiative, de la frugalité, etc. ;

- Autres.

Mise en place d'une gouvernance

Au sein du consortium

- Critères d'éligibilité

La Maison du Quantique doit obligatoirement être associée à une structure juridique existante, dont le choix est laissé à la discrétion des candidats.

Elle doit obligatoirement avoir un gestionnaire identifié, ainsi qu'un ingénieur de recherche dédié à la mise en place de l'initiative type Pack Quantique. Cette personne devra être impliquée dans les travaux de recherche liés aux projets initiés. Son nom sera associé aux publications issues de ces travaux.

- Critères d'évaluation (**10 points**)

L'initiative peut également :

- Décrire le profil de l'ingénieur de recherche, en fonction des missions principales définies dans ce document. (**5 points**)
- Avoir équipe de direction dédiée au projet. (**5 points**)

Au sein du réseau des Maisons du Quantique

- Critères d'éligibilité

La Maison du Quantique doit obligatoirement désigner une personne (qui peut être le gestionnaire, mais pas nécessairement) qui sera le représentant de la Maison du Quantique au sein du Comité de pilotage du réseau des Maisons du Quantique auquel participeront le Pilote de HQI, le Coordinateur de la Stratégie Nationale et un représentant de GENCI.

L'initiative doit obligatoirement contribuer au réseau, a minima au travers des actions suivantes :

- Participation au comité de pilotage ;
- Alimentation de plateformes collaboratives partagées entre les Maisons du Quantique et l'initiative HQI ;
- Création de contenu de promotion des écosystèmes locaux ;
- Création de contenu pédagogique commun à toutes les Maisons du Quantique ;
- Rédaction d'un rapport annuel technique et financier à destination de l'ANR et du Comité Stratégique de HQI.

- Critères d'évaluation (**16 points**)

L'initiative peut également :

- Identifier un profil pour l'interface avec le réseau des Maisons du Quantique. (**2 points**)
- Proposer des actions à mener au sein du réseau des Maisons du Quantique. (**6 points**)

- Prendre des responsabilités au sein du réseau (sur les activités déjà identifiées). **(8 points)**

Financement

- Critères d'éligibilité

La proposition du projet de Maison du Quantique doit :

- Sécuriser un co-financement régional/local au moins équivalent au co-financement apporté par HQI ;
- Trouver des co-financements privés ;
- Fournir une description du schéma de co-financement, qui ne comprend pas de financement majoritaire de la part d'un seul acteur du consortium ;
- Fournir un modèle d'affaire sur cinq ans (minimum), qui montre comment les acteurs vont pérenniser l'initiative au-delà des trois premières années de co-financement par HQI.

- Critères d'évaluation **(20 points)**

Équilibre financier du consortium – mesuré par la variance du nombre d'investisseurs par type d'acteur et la variance des co-financements unitaires. Celles-ci doivent être minimales. **(8 points)**

- Variance des co-financements unitaires :

$$\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (m_k - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i)^2$$

n : nombre d'acteurs ayant co-investi dans l'initiative.

m_k : montant des co-investissements unitaires.

- Variance du nombre de co-investisseurs par type d'acteur (selon la classification établie par l'ANR) :

$$\frac{1}{d} \sum_{k=1}^d (t_k - \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d t_i)^2$$

d : nombre de types d'acteurs ayant investi dans l'initiative.

t_k : nombre d'acteurs par type.

Points pour les contributions en nature (locaux, équipements, etc.), en fonction de leur adéquation avec les missions centrales des Maisons du Quantique. **(6 points)**

Points pour les contributions en nature (temps personne, évalué en équivalent temps plein). **(6 points)**

Constitution du consortium candidat

- Critères d'éligibilité

Les candidats devront veiller à bien décrire les membres du consortium ainsi que leurs activités liées au calcul quantique hybride, et celles qu'ils envisagent d'avoir au sein de la Maison du Quantique.

Le consortium doit inclure obligatoirement :

- Des partenaires académiques :
 - Laboratoires de recherche ;
 - Universités/Écoles d'ingénieurs ;
- Des partenaires industriels (plusieurs tailles si possible) :
 - Utilisateurs et fournisseurs ;
- Des acteurs publics locaux (collectivités, régions ...) ;
- Des centres de calcul (mésocentres, centres de calcul nationaux, ...) ;

- Critères d'évaluation (**6 points**)

- Il peut également inclure : des fonds d'investissement, des pôles de compétitivité, des SATT (Société d'Accélération et de Transfert de Technologies), des groupes de réflexion, des PME, etc. (**3 points**)
- Bonne complémentarité des missions des acteurs au sein du consortium candidat. (**3 points**)

Mise en œuvre du projet Maison du Quantique

Statut du consortium au sein de HQI

Après accord de l'ANR, les bénéficiaires sélectionnés via l'appel à projets Maisons du Quantique devront intégrer le projet HQI-R&D et conventionner avec le CEA par le biais d'un mandataire désigné au sein de leur consortium, afin de bénéficier de la part de subvention qui leur sera allouée. Cette intégration se fera via un avenant à la convention ANR-CEA et la signature d'une lettre d'engagement (dont le modèle est annexé au présent document - annexe 2) entre le CEA et le mandataire ou d'un avenant à la lettre d'engagement signée si le mandataire est déjà partenaire de HQI-R&D.

Suivi des projets financés

Livrables/KPIs

La Maison du Quantique doit rendre compte de ses activités auprès de l'initiative HQI, au travers d'un rapport annuel de fonctionnement, remis avant le 31 janvier de chaque année et incluant, pour l'année précédente, les indicateurs de performance suivants :

- Nombre de projets d'exploration initiés et/ou soutenus notamment par le biais du programme d'engagement de type PAQ ;

- Nombre de publications issues des projets d'exploration initiés et/ou soutenus ;
- Nombre d'évènements organisés pour promouvoir le calcul quantique hybride, les avancées du programme de recherche, l'usage de la plateforme HQI, etc. ;
- Nombre de membres actifs de l'initiative Maison du Quantique, par types de membres et niveaux d'engagement ;
- Nombre d'utilisateurs de la plateforme HQI directement amenés par la Maison du Quantique (liste de publications) ;
- Nombre d'initiatives liées au réseau national des Maisons du Quantique ;
- Nombre de financeurs de la Maison du Quantique et niveaux de financement ;
- Nombre et types de collaborations internationales mises en place par le Maison du Quantique ;
- Nombre d'heures de formation et de personnes formées au sein de la Maison du Quantique, par thématique ;
- Taux d'occupation des locaux de la Maison du Quantique.

Ce rapport annuel pourra rendre compte d'autres éléments pertinents pour montrer l'impact de la Maison du Quantique sur son écosystème local et son intégration dans la dynamique nationale.

Dispositions pour le financement

Les propositions sélectionnées sont financées selon les dispositions décrites dans le modèle de lettre d'engagement en annexe 2, après vérification administratives et financières principalement liées à la comptabilité/régularité des aides au regard de la réglementation Européenne, après notification de la lettre d'engagement conclue entre le CEA et le partenaire bénéficiant d'une aide. Cette convention peut parfois nécessiter la fourniture et l'analyse d'informations complémentaires (en particulier pour les sociétés : comptes sociaux, Kbis, informations sur les liens capitalistiques). Il convient de rappeler que les entreprises en difficulté sont exclues des financements ANR.

Dans le cas où le nombre maximum de cinq projets auraient été retenus, l'aide maximum pouvant être allouée à un projet est de 1 240 k€, frais généraux inclus. Dans le cas où moins de cinq projets auraient été retenus, la somme totale de 6 200 k€ serait répartie uniformément entre les projets sélectionnés.

La date de début d'éligibilité des dépenses est le 1er janvier 2025.

L'accès au financement est conditionné à l'accord de l'entièreté du consortium.

L'accès au financement sera conditionné à la contractualisation du porteur du projet au projet HQI en tant que partenaire, tel qu'indiqué dans la section « Statut du consortium au sein de HQI ».

Les partenaires devront constituer un accord de consortium au sein duquel un coordinateur (porteur de projet) sera désigné. Ce dernier reçoit l'aide et la redistribue aux partenaires selon

les parts convenues entre eux. Il sera l'interlocuteur de GENCI et du CEA lors de la contractualisation du projet.

Les conditions de versement de l'aide sont expliquées dans le modèle de lettre d'engagement (annexe 2).