



## DOSSIER D'APPEL D'OFFRES

### CATÉGORIE : DEVELOPPEMENT TECHNIQUE

Niveau de détail : Étude

Sujet : AMICO2

DATE LIMITE DE DEPOT ELECTRONIQUE DES DOSSIERS

**11.12.2023 avant 00h00 (heure de Nouméa)**

Les dossiers seront préférentiellement soumis  
en français et transmis par voie électronique

A envoyer exclusivement au format PDF à l'adresse mail [Reponse.appeldoffre@cnrt.nc](mailto:Reponse.appeldoffre@cnrt.nc)  
Ou si le fichier est trop volumineux, un courriel indiquant un lien de téléchargement

## Calendrier prévisionnel

### Contact

Questions techniques et scientifiques, administratives et financières

[Reponse.appeldoffre@cnrt.nc](mailto:Reponse.appeldoffre@cnrt.nc)

Diffusion de l'offre	27.10.2023
Date de dépôt des réponses	27.11.2023 – reporté au 11.12.2023
Évaluation de l'offre	12.12.2023
Attribution de l'offre et kickoff	14.12.2023
Contractualisation et signature de l'offre	27.12.2023
Délai de validation des réponses 120 jours – jusqu'au	11.04.2024
Publication de l'avis d'attribution – à partir du	14.12.2023

**Mots clés : Séquestration, carbone, aquaculture, microalgues, RSE**

Type de procédure : consultation ouverte  
Type de marché : services et prestations  
Type de l'appel à projets : **Eude vers un projet de recherche à développement expérimental et appliqué**

## Contenu du Dossier d'appel à projets

Dossier d'APPEL D'OFFRES .....	1
<b>Catégorie : DEVELOPPEMENT TECHNIQUE</b> .....	1
<b>1. ACTIONS DU CNRT VERS DES PROJETS DE RECHERCHE DE DEVELOPPEMENT EXPERIMENTAL ET APPLIQUE</b> .....	3
1. Présentation du maitre d'ouvrage .....	3
2. Qualités des projets attendus .....	4
<b>2. Instruction aux soumissionnaires</b> .....	4
1. etude preliminaire .....	4
2. Composition du dossier de soumission de Projet .....	5
3. Critères d'éligibilité.....	5
4. Règles de financement des projets.....	6
2.4.1. Modalités de financement.....	6
2.4.2. Co-financement et extension du programme.....	6
5. Evaluation des propositions .....	7
2.5.1. Procédure de sélection.....	7
2.5.2. Critères de sélection .....	7
6. Renseignements sur la consultation.....	8
<b>3. CONTENU DES OFFRES</b> .....	8
1. <b>PIECE 1 : Renseignements Généraux</b> ( <i>version électronique modifiable des tableaux sur <a href="http://www.cnrt.nc">www.cnrt.nc</a></i> ).....	8
2. <b>PIECE 2 : proposition technique</b> .....	10
3. <b>Piece 3 : Proposition commerciale</b> .....	10
4. <b>PIECE 4 : Présentation des membres du consortium</b> .....	10
<b>ANNEXE 1 planning previsionnel relative à la Proposition technique (Piece 3) :</b> .....	11
Planning prévisionnel des travaux (Fiche de complétion).....	11
<b>ANNEXE 2 affectation des RESSOURCES RELATIVE à la Proposition commerciale (Piece 2)</b> .....	12
<b>Cahier des charges des projets :</b> .....	13
<b>AMICO2</b> .....	13
<b>Aquaculture de Microalgues en Nouvelle-CALÉDONIE et SÉQUESTRATION de CARBONE</b> .....	13
1. Analyse des données des fumées .....	15
2. Benchmarking sur les technologies/filières des microalgues à échelle de la métallurgie .....	16
3. Ciblage des filières porteuses alimentées par les extrants industriels .....	16
4. Evaluation de l'intérêt des formules de gaz issus des fumées .....	17
5. Analyse de chaine de valeur.....	17
6. Définition d'une offre pour un pilote industriel pour la ou les filières prometteuses	18
1. Méthodologie .....	18
2. Données .....	19
3. Planning .....	19

## **1. ACTIONS DU CNRT VERS DES PROJETS DE RECHERCHE DE DEVELOPPEMENT EXPERIMENTAL ET APPLIQUE**

### **1. PRÉSENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE**

Le CNRT « Nickel et son environnement » est une structure public-privé qui rassemble les institutions de la Nlle Calédonie, l'État, l'ensemble des opérateurs miniers et les instituts de Recherche. Ce Groupement est financé par l'Etat, les collectivités de Nouvelle-Calédonie (Gouvernement et trois Provinces) et par les compagnies minières et métallurgiques de Nouvelle-Calédonie. Depuis sa création en 2007, le CNRT a financé une cinquantaine de programmes de recherche dans les trois thématiques : Nickel et Technologie / Nickel et Environnement Naturel / Nickel et Société. Ces programmes sont mis en œuvre par des équipes scientifiques françaises (y compris de Nouvelle-Calédonie), régionales et internationales.

Cette structure évolue en 2023 vers le **CENTRE DU NICKEL** en opérant des mutations fonctionnelles en réponse à un besoin urgent à court terme de soutien du secteur nickel dans son ensemble (acteurs privés et publics). Le **CENTRE** du **NICKEL** oriente son activité vers le renforcement de la compétitivité du secteur minier & métallurgique de Nouvelle Calédonie dans une perspective de développement soutenable.

A l'interface entre l'Etat, les Collectivités Publiques de Nouvelle-Calédonie, les Organismes de Recherche et les Professionnels de la Mine et de la Métallurgie, il joue un rôle de plateforme visant à développer des innovations sur les aspects technologiques, environnementaux et sociétaux de cette industrie, dans le respect de spécificités propres à la Nouvelle Calédonie, et en mettant en valeur son patrimoine naturel et humain. Par la mutualisation des ressources, de moyens et d'équipements, il réalise des études, des programmes de recherche, des projets de développements techniques ou technologiques, des actions de renforcement des capacités et des compétences du secteur nickel calédonien.

La programmation 2023 – 2026 du **CENTRE** du **NICKEL** se consacre prioritairement à la transition énergétique (développer les alternatives aux énergies fossiles pour la filière Nickel), la valorisation des rejets de la métallurgie & la réduction des impacts (usage de la scorie, piégeage du CO<sub>2</sub>, filières d'économie circulaire), la compétitivité industrielle (innovation technologique, renforcement des compétences, décloisonnement et optimisation à l'échelle de la Nlle Calédonie) ou encore l'acceptabilité sociétale de la mine, la préservation de l'environnement (eau & écosystèmes) et la maîtrise des risques.

Les appels à projets du CNRT ciblent préférentiellement des partenariats entre l'expertise ou les compétences locales (Nouvelle-Calédonie), pouvant intégrer des apports complémentaires d'expertise et/ou de recherche aux échelles nationales, régionales et internationales. Les collaborations public/privé et consortiums fédérant des expertises complémentaires (Recherche, consultants, professionnels) sont encouragés.

## 2. QUALITÉS DES PROJETS ATTENDUS

Ces qualités seront prises en compte dans les critères de choix de l'offre exposés à la fin de ce document.

**Vision :** apporter aux acteurs calédoniens une vision hiérarchisée des enjeux et leviers de développement par l'innovation, et à leur portée, pour faciliter l'aide à la décision et les choix stratégiques de développement industriel / filières et de politique publique.

### **Pertinence**

Capacité de l'offre à répondre de manière appropriée au cahier des charges et besoins exprimés.

### **Qualité scientifique ou technique, Pluridisciplinarité, Synergie public-privé**

Clarté et qualité de l'offre quant à la correspondance des sujets à traiter avec l'expérience et l'expertise propre de l'entreprise ou du consortium répondant. Une attention particulière sera portée aux synergies reposant sur des approches/expertises complémentaires croisées.

### **Ouverture à l'international**

Capacité à mobiliser l'expertise internationale, soit en propre au sein de l'entreprise ou du consortium répondant, soit par l'expérience propre aux membres répondants.

## 2. INSTRUCTION AUX SOUMISSIONNAIRES

### 1. ETUDE PRELIMINAIRE

Ce projet requiert une très large connaissance et expérience des espèces de microalgues et plus particulièrement celles récoltées en Nouvelle-Calédonie pour identifier leur contenu en molécules d'intérêt dans les domaines tels que les cosmétiques, de la santé et de l'alimentation humaine. L'accent est également mis sur les essais de production et de transformation de la biomasse produite à une échelle pilote de laboratoire.

Le consortium justifiera de cette expérience dans sa proposition commerciale et joindra le CV des personnes affectées à la prestation.

Une bonne connaissance de la société calédonienne, du secteur industriel et des parties prenantes publiques sera également nécessaire. La légitimité du consortium auprès des différents acteurs doit être démontrée et sera analysée comme une condition de réussite de la prestation indispensable. Le prestataire ou consortium devra enfin démontrer une expérience incontestable et une capacité à animer l'écosystème autour de ce sujet (écoute, intelligence collective, méthodologie d'atelier et stratégie).

## 2. COMPOSITION DU DOSSIER DE SOUMISSION DE PROJET

Le dossier de soumission de projet est constitué des pièces suivantes :

Pièce 1 - La fiche de renseignements des partenaires du consortium (*cv et références*)

Pièce 2 – Le volet technique : descriptif complète du projet

Pièce 3 – le volet financier

Pièce 4 - Présentation des membres du consortium

Pièces 5 – Attestation financière des entreprises accompagnée d'une identification nationale / internationale

Pièce 6 – Annexe 1 Le planning prévisionnel des travaux (diagramme de complétion)

Pièce 7– Annexe 2 Affectation des ressources

Pièce 8 – Annexe 3 La fiche d'analyse de risques (à élaborer)

Pièce 9 – Annexe 4 Tableau de bord Indicateur de suivi de l'avancement du projet et des résultats obtenus (à élaborer)

Les règles de présentation et les formulaires-types sont présentés à la section 3 - Dossier de soumission. Les formulaires types modifiables sont disponibles [reponse.appeldoffre@cnrt.nc](mailto:reponse.appeldoffre@cnrt.nc)

## 3. CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ

Il est rappelé que seuls les dossiers complets, déposés avant la clôture de l'appel à projets seront examinés. La langue sera préférentiellement le français, à défaut, l'anglais.

Pour être considérés comme éligibles, les projets devront respecter les conditions précisées dans le paragraphe ci-dessous. Certaines de ces conditions nécessitent des pièces justificatives spécifiques qui devront être attachées au dossier soumis ; elles engagent le soumissionnaire et seront intégrées dans les pièces contractuelles dans le cas où le projet serait lauréat.

- L'équipe répondante proposera préférentiellement, sous condition d'une expertise bénéficiant au projet, un partenaire installé en Nouvelle-Calédonie qui en outre assurera la représentation du groupement soumissionnaire et si pertinent, la coordination des actions ;
- Le consortium rassemble des partenaires d'horizons différents couvrant tous les domaines d'expérience et d'expertise requis (complémentarité des compétences) ;
- Le coordinateur et pilote du projet doit présenter une expérience reconnue en ayant fait ses preuves dans gestion de projet, approche collaborative et management en transverse;
- Les modalités de fonctionnement du consortium (rôles et responsabilités, organisation, rituels de pilotage et gestion du projet) seront clairement présentées ;
- Le dossier présentera la correspondance entre les qualités propres aux intervenants (PME, industriels, établissements de recherche,...) et l'analyse des domaines d'expertise et expérience requis par le projet ;
- La volumétrie des ETP par sujet et compétences sera présentée et justifiée. Le découpage des coûts de projet sera aligné sur chacune des étapes du cahiers des charges. Le détail des coûts présentés sera justifié.
- La proposition financière doit être compatible avec l'enveloppe budgétaire spécifiée dans le cahier des charges. Si pertinent, les soumissionnaires pourront proposer des options en complément de l'offre principale alignée sur le budget décrit dans le cahier des charges. Les initiatives de co-financement éventuelles doivent être décrites et seront prises en compte dans la sélection.

- Toutes les annexes budgétaires seront remplies **en Euros**.
- Les soumissionnaires déclarent et garantissent avoir la pleine capacité juridique, disposer d'une identification nationale (SIRET, KBIS, liasse fiscale...) et être à jour de leurs obligations légales notamment fiscales et sociales, et que les informations communiquées sont exactes et sincères à la date de remise de l'offre.

Les partenaires du consortium répondant ne doivent pas être des entreprises en difficulté au sens large du droit européen.

Sauf accord spécifique, le début des travaux est réputé effectif à l'engagement contractuel signé par toutes les Parties.

Certaines informations du dossier technique et financier seront inscrites dans le document contractuel et elles feront l'objet d'un suivi contractuel.

## **4. RÈGLES DE FINANCEMENT DES PROJETS**

### **2.4.1. MODALITÉS DE FINANCEMENT**

- Le financement CNRT est régi par un document contractuel fixant les modalités de fonctionnement et de versements, signé au démarrage du projet par le consortium soumissionnaire.
- Le financement CNRT n'entre pas dans le champ d'application de la **TVA** du fait de l'absence de lien direct entre le financement octroyé et le service rendu à l'établissement financeur.
- Le financement est directement géré et versé par le CNRT en **paiement direct** aux membres du consortium répondant (le porteur et ses partenaires). Chaque organisme partenaire du consortium n'a qu'un seul interlocuteur financier, le CNRT.
- Le financement peut être attribué à un organisme étranger.

### **2.4.2. CO-FINANCEMENT ET EXTENSION DU PROGRAMME**

En plus des règles de financement ci-dessus, des co-financements additionnels du programme de l'appel à projet ou d'une extension du programme proposé sont encouragés et considérés comme une plus-value à l'offre de projet. Ils peuvent provenir de (*liste non exhaustive*) :

- Financement propre des organismes de recherche
- Financement privé (entreprise, fondation, ...)
- Autres financements public (ANR, MOM, MTES, Fonds Pacifique,...)

Tout co-financement doit être annoncé.

## 5. EVALUATION DES PROPOSITIONS

### 2.5.1. PROCÉDURE DE SÉLECTION

#### Les instances d'évaluations :

La sélection des propositions est menée par un comité de pilotage (CoPil) constitué de représentants des membres du CNRT ayant participé à la rédaction du cahier des charges. Elle est ensuite soumise au Comité Scientifique Interne (CSI) du CNRT pour avis avant engagement.

#### Transparence du processus de sélection

Les soumissionnaires sont informés individuellement de l'avancement du processus de sélection. Les documents transmis dans le cadre de cette consultation sont strictement confidentiels portés et ne sont communiqués qu'au CoPil et au CSI. Les éventuelles questions ou demandes d'informations complémentaires des évaluateurs sont transmises par le CNRT au soumissionnaire. Les réponses du soumissionnaire viennent alors compléter sa proposition.

### 2.5.2. CRITÈRES DE SÉLECTION

Les critères de sélection figurant au cahier des charges sont complétés des informations ci-dessous.

- **Qualité de l'offre (contenu scientifique et technique):**
  - Pertinence globale de la proposition au regard de la problématique posée, du contexte local, des connaissances scientifiques/techniques/industrielles existantes et des résultats attendus ;
  - Pertinence et clarté de la méthodologie, qualité de la construction de l'offre, faisabilité et livrables annoncés
  - Aspect innovant de la ou les méthodes et/ou des moyens techniques/approches proposés ;
  - Approche permettant des économies d'échelle importantes par la valorisation d'acquis / connaissances /expertises propres aux membres du consortium soumissionnaire ;
  - Adéquation des moyens humains et techniques proposés avec les objectifs, tâches et livrables
  - Pertinence du calendrier prévisionnel (délais vs éléments de complexité)
  - Analyse des risques
- **Compétences**
  - Adéquation de la pluridisciplinarité, expériences et expertises propres au soumissionnaire avec la diversité des thèmes et disciplines inhérents au projet (scientifiques, techniques, économiques, financiers, industriels, ...)
  - Références dans les thèmes & disciplines concernés et adéquation aux besoins du projet
  - Niveau d'expertise des membres de l'équipe dans leur discipline
  - Expérience démontrée du coordinateur de l'étude en management et pilotage de projet
  - Partenariats internationaux, contacts & réseau propre au soumissionnaire
- **Proposition budgétaire**
  - Adéquation des moyens financiers avec les objectifs, tâches, résultats et livrables annoncés

## 6. RENSEIGNEMENTS SUR LA CONSULTATION

Toute demande complémentaire concernant cet appel d'offres est à adresser à :

**Laurence BARILLER, Gestionnaire : [reponse.appeldoffre@cnrt.nc](mailto:reponse.appeldoffre@cnrt.nc)**

## 3. CONTENU DES OFFRES

### 1. PIÈCE 1 : RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX *(version électronique modifiable des tableaux sur [www.cnrt.nc](http://www.cnrt.nc))*

TITRE DE L'APPEL D'OFFRES .....	
<p style="text-align: center;"><b>Groupement / Consortium</b></p> <hr/> <p><i>Cocher la mention retenue</i></p> <p><i>Les partenaires peuvent relever du secteur public, du secteur privé (laboratoires, bureaux d'étude) ou du secteur associatif. Le nombre de partenaires et membres de le consortium n'est pas limité.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Pas de groupement d'organismes partenaires</p> <p><input type="checkbox"/> Groupement d'organismes partenaires</p> <p>Local : oui – non Européen : oui – non International : oui – non</p> <p><u>Nom du Partenaire Porteur :</u> .....</p> <p><u>Liste des organismes partenaires :</u> ..... ..... .....</p>

<b>A/ PORTEUR DU PROJET</b>	
<i>Titre (Dr, Prof....) Prénom Nom</i>	
<i>Organisme d'appartenance (ex Bureau d'étude, Entreprise, Université de etc.)</i>	
<i>Fonction</i>	
<i>Intitulé de l'Unité de Recherche</i>	
<i>Adresse</i>	
<i>Téléphone(s)</i>	
<i>Courriel</i>	

<b>B/ COMPOSITION DU CONSORTIUM</b>	
<b>DÉSIGNATION DES MEMBRES DU CONSORTIUM</b>	<b>1- TITRE PRÉNOM NOM</b> ..... - Organisme d'appartenance ..... - Spécialité ..... - Fonction dans le projet.....
	<b>2- TITRE PRÉNOM NOM</b> ..... - Organisme d'appartenance ..... - Spécialité ..... - Fonction dans le projet.....
	<b>...- TITRE PRÉNOM NOM</b> ..... - Organisme d'appartenance ..... - Spécialité ..... - Fonction dans le projet.....

## **2. PIECE 2 : PROPOSITION TECHNIQUE**

La description complète du projet devra aborder les points listés ci-dessous.

- Contextualisation de la problématique posée
- État de l'art, forces / faiblesses du consortium
- Objectifs de la proposition, pertinence vis à vis des attentes du cahier des charges
- Évaluation des limites (faiblesses ou lacunes)
- Caractère ambitieux / innovant de la proposition
- Description des travaux par parties, tâches et sous-tâches
- Description des résultats attendus et des livrables
- Coordination des équipes et des disciplines
- Description, adéquation et complémentarité des membres de l'équipe
- Caractère interdisciplinaire, interinstitutionnel et international de l'équipe
- Qualification du coordinateur du projet
- Qualification, rôle et implication des membres de l'équipe
- Intégration du personnel non permanent
- Rôle et responsabilités des membres de l'équipe
- Organisation, mode de fonctionnement
- Gestion de projet, coordination, prise de décision, rituels
- Analyse des risques et proposition de mitigations
- Planning prévisionnel (cf. template dans l'annexe ci-après)
- Confidentialité et protection des résultats

## **3. PIECE 3 : PROPOSITION COMMERCIALE**

La proposition commerciale sera accompagnée d'un tableau tel que présenté ci-après donnant la lisibilité complète sur la répartition des ressources et volumes horaires aux différentes tâches de la prestation. Une copie électronique au format MS Excel sera remise avec l'offre. Un template est disponible auprès du CNRT.

La proposition sera accompagnée d'un texte détaillant les éléments de construction et justification de la proposition commerciale. Les contributions cumulées des différentes ressources affectées à une même tâche seront ainsi justifiées.

Les co-financements (financement propre, autres financements publics et privés) seront identifiés.

## **4. PIECE 4 : PRÉSENTATION DES MEMBRES DU CONSORTIUM**

Présentation de chaque membre du consortium : domaine d'expertise, compétences et expériences en rapport avec le sujet, rôles et complémentarités au sein de le consortium.

## ANNEXE 1 PLANNING PREVISIONNEL RELATIVE À LA PROPOSITION TECHNIQUE (PIECE 3) :

Planning prévisionnel des travaux (Fiche de complétion)

Diagramme de complétion des tâches du projet : **PROJET**

Partenaire impliqué	No. Tâche	No. sous tâche	Libélé	POURCENTAGE D'AVANCEMENT DE LA TACHE																	Commentaires			
				0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
<b>Tache 1</b>																								
			<b>Titre</b>																					
nom		Tache 1a	contenu																					
nom		Tache 1b	contenu																					
		Livable	contenu																					
<b>Tache 2</b>																								
			<b>Titre</b>																					
nom		Tache 2a	contenu																					
nom		Tache 2b	contenu																					
		Livable	contenu																					
<b>Tache3</b>																								
			<b>Titre</b>																					
nom		Tache 3a	contenu																					
nom		Tache 3b	contenu																					
		Livable	contenu																					
<b>Tache 4</b>																								
			<b>Titre</b>																					
nom		Tache 4a	contenu																					
nom		Tache 4b	contenu																					
		Livable	contenu																					
<b>Tache5</b>																								
			<b>Titre</b>																					
nom		Tache 5a	contenu																					
nom		Tache 5b	contenu																					
		Livable	contenu																					

Une fiche identique sera renseignée au fur et à mesure de l'avancement du projet et servira de support à l'analyse des écarts avec la fiche initiale.

## ANNEXE 2 AFFECTATION DES RESSOURCES RELATIVE À LA PROPOSITION COMMERCIALE (PIECE 2)

			organisme ou entité	Ressource affectée (Non Prénom)	Volume (h)	Coût (€)	organisme ou entité	Ressource affectée (Non Prénom)	Volume (h)	Coût (€)	organisme ou entité	Ressource affectée (Non Prénom)	Volume (h)	Coût (€)	organisme ou entité	Ressource affectée (Non Prénom)	Volume (h)	Coût (€)	...
<b>Lot 1</b>	<b>Phase 1</b>	Tache 1																	
		Tache 2																	
		...																	
			Tache n																
	<b>Phase 2</b>	Tache 1																	
		Tache 2																	
		...																	
			Tache n																
	<b>Phase 3</b>	Tache 1																	
Tache 2																			
...																			
		Tache n																	
<b>Lot 2</b>	<b>Phase 1</b>	Tache 1																	
		Tache 2																	
		...																	
			Tache n																
	<b>Phase 2</b>	Tache 1																	
		Tache 2																	
		...																	
			Tache n																
	<b>Phase 3</b>	Tache 1																	
Tache 2																			
...																			
		Tache n																	
<b>Lot 3</b>	<b>Phase 1</b>	Tache 1																	
		Tache 2																	
		...																	
			Tache n																
	<b>Phase 2</b>	Tache 1																	
		Tache 2																	
		...																	
			Tache n																
	<b>Phase 3</b>	Tache 1																	
Tache 2																			
...																			
		Tache n																	

**CAHIER DES CHARGES DES PROJETS :**

**AMICO2**

**AQUACULTURE DE MICROALGUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE ET  
SÉQUESTRATION DE CARBONE**

2023

*Cahier des charges*

**AMICO2**

*Étude*

## I- CONTEXTE et OBJECTIFS de l'ETUDE

---

Le programme AMICAL (Aquaculture de Microalgues en Nouvelle-CALédonie) a été lancé en 2013 en Nouvelle-Calédonie avec le soutien des pouvoirs publics (l'Etat, la Nouvelle-Calédonie et les provinces notamment dans le cadre des Contrats de Développement Inter collectivités). Il est mis en œuvre par l'ADECAL Technopole en partenariat avec l'Ifremer. **L'objectif du programme est de développer une filière de production de microalgues en Nouvelle-Calédonie afin de valoriser durablement la biodiversité du lagon.** Des travaux ont été réalisés sur des espèces de microalgues récoltées en Nouvelle-Calédonie pour identifier leur contenu en molécules d'intérêt dans les domaines tels que les cosmétiques, de la santé et de l'alimentation humaine. Ainsi AMICAL a amélioré la connaissance du potentiel des microalgues en Nouvelle-Calédonie en sélectionnant et isolant des espèces de microalgues, en recherchant leurs activités biologiques et en explorant les domaines d'application et les voies de valorisation des microalgues calédoniennes. L'accent est également mis sur les essais de production et de transformation de la biomasse produite à une échelle pilote de laboratoire.

A ce jour, les travaux réalisés dans le cadre d'AMICAL ont permis d'identifier une cinquantaine d'espèces de microalgues et d'évaluer leur contenu en molécules d'intérêt. Des développements sont en cours pour déterminer les conditions de culture optimales, évaluer la productivité à échelle pilote et optimiser les procédés d'extraction. La maturité technologique est estimée à TRL 4 (Validation en environnement de laboratoire de briques élémentaires et/ou de sous-systèmes de base).

Dans la démarche actuelle, les perspectives de développement de la filière de microalgues en Nouvelle-Calédonie incluent une production projetée de 500 à 600 tonnes de biomasse sèche par an sur une surface estimée de 10 hectares pour la captation de moins de 1000 Tonnes de CO<sub>2</sub>. Plusieurs secteurs de valorisation, tels que la cosmétique et l'alimentation humaine, sont identifiés comme ayant un fort potentiel pour l'utilisation d'espèces de microalgues. Le passage à étape TRL 5 (validation en environnement représentatif de briques élémentaires et/ou de sous-systèmes.) nécessite aujourd'hui de traiter le sujet de l'intrant CO<sub>2</sub> dans les cultures : actuellement approvisionné à l'import, son coût est actuellement un point de blocage pour le développement d'une filière.

Ainsi il est nécessaire d'identifier des alternatives d'approvisionnement aux intrants aujourd'hui importés en NC et tout particulièrement le CO<sub>2</sub>. **C'est naturellement une opportunité de valorisation du CO<sub>2</sub> émis par les trois industriels métallurgistes. De plus, les métallurgistes sont clairement intéressés dans le cadre de la dynamique de Transition énergétique de réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub> (3 à 4 millions de Tonnes par an) ; ce qui est une opportunité d'ampleur et d'échelle non encore évalué.**

La possibilité de production de Biofioul possible et/ ou d'engrais sont des débouchés de volumes complémentaires aux marchés actuellement trouvés par le projet AMICAL.

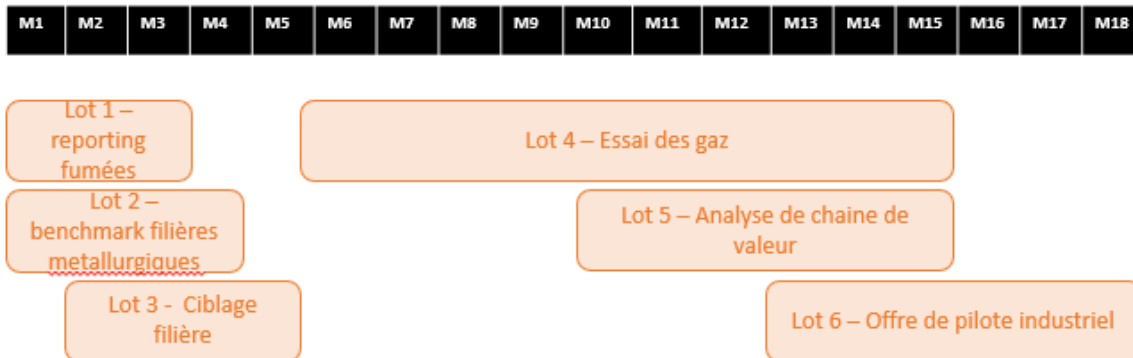
**L'objectif est donc double :**

- étudier la performance des cultures ciblées par le projet AMICAL avec du CO<sub>2</sub> industriel et la compétitivité de cette solution ;
- étendre l'étude des champs d'application des microalgues, étendues aux cyanobactéries et macroalgues, pour potentiellement diversifier les futurs usages et les retombées locales, en lien avec l'industrie métallurgique, dans une perspective de développement éco-circulaire.

## II- CONTENU de l'ETUDE et LIVRABLES attendus

La présente étude, baptisée AMICO2, comprend 6 lots :

1. **Analyse des données des fumées des usines métallurgiques**
2. **Benchmarking sur les technologies/filières des microalgues à échelle de la métallurgie**
3. **Ciblage des filières porteuses alimentées par les extrants industriels**
4. **Evaluation de l'intérêt des formules de gaz constituant les fumées directement émises**
5. **Analyse de chaîne de valeur**
6. **Définition d'une offre pour un pilote industriel pour la ou les filières prometteuses**



Les lots se détaillent comme suit :

### 1. ANALYSE DES DONNÉES DES FUMÉES

Cette analyse préliminaire sera réalisée uniquement à partir des analyses déjà disponibles auprès des industriels notamment le reporting réglementaires.

L'idée est de « screener » l'ensemble des procédés pour lister l'ensemble des extrants ainsi que les volumes de gaz / CO2 associés.

Avec cela, l'objectif est de détecter au plus tôt des éléments bloquants quant à un possible usage des fumées ; notamment dans leur composition et/ou leur stabilité de production.

#### Livrables :

- Compilation des chimies des extrants industriels
- Détermination des limitations d'usage de ces extrants pour un usage pour les microalgues ; listage des extrants à potentiel validé.
- Evaluation des priorités pour essais en culture de microalgues

## **2. BENCHMARKING SUR LES TECHNOLOGIES/FILIÈRES DES MICROALGUES À ÉCHELLE DE LA MÉTALLURGIE**

En reprenant, voire complétant, le travail déjà réalisé par le projet AMICAL, ce travail bibliographique a pour but de lister les procédés et savoirs faire existants et en développement à échelle mondiale mais spécifiquement pour l'usage des microalgues en remédiation de la production de CO2 des procédés métallurgiques.

Note : les opportunités de microorganismes proches peuvent être regardées (macroalgues...).

Une prise de contact avec des organismes types CEA, University of Queensland... ainsi que des entreprises comme ArcelorMittal, Suez... est attendus ; notamment pour déterminer les positionnement TRL de chaque projet et la potentielle application avec les enjeux des extrants industriels néo-calédoniens.

### **Livrables :**

- Rapport de benchmarking international avec listage des procédés/filières prometteurs
- Sélection d'une liste de souches microalgues à retenir pour essai dans ce cadre

## **3. CIBLAGE DES FILIÈRES PORTEUSES ALIMENTÉES PAR LES EXTRANTS INDUSTRIELS**

En regardant en premier lieu les 3 filières déjà qualifiée par le projet AMICAL ; ainsi qu'en le complétant par d'autres filières exposées par les lots 1 et 2, une approche d'aide à la décision sera proposée pour sélectionner les filières à étudier plus avant.

Les critères à utiliser sont notamment ceux listés ci-après, corrigés/complétés/pondérés par des rencontres avec les parties prenantes du projet :

- i. Valeur crée / volume du marché
- ii. Rentabilité / niveau de CAPEX
- iii. Volume CO2 séquestré
- iv. Création emploi
- v. Risque marché / spécificité calédonienne
- vi. Attente sociétale
- vii. Maitrise technique

Note : cet outil d'aide à la décision sera mis à jour et utiliser pour toute la suite du projet.

L'opportunité de réutilisation de chaleur fatale issue des procédés pour aider à la culture des microalgues sera aussi étudiée.

### **Livrables :**

- Grille d'aide à la décision
- Réunion de Comité de pilotage pour acter la sélection

#### **4. EVALUATION DE L'INTÉRÊT DES FORMULES DE GAZ ISSUS DES FUMÉES**

A partir des filières définies, des essais avec les espèces de microalgues retenues seront réalisés, en laboratoire puis en extérieur, pour déterminer notamment les effets des composition (notamment des métaux) contenus dans les fumées industrielles sur de l'accumulation au sein de la biomasse ainsi que sur les caractéristiques de production (notamment les rendements) des microalgues.

Ces essais seront réalisés de la manière la plus productive possible c'est-à-dire, de manière privilégiée, en reconstituant les formules de gaz des extrants ; cela évitant les coûts de captage des fumées industrielles à ce stade du projet. Néanmoins, une prise d'échantillon pour analyse sera envisagée dans le protocole, pour vérification opérationnelle des hypothèses retenues sur la composition des fumées.

Le programme d'essai sera réalisé dans les mêmes installations que le projet AMICAL ; ce partenariat est à bien cadrer dans la réponse à cet appel à projet. La durée de chaque essai doit être suffisante pour anticiper une production continue.

##### **Livrables :**

- Modes opératoires de test en laboratoire
- Prise d'échantillon au niveau des procédés industriels
- Synthèse et résultats des essais : performance, qualité, fonctionnalités des cultures (accumulations métalliques ? filtre de polluant ?)
- Sélection des souches par intérêt pour application

#### **5. ANALYSE DE CHAÎNE DE VALEUR**

Le futur choix du ou des pilotes industriels sera structuré par une analyse de chaîne de valeur décomposant les couts opératoires et d'investissement sur des hypothèses de volume de marché crédibles.

Sur cette base, les coûts amont cible de captation des fumées et de transport pourront être estimés pour les 3 industriels, sur des hypothèses de volume de production.

En outre, un bilan carbone prévisionnel sera réalisé.

Ainsi un scénario optimal pour chaque industriel sera défini ; en prenant bien en compte chaque stratégie opérationnelle.

##### **Livrables :**

- Modélisation économique des « business case »
  - étude de marché et de positionnement prix
  - coûts opératoire et d'investissements
  - Construction analytique des prix amont cible
  - Etude de sensibilité
  - Bilan carbone

- Scénarii optimaux pour chaque industriel

## **6. DÉFINITION D'UNE OFFRE POUR UN PILOTE INDUSTRIEL POUR LA OU LES FILIÈRES PROMETTEUSES**

A l'issu essai en laboratoire réalisés sur les filières porteuses et leur analyse de chaine de valeur, un comité de pilotage actera les sites (fournissant les extrants industriels) prometteurs. Alors un travail de conception des installations et d'organisation d'un pilote industriel sera réalisé.

Ce pilote industriel sur site industriel donc intégré au procédé (pour en extraire les gaz) mais surtout à toute l'organisation industrielle (sécurité, environnement...) du site.

Il s'agit d'un travail d'ingénierie à réaliser en partenariat avec le ou les industriel(s) pour concevoir (cahier des charges), sourcer (trouver des fournisseurs via un appel à proposition) et sélectionner des offres concrètes.

Cela propose ainsi, comme suite de cette étude, des options de pilote « clef en main ».

### **Livrables :**

- Cahiers des charges
- Synthèse de l'appel à propositions
- Préconisation sur le ou les pilotes à lancer

## **III - MÉTHODOLOGIE ET DÉLAIS**

### **1. MÉTHODOLOGIE**

Ce projet fortement innovant va indéniablement se heurter à des difficultés d'ordres multiples (technologiques, biologiques, financiers, organisationnels...). L'approche proposée est de tester au plus tôt un maximum d'hypothèses / pistes d'intérêt pour réaliser les dépenses voire les investissements uniquement sur les « filières » ayant la plus forte probabilité de réussite.

Le partenariat ou, a minima, le recours à l'expertise de partenaire ayant mis en œuvre ces approches à échelle industrielle est fortement conseillé (notamment pour la tâche 5).

La proposition doit distinguer, par lot, ce qui est actionnable à court terme (démarrage fin 2023) profitant de la mobilisation AMICAL ; et ce qui demande de mobiliser d'autres équipes/matériels à moyen terme (compétences/moyens additionnels).

Chaque lot et phase feront l'objet, avec le Comité de pilotage du projet constitué par le CNRT :

- D'une discussion avant son démarrage pour cadrer les travaux ;
- D'une présentation des résultats en fin de travaux, pouvant entraîner modifications et compléments d'études.

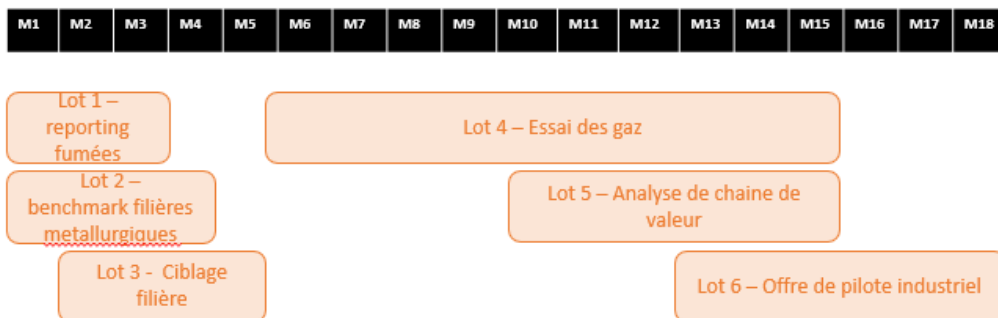
Tout du long du projet, des Comité Projets seront réalisé périodiquement (2 semaines) avec le CNRT a minima et étendu à tout partenaire actif sur le projet.

## 2. DONNÉES

Les données générées par le projet seront à gérer selon les meilleures pratiques de l'open data et de l'open science. Un plan de gestion des données <sup>1</sup>(PGD) sera réaliser en début de projet et à faire vivre tout au long du projet.

## 3. PLANNING

Le prestataire proposera les meilleurs délais possibles dans son offre.  
Un planning estimatif est proposé ci-après :



## 4. DÉLAIS ET PLANNING

Le prestataire proposera les meilleurs délais possibles dans son offre.  
Ci-après un planning indicatif :

Diffusion de l'offre aux répondants AMI	27.10.2023
Date de dépôt des réponses	27.11.2023 – reporté au 11.12.2023
Évaluation de l'offre	12.12.2023
Attribution de l'offre et kickoff	14.12.2023
Contractualisation et signature de l'offre	27.12.2023
Délai de validation des réponses 120 jours – jusqu'au	11.04.2024
Publication de l'avis d'attribution – à partir du	14.12.2023

- **Contractualisation et lancement : MOIS N°1**
- **Restitution intermédiaire** (du travail sur fin d'année notamment pour les lots 1, 2 et 3) : **MOIS N°6**
- **Restitution des tests** en laboratoire : point d'étape à juin 2024 et la totalité avec la restitution finale = **MOIS N°10**
- **Transmission des éléments financiers** des livrables des lot 5 et 6 = **MOIS N°12**
- **Restitution finale : MOIS N°16**

<sup>1</sup> [https://doranum.fr/plan-gestion-donnees-dmp/le-plan-de-gestion-de-donnees-pas-a-pas\\_10\\_13143\\_t94g-9j96/](https://doranum.fr/plan-gestion-donnees-dmp/le-plan-de-gestion-de-donnees-pas-a-pas_10_13143_t94g-9j96/)

## IV- MOYENS À DISPOSITION

---

Le prestataire devra fournir tous moyens matériels nécessaires à sa mission : hébergement, bureau, communications, transports, qui seront forfaitisés dans son offre.

Le CNRT pourra appuyer le prestataire dans ses demandes de mises en relation, voire mettre à disposition une salle de réunion pour les rencontres.

## V - COÛTS

---

Les prestataires devront remettre des offres forfaitaires pour chaque lot, avec des prix en régie horaire en cas de demandes complémentaires absolument non prévues dans le présent cahier des charges. Les offres pourront prévoir une réduction en cas d'attribution de plusieurs lots au même prestataire.

Les prestataires pourront aussi librement proposer des compléments d'étude sur des sujets qui leur paraissent novateurs et non traités dans ce cahier des charges, avec chiffrage complémentaire forfaitaire indiqué de manière bien séparée et optionnelle

## VI - PREREQUIS

---

Les prestataires en charge de l'étude devront, directement ou à travers leur équipe, présenter les caractéristiques suivantes :

-D'une manière générale : capacité d'adaptation à la demande formulée, de pensée innovante, de synthèse des idées et de communication à différentes parties prenantes.

- Plus spécifiquement :

Lot1 : Connaissance des procédés métallurgiques de Nouvelle-Calédonie ; connaissance de la souchothèque AMICAL et globalement de l'opportunité de la biodiversité locale

Lot2 : Expertise en microalgues et procédés industriels

Lot 3 : Connaissance RSE et outils d'aide à la décision multicritères/animation des parties prenantes ;

Lot 4 : Expertise biologique / microalgues

Lot 5 : Expertise en analyse financière et de chaînes de valeur, valorisation de l'innovation

Lot 6 : Expertise en ingénierie industrielle de procédés innovants

## VII- CRITERES DE CHOIX

---

Les offres seront choisies sur base de :

Qualité de l'offre	30%
Compétence du prestataire	40%
Prix	30%