

## Descriptif du Projet ARCM « ACIMO »

### Analyse acoustique intelligente de la machine

Lancement de souscription : 16 mars 2020

Délai de souscription : 30 avril 2020

Réalisation du préprojet : mai-août 2020

Financement : 5'000 CHF pour les grandes sociétés et 2'000 CHF pour les PME

#### Introduction

L'intelligence artificielle est en constante évolution et les derniers développements, notamment dans le Machine Learning (ML), peuvent être utilisables dans les domaines industriels. Par ailleurs, de nouveaux capteurs acoustiques et de vibration sont arrivés sur le marché présentant des résultats pertinents et fiables.

La combinaison du ML et des données des capteurs acoustiques peut être révolutionnaire dans le domaine de la maintenance prédictive. Il s'agit d'un domaine riche de données disponibles (notamment dans l'usure des outils), permettant d'optimiser les modèles et algorithmes de ML afin d'améliorer l'interprétation des résultats.

#### But du projet

Le projet vise à obtenir un modèle robuste basé sur l'analyse acoustique permettant d'estimer la durée de vie des outils d'usinage (l'usure de l'outil).

Dans un premier temps et dans le cadre du préprojet, il s'agit d'analyser les solutions existantes et d'étudier si ces solutions sont utilisables pour les machines de précision opérant dans le micro-usinage. Nous allons explorer la relation entre les émissions acoustiques d'une machine et l'état d'usure de l'outil pendant l'usinage. Nous proposons de chercher les indicateurs clés à l'aide du ML.

S'il y a un retour positif, le projet pourrait s'étendre dans la recherche d'un modèle complet de maintenance prédictive basée sur l'analyse acoustique intelligente. C'est-à-dire, ne pas se limiter uniquement à l'usure de l'outil mais aussi à la maintenance de la machine elle-même.

#### Préprojet et droit exclusif au projet

L'objectif du préprojet est de minimiser le risque des entreprises intéressées afin qu'elles puissent valider si l'approche d'ARCM, les partenaires et la technologie peuvent répondre aux vraies attentes de l'industrie.

ARCM se chargera du préprojet en réalisant une étude de l'état de l'art et chargera ponctuellement des partenaires comme la HES-SO, l'EMPA, le CSEM ou la BFH pour la réalisation de certaines évaluations. Différents capteurs, systèmes d'acquisition et algorithmes ML seront analysés dans le cadre du préprojet.

Les participants au préprojet auront le droit prioritaire de participer au projet et à sa définition. Les sociétés souhaitant rejoindre le projet (sans avoir participé au préprojet) devront payer une indemnité d'au moins le coût du préprojet et définie avec les membres du consortium du préprojet (voir art. 8).

#### Intérêt pour les participants au préprojet

- ⇒ Examiner les différents types de capteurs vibro-acoustiques pertinents pour le micro-usinage (piézo-électrique, MEMS et microphones)
- ⇒ Analyser les solutions de ML qui permettent de simplifier nettement le traitement et intégration des données captées

- ⇒ Analyser la corrélation entre les aspects acoustiques et les forces d'usinage
- ⇒ Savoir s'il est possible de déterminer l'état d'usure d'un outil de coupe en cours d'usinage et les critères de succès
- ⇒ Recevoir un état de l'art complet orienté machine de précision adapté au micro-usinage
- ⇒ Formuler le cahier des charges commun d'une potentielle suite de projet basé sur les besoins spécifiques des intéressés

### Sociétés intéressées

- ⇒ Fabricants de machines
- ⇒ Fabricants de pièces et sous-traitants
- ⇒ Fabricants d'outil de coupe, composants et accessoires
- ⇒ Instituts de recherche en usinage et dynamique de machines
- ⇒ Spécialistes en technique de mesure (captage et acquisition)
- ⇒ Spécialistes en traitement de signal et machine learning

### Financement du préprojet et projet

ARCM finance les travaux par une souscription ouverte auprès de ses membres. Les membres souscripteurs constituent un consortium d'entreprises partenaires du projet qui disposeront des résultats et seront libres de les utiliser pour leurs propres développements.

Le préprojet est nécessaire aussi pour estimer le budget d'une potentielle suite de projet, et analyser les différentes options de financement (industriel, Innosuisse,...). La participation au préprojet n'engage pas les sociétés à devoir s'inscrire à la suite du projet.

Pour participer au préprojet, ARCM demande une contribution de 5'000CHF par société. Votre participation vous garantit le choix de recevoir l'offre du projet et la possibilité de pouvoir vous y inscrire. Pour les petites et moyennes sociétés (<250 personnes), leur contribution est de 2'000CHF.

### Délais

Nous proposons le déroulement suivant :

- Jusqu'au 30 avril 2020 : discussion (par téléphone) et acceptation du préprojet
- Mai-août 2020 : déroulement du préprojet
- Début septembre 2020 : résultats disponibles et décision si suite de projet

### Comment participer ?

Vous avez jusqu'au 30 avril pour donner votre réponse. Le projet pourra seulement démarrer s'il y a plusieurs sociétés inscrites couvrant un montant minimal de 20'000CHF. La proposition de préprojet sera diffusée auprès des actuels membres ARCM et auprès d'entreprises susceptibles de devenir membres s'ils souhaitent souscrire au préprojet. Pour confirmer votre engagement, veuillez envoyer un email à [bernat.palou@arcm.ch](mailto:bernat.palou@arcm.ch).

## Projet communautaire ARCM et règles du jeu

Les projets sont proposés aux membres ARCM qui bénéficient des synergies de la communauté. Pour obtenir les meilleurs résultats aux moindres coûts, et rapidement acceptés par les clients, collaborer ensemble pour la définition et développement des besoins fait sens. De plus, les frais de l'éventuel projet seront divisés par le nombre de participants, en réduisant d'autant leurs investissements initiaux. Cette démarche s'inscrit dans la nouvelle économie collaborative, grâce à un nouveau modèle répondant aux besoins d'innovation dans l'industrie 4.0.

ARCM propose d'être le coordinateur entre les différents partenaires. Etant une association à but non lucratif, ARCM est dans une position idéale pour gérer les relations entre les différents participants au projet. Les conditions et règles du jeu sont proposées à la fin de ce document.

Le projet sera géré par un coordinateur de projet qui devra suivre les consignes du comité de pilotage (formé par tous les membres qui financent le projet). Les participants devront être membres d'ARCM. Le coordinateur du projet sera Bernat Palou d'ARCM, afin d'assurer la neutralité du projet. Le coordinateur de projet sera soutenu, si nécessaire et souhaité, par une équipe de projet formée par des experts des membres participants, ainsi que des experts externes selon le besoin.

En tant que coordinateur du projet, ARCM aura les tâches suivantes :

- Gérer l'administration
  - Paiements, communications, réunions, contrats et licences
- Prospecter les partenaires et les fournisseurs
- Monter et planifier le projet
- Superviser l'avancement et veiller à garder les intérêts des membres

### **Règlement du projet :**

Le règlement décrit les relations entre ARCM et les membres qui souscrivent au projet. Le règlement fait partie de la proposition. La signature de souscription au projet implique la reconnaissance et l'observation du règlement.

#### Préambule

ARCM remercie l'ASRH pour le modèle du présent contrat. L'Association de Recherche Communautaire des moyens de production Microtechniques (ci-après: "ARCM") propose à ses membres le présent projet (ci-après: le "Préprojet" ou « Projet ») traitant *l'analyse acoustique intelligente de la machine*. Les membres souscripteurs deviennent partenaires du Préprojet (ci-après: les "Partenaires"). La direction d'ARCM assume le rôle de coordinateur de Projet et réalisera les travaux du Préprojet en tant que "Mandataire". Des conditions spécifiques concernant le Préprojet sont mentionnées dans la description du projet. Le Mandataire accepte de travailler avec d'autres institutions et Partenaires.

Suite au Préprojet, si les participants décident d'accepter l'offre du projet, un contrat de projet sera établi entre le Mandataire et les Partenaires, et définit les conditions de réalisation du mandat, ainsi que les questions de confidentialité et les droits d'utilisation des résultats. Le Mandataire est soumis à une clause de confidentialité l'engageant à ne diffuser aucune information à des tiers pour tout ce qui concerne le Préprojet. ARCM gère les travaux selon les besoins des Partenaires, qu'il réunit à la fréquence nécessaire pour assurer le pilotage et le suivi du Préprojet.

Le présent règlement s'applique à toutes les personnes physiques ou morales qui souscrivent des parts au Préprojet.

ARTICLE 1 Peut faire partie du Préprojet et bénéficier des résultats des recherches toute entreprise et/ou institution, privée ou publique, membre d'ARCM.

ARTICLE 2 Les décisions entre les Partenaires se prennent à la majorité simple.

ARTICLE 3 Les Partenaires sont informés de l'état d'avancement du Préprojet et des résultats des recherches. Ceux-ci sont communiqués aux Partenaires lors des séances de suivi. Ils font également l'objet d'un rapport de synthèse, présenté à l'occasion de la séance de clôture et transmis à tous les Partenaires à l'issue du Préprojet.

ARTICLE 4 Les Partenaires peuvent contribuer en nature en mettant à disposition des ressources avec un maximum de 25% de leur souscription.

ARTICLE 5 Chaque membre peut demander de traiter sa participation confidentielle vis-à-vis de l'extérieur.

ARTICLE 6 Tous les paiements passeront via ARCM. En tant que coordinateur de Projet, ARCM gère les factures et paiements des membres et des fournisseurs. Le Préprojet sera financé 100% à l'avance. Dans le cas d'une suite de projet, les paiements se feront en deux parts : 60% à la signature de chaque module et 40% après les livrables. ARCM ne s'engage pas vis-à-vis des engagements financiers du résultat du Projet.

ARTICLE 7 Les Partenaires et ARCM s'engagent à ne divulguer les informations en lien avec le Préprojet à aucun tiers pendant deux ans, à partir de la date de la séance de clôture du Préprojet. Tout intervenant au groupe de travail doit souscrire au même engagement de confidentialité.

ARTICLE 8 Tout membre d'ARCM peut devenir Partenaire, en cours du Préprojet, avec l'accord de la majorité simple des Partenaires. Ces derniers décident du montant que le nouveau Partenaire doit payer.

ARTICLE 9 Aucun des Partenaires ne peut déposer une demande de brevet et/ou revendiquer, de quelque manière que ce soit, les résultats du Projet, ceux-ci appartenant collectivement à l'ensemble des Partenaires et à ARCM. Ces ayants-droit peuvent toutefois utiliser les résultats pour leurs propres développements et les valoriser dans leurs produits.

ARTICLE 10 Les Partenaires décident de l'opportunité de déposer des demandes de brevet couvrant les résultats du Préprojet. En cas de dépôt de demandes de brevet, celles-ci sont déposées au nom d'ARCM pour le compte de l'ensemble des Partenaires. Les inventeurs sont mentionnés comme tels. Les Partenaires supportent les frais y relatifs notamment de procédure, d'opposition et de maintien, en proportion du montant

respectif des parts souscrites. Le Partenaire qui ne souhaite pas participer à ces frais, ou celui qui ne paye pas sa part des frais dans un délai de 3 mois après envoi de la facture y relative, perdra tous ses droits relatifs au brevet, et ne sera pas copropriétaire du brevet déposé.

ARTICLE 11 Les Partenaires s'engagent financièrement pour toute la durée du Préprojet. Aucun remboursement n'est effectué sur les montants déjà payés en cas de sortie, pour quelque raison que ce soit, de l'un ou l'autre des Partenaires en cours de Projet.

ARTICLE 12 ARCM, par la Coordination de Projet, reçoit une contribution financière prévue dans le budget, équivalente au montage du Préprojet et un pourcentage d'un suite de projet s'il est accepté.

ARTICLE 13 En cas de violation, par un Partenaire, des obligations souscrites, les autres Partenaires, à majorité simple, peuvent prononcer l'exclusion avec effet immédiat de ce dernier. Toutes les sommes versées par le Partenaire exclu restent acquises. Le Partenaire exclu pour faute devra dédommager l'ensemble des Partenaires pour le préjudice éventuel occasionné. De plus, dans le cas particulier de violation par un Partenaire des dispositions décrites à l'art. 9, une licence non exclusive, gratuite, avec droit de donner des sous-licences, est de fait accordée à tous les autres Partenaires.

#### ARTICLE 14

(1) Chaque Partenaire conserve la pleine et entière propriété de toutes ses informations et connaissances techniques et scientifiques existant au début du Projet (Propriété Intellectuelle Antérieure = PIA). Il en est de même pour ce qui est des informations et connaissances techniques et scientifiques développées indépendamment par chacun des Partenaires en parallèle au Projet (Propriété Intellectuelle Parallèle = PIP).

(2) Les Partenaires n'ont pas l'obligation d'informer sur leurs éventuels projets dans le même domaine que le Projet.

(3) Par contre, un Partenaire disposant de demandes de brevet ou de brevets dans le domaine du Projet, constituant de la PIA ou de la PIP et sur lesquels une licence serait nécessaire pour l'exploitation des Résultats du Projet a l'obligation d'informer en temps utile (dès que raisonnablement possible, selon les circonstances concrètes au début ou en cours du Projet) les autres Partenaires sur l'existence de cette PIA ou PIP, ceci afin d'éviter un blocage du Projet.

(4) Au cas où une licence sur une telle PIA et/ou PIP serait nécessaire, ARCM négociera avec le Partenaire concerné, pour le compte des autres Partenaires, les termes et conditions d'une option pour un contrat de licence non exclusive et non transférable à des conditions financières raisonnables permettant l'exploitation commerciale des Résultats du Projet. L'utilisation de la PIA ou PIP concernée par les autres Partenaires sera strictement limitée à la valorisation des résultats du Préprojet, à l'exclusion de toute autre utilisation.

(5) Lorsqu'un Partenaire a rempli son obligation d'informer en temps utile selon l'alinéa 3 ci-devant, il n'est pas obligé d'accorder l'option sur la licence selon l'alinéa 4 ci-devant, si les termes et conditions offertes ne sont pas à sa convenance. Lorsqu'un Partenaire n'a pas rempli son obligation d'informer en temps utile selon l'alinéa 3 ci-devant et que la PIA ou PIP est indispensable pour l'exploitation des Résultats, il doit accorder une licence gratuite, non exclusive et non transférable, strictement limitée à la valorisation des résultats du Projet, à l'exclusion de toute autre utilisation.

(6) Les litiges ayant trait à l'application du présent article seront également soumis au tribunal arbitral selon l'art. 15 ci-après.

ARTICLE 15 Tous litiges, différends ou prétentions nés du présent Règlement ou se rapportant à celui-ci, qui ne peuvent pas être réglés à l'amiable, seront tranchés par voie d'arbitrage, conformément au Concordat sur l'arbitrage adopté par la Conférence des directeurs cantonaux de la justice le 27 mars 1969. Le nombre d'arbitres est fixé à trois. Le siège de l'arbitrage sera à Neuchâtel.

Bernat Palou

le 16 mars 2020

Directeur ARCM