

Proposition de projet ARCM

COMAC 4.0 (Connexion des MACHines 4.0)

But: Interconnexion des machines et analyse des données collectées pour visualiser et améliorer l'efficacité des processus de production dans un contexte Industrie 4.0.

Lancement de la souscription: 17 juillet 2017

Délai de souscription: 8 septembre 2017

Description: Ce projet vise à connecter les machines de divers fabricants de moyens de production, afin d'obtenir une vision complète de leur efficacité en production. Les machines considérées seront équipées d'un système cyber-physique (CPS) qui collectera les données pour les communiquer via une interface applicative, afin de visualiser des indicateurs de performance (KPI) en temps réel. Cela permettra de monitorer et d'accéder en temps réel à l'état de la production et de calculer le rendement des machines et de toute la chaîne de production. Les principaux bénéficiaires de ce projet sont les fabricants de machines de l'Arc jurassien, ainsi que les utilisateurs et les sous-traitants de ces machines. Le fait de développer ce projet communautaire apporte l'avantage d'avoir une seule interface utilisée par les participants, avec la possibilité qu'elle devienne le standard de l'industrie de cette région. Le savoir-faire est local, nous allons engager des ressources de la région.

Le projet est ambitieux et vaste, raison pour laquelle il est organisé en différents modules qui suivent un roadmap vers l'usine du futur, comme indiqué ci-dessous. Comme société, vous pourrez adhérer aux modules dont vous avez besoin, en profitant de la flexibilité offerte afin de ne pas redévelopper ce que vous avez déjà réalisé.

Modules et délais	2017-S2	2018-S1	2018-S2	2019-S1	2019-S2	2020-S1	2020-S2
Monitoring et standardisation de la production	■						
Maintenance prédictive de la machine	■						
Machine intelligente (Machine learning / Conditioning monitoring)			■				
Usine intelligente				■			

Dans un premier temps, nous voulons proposer ces 2 projets communautaires, détaillés ci-dessous:

1. Monitoring de la production et standardisation de la connectivité
2. Maintenance prédictive de la machine (prédiction et communication d'événements)

Comment participer ?

Vous avez jusqu'au 8 septembre pour donner votre réponse concernant les 2 premiers modules. S'il y a au moins 5 intéressés par module, le projet aura lieu, après une rencontre pour définir le cahier des charges en fonction des participants. S'il y a 3 ou 4 participants, une réunion interne sera proposée pour trouver une solution (financement plus élevé ou prolonger le délai pour attendre plus d'intéressés). Les intéressés qui voudraient rejoindre le projet en cours pourront le faire moyennant une pénalité. Le projet sera diffusé auprès des actuels membres ARCM et auprès d'entreprises susceptibles de devenir membres s'ils souhaitent souscrire au projet. Pour confirmer votre engagement, il faut envoyer un email à bernat.palou@arcm.ch jusqu'au 8 septembre en précisant vos intérêts (modules).

Projet communautaire ARCM et règles du jeu:

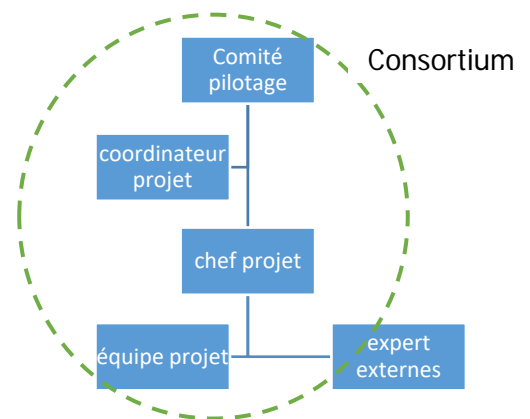
Les projets sont proposés aux membres ARCM qui bénéficient des synergies de la communauté. Des entreprises régionales ont des besoins de connectivité similaires. Pour obtenir les meilleurs résultats aux moindres coûts, et rapidement acceptés par les clients, collaborer ensemble pour la définition des besoins fait sens. De plus, les frais de ce projet seront divisés par le nombre de participants, en réduisant d'autant leurs investissements initiaux. Ceci est une démarche dans la nouvelle économie collaborative en répondant avec un nouvel modèle dans le contexte de l'industrie 4.0.

Initiateur du projet, 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. ARCM propose d'intégrer entre 5 et 10 partenaires pour cofinancer le 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 avec le comité de pilotage proposeront un chef de projet (technique). Le chef de projet sera soutenu par une équipe de projet formée par des experts des HES et des experts des membres participants, ainsi que des experts externes selon le besoin. Aujourd'hui, ARCM propose comme chef de projet technique le professeur Hatem Ghorbel de l'HE-Arc. Il sera soutenu par Switzerland Innovation Bienne (plus spécifiquement, par le Swiss Smart Factory). La figure suivante montre l'organigramme du projet.

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



Préambule:

ARCM se préoccupe fortement du besoin de numérisation dans le domaine industriel de notre région. Après une première conférence au sujet de l'industrie 4.0 avec un grand succès et une première visite d'une usine « vitrine » connectée, ARCM a reçu plusieurs demandes pour développer des projets dans ce domaine, et a décidé de lancer ce projet ambitieux appelé COMAC 4.0. Suite à une rencontre avec plus d'une vingtaine d'intéressés début juin, nous avons pu établir une série de modules spécifiques qui répondent aux besoins actuels des industriels des moyens de production microtechniques. De plus, et en partenariat avec la HE-Arc ingénierie, ARCM a rencontré plusieurs acteurs du domaine (des fournisseurs de commandes numériques tels que Fanuc, Beckhoff ou Siemens, ainsi que d'intégrateurs comme Stemys) qui nous ont permis de comprendre mieux les solutions existantes. Nous n'avons pas pour but de réinventer des solutions déjà développés par d'autres. Par contre, il convient de trouver un compromis avec les fournisseurs de solutions afin que le consortium puisse en profiter avec une garantie d'indépendance suffisante.

Afin de faciliter l'avancement et le financement du projet, ARCM propose de diviser chaque module en Work Packages décrits plus bas. Le premier Work-Package contient aussi un jalon décisif pour la continuation du projet (go/no go). Cette phase comprendra un état de lieu, les spécifications et différents scénarios et le business case.

M-Monitor: Module 1 de monitoring et standardisation de la production

Objectifs:

Le but de cette première phase du projet est de développer le module de monitoring et standardisation de la production. Ce module permettra aux utilisateurs (opérateurs et décideurs) de suivre en temps réel l'état de santé des équipements et de contrôler le rendement de la production. Ce monitoring, offert via des tableaux de bord graphiques (Dashboard) permettra de créer une vision globale de l'état des équipements et facilitera le suivi de la production. La finalité ultime de cette solution est d'augmenter l'efficacité et la ainsi la productivité des machines en réduisant les temps d'arrêts de machines et en mesurant en continu le rendement de celles-ci via la supervision des états et des alertes en temps réel.

Cible: utilisateurs des machines avec la collaboration des fabricants de machines qui mettront à disposition leurs solutions

Début / Durée: Octobre 2017 pour 18 mois

Descriptif technique:

Plus spécifiquement, ce module est dédié à la mise en place de dashboards pour superviser un parc de différents types de machines. En particulier le calcul en temps réel du rendement de ces équipements, à savoir la disponibilité et la performance avec éventuellement la qualité si les données le permettent, de celles-ci sur des périodes de jours, mois et années. Ces calculs dépendent également d'une planification de production configurée à priori pour chaque machine. Ce dashboard permettra d'avoir une vue comparative – en temps réel et sur une période donnée – du rendement des machines. Il permet également de fournir une assistance au diagnostic des pannes et des causes principales d'arrêt de la production.

Techniquement, ce module a pour objectif de mettre en place les interfaces informatiques nécessaires pour la collecte des événements des équipements, leurs stockages dans des bases de données dédiées pour l'analyse de l'état de santé des machines et le rendement de la production en temps réel. Ce module, M-Monitor, consistera en 3 phases dont la phase d'implémentation avec 4 Work Packages (WP):

Phase 1: Etude faisabilité

- a. Etat des lieux et machines à considérer (types de machines et fonctions)
- b. Etude de faisabilité technologique et commerciale:
 - a. Besoins de l'industrie (fonctionnalité, connectivité)
 - b. État de l'art (capteurs CPS, solutions de relevés de données, logiciels monitoring et solutions d'affichage)
 - c. Business case et matrice de risques
- c. Spécifications et scénarios à traiter

Phase 2: Implémentation

1. **WP-Connect**: Connection des machines et collecte de données. Ce WP mettra en place et adaptera les solutions de connectivité déjà existantes des fabricants des commandes numériques et des machines. Les événements reliés à l'état des machines et à la production seront exportés en temps réels et automatiquement vers des serveurs de données dédiés au stockage et au traitement de ces données.

Livrables: à la fin de ce WP les machines prises en charge dans le projet seront capables de communiquer toutes les données nécessaires aux WP de traitement et visualisation ainsi que stocker ces valeurs dans le datacenter mis en œuvre dans le WP-DataCenter. Les deux standards « OPC-UA » et « MTConnect » seront particulièrement considérés dans le cadre de ce WP.

2. **WP-DataCenter**: Centre pour le stockage et accès aux données. Ce WP permettra de gérer les problèmes reliés au stockage de grands volumes de données et à l'accès rapide à celles-ci avec des web services afin de les mettre à disposition aux WPs suivants. Les données sont soit les événements

bruts envoyés par le WP-Connect ou les informations générées par les autres modules et WP comme les métriques de rendement (OEE) ou l'état des équipements.

Livrables: infrastructure basée sur les services web pour le stockage et l'accès en temps réel aux données.

3. **WP-Analysis:** Analyse des données collectées pour en déduire l'état courant des équipements (machine éteinte ; allumée mais ne fait rien ; en cours de configuration; en phase de préchauffe; en production; en alarme) leur état de santé (statistiques sur les alarmes, pannes, messages, etc.) et les indicateurs de rendement (OEE) (temps de production planifié, réel, taux de rejet). L'analyse se fera en temps réel à fur et à mesure que les évènements sont collectés.

Livrables: algorithmes pour le traitement des données et relatives documentation technique. Les données élaborées dans ce WP seront mises à disposition aux utilisateurs et pour de traitements futurs dans le datacenter développé dans le WP-DataCenter.

4. **WP-Viewer:** Visualisation du rendement et état de santé des équipements. Ce WP a pour but de développer une interface de requête qui permettra l'accès en tout temps aux états des équipements et aux caractéristiques OEE, puis de calculer les métriques en fonction des filtres de temps et des machines en entrée. Différents composants graphiques intégrant ces métriques seront aussi développés en fonction du besoin, comme des résumés journaliers, mensuels et annuels montrant le temps passé dans chaque état, nombre de pièces produites et alarmes déclenchées, etc. Des technologies IHM modernes comme le web responsif et le mobile seront privilégiées dans le cadre de WP. Un accent particulier sera également mis sur le design d'expérience utilisateur (UX) afin de faciliter l'adoption des solutions par les opérateurs.

Livrables: interface homme-machine (IHM) software (typiquement une ou plusieurs dashboard) permettant une visualisation riche et une interaction simple avec les données et les algorithmes d'analyse.

Phase 3: Validation et Valorisation

- a) Validation des WPs
- b) Rapport de synthèse présentant les résultats et conclusions
- c) Transfert de la solution auprès des clients finaux

Livrable: Rapport de synthèse

Ce graphique montre les différents WPs répartis dans la durée du temps total du projet (Gantt).

	2017				2018												2019			
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Discussion et contrat	■	■																		
Phase Faisabilité		■	■	■	◆															
WP1-Connect				■	■	■	■	■	■											
WP2-Data Center							■	■	■	■	■	■								
WP3-Analysis												■	■	■	■	■	■	■	■	
WP4-Viewer													■	■	■	■	■	■	■	
Validation et Valorisation																		■	■	■

Le graphique suivant résume les fonctionnalités de ce module.

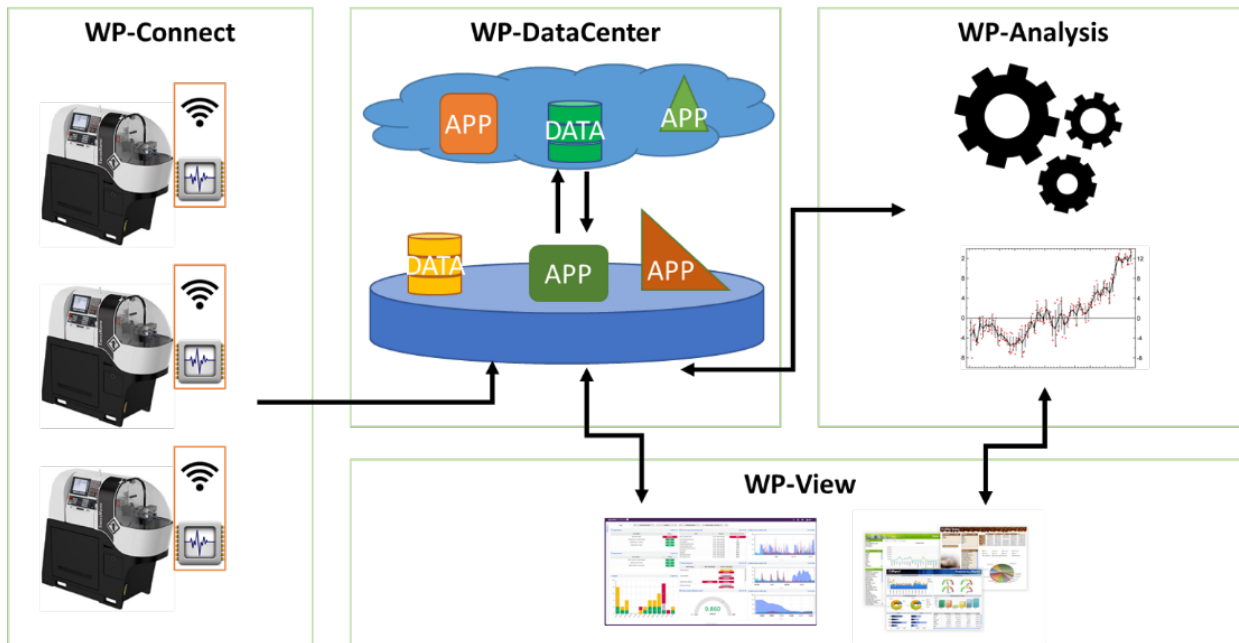


Figure 1. Cette image résume les différents WPs dans le module M-Monitor. Les données récoltées dans le WP-Connect alimentent le WP-DataCenter. Ce dernier fonctionne comme un hub centralisé pour le traitement des données (WP-Analysis). Via les interfaces développées dans le WP-View, les différents utilisateurs pourront contrôler le rendement et le l'état de santé des équipements.

Financement:

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 coût minimal des travaux décrits ci-dessus est établi comme suit:

Tâches	Coûts (en KCHF)
Implémentation	212.5
Coordination ARCM	37.5
Total	250 (dont 50 jusqu'au jalon)

Supposant un minimum de 5 participants, le prix de la souscription pour la totalité du projet est de 50 KCHF. Indépendamment du nombre de souscriptions, toutes les sociétés contribueront avec 10 KCHF pour compléter les tâches jusqu'au le jalon décisif.

Au cas où il y plus de 5 souscriptions, le coût total du projet augmentera de 30KCHF par chaque participant additionnel, et la souscription sera ainsi réduite en proportion.

M-Maintain: Module 2 de Maintenance prédictive de la machine

Objectifs:

Le but de ce module est de développer un outil informatique qui permettra de réduire les pannes des équipements connectés selon le module M-Monitor. Cette réduction sera réalisée grâce à l'intégration de la prédiction automatique des événements reliés au processus de maintenance, qui pourrait être, selon les données récoltées ou à disposition, des alarmes de pannes, des observations de pannes ou des actions de maintenance.

Cible: Fabricants de machines et autres intéressés

Début / Durée: Octobre 2017 pour 18 mois

Descriptif technique:

Il s'agit de développer une interface logicielle dédiée aux opérateurs qui permettra la gestion des actions de maintenance et facilitera ainsi leurs suivis et traces. Ces actions ne permettront que de réduire la fréquence des pannes mais permettrons aussi d'optimiser la fréquence des interventions préventives. En fait, le but ultime de la maintenance prédictive est d'effectuer une maintenance à un moment précis lorsque l'activité d'entretien des machines est la plus rentable et que la machine soit encore au-dessus d'un certain seuil de performance. Ce module M-Maintain consistera en 3 phases dont la phase d'implémentation avec 4 Work Packages (WP):

Phase 1: Etude faisabilité

- a. Etat des lieux et machines à considérer (types de machines et fonction)
- b. Etude de faisabilité technologique et commerciale:
 - a. Besoins de l'industrie (fonctionnalité, connectivité)
 - b. État de l'art (logiciels de monitoring, solutions d'affichage et de machine learning)
 - c. Business case et matrice de risques
- c. Spécifications et scénarios à traiter

Phase 2: Implémentation

1. **WP-Preprocessing:** le prétraitement des données consiste dans la collection, labélisation, normalisation, nettoyage et préparation des données pour les étapes d'analyse futures.
 - a. Les données sont collectées depuis la base de données développée dans le WP-DataCenter de M-Monitor. Elles consistent en i) la description des données d'alarmes, ii) des mesures de capteurs de température, charge et vibration et iii) des rendements de production (selon les machines disponibles d'autres sources d'information pourront être intégrées).
 - b. Les données sont labélisées par des informations de maintenance, qui peuvent venir de sources différentes (Service Après-Vente, ERP, etc.)

Livrables: le résultat de ce WP sera un jeu de données nettoyé d'informations redondantes et superflues mais enrichi par les informations de maintenance et prêt pour être utilisé dans les WPs suivants.

2. **WP-FailureDiagnostic:** prédire quand sera la prochaine panne est seulement une des facettes de la maintenance prédictive. Découvrir les causes des pannes les plus fréquentes est tout aussi important. Pour cela, le but de ce WP est l'identification des causes racines des alarmes et des pannes en fonction des données physiques et du rendement des machines. L'analyse des données obtenues par le WP-Preprocessing permettra de sélectionner les variables qui expliquent le mieux le déclenchement des alarmes et des pannes. Celle-ci est une étude statistique qui permet de sélectionner l'ensemble des features (variables explicatives) pour le modèle de Machine Learning développé dans le WP3 : WP-FailurePrediction. Cette étude se base sur la détection de patterns de séquences d'alarmes/pannes, l'analyse de leurs fréquences et leurs associations avec les données physiques (comme par exemple, la charge et la température sur les axes et les broches à partir des capteurs existants) ainsi qu'avec les états et performances des machines.

Livrables: comme output de ce WP les algorithmes fourniront une liste de variables explicatives qui pourront aider 1) les opérateurs à comprendre la causes de pannes (en WP4) et 2) les algorithmes permettant de prévoir les prochaines pannes (en WP3).

3. **WP-FailurePrediction:** le but de ce WP est la prédiction du *Remaining Useful Life* (RUL) d'une machine ou en composant qui est en train de se dégrader (c'est-à-dire prévoir le temps après lequel un composant / système ne pourra plus répondre à ses besoins opérationnels) après l'observation des premières pannes /alarmes déclenchées. Ce WP mettra en place un modèle de Machine Learning qui sera entraîné et testé sur les données à notre disposition. Nous partirons par des modèles puissants mais simples comme l'*Instance Based Learning* (IBL), le *Support Vector Machine* (SVM), ou les modèles Bayésiens. Si la quantité de données sera suffisamment conséquente, nous utiliserons ensuite les réseaux des neurones et les modèles de *deep learning* pour améliorer les résultats de la prédiction des alarmes. Les résultats seront évalués avec les métriques de rappel et précision et en appliquant des approches de cross-validation.

Livrables: au terme de ce WP, le modèle de prédiction pourra prédire les alarmes, le RUL et une estimation du temps restant avant la prochaine panne. L'approche proposée, permettra dans une deuxième phase, de généraliser les résultats à des machines similaires, via la création de modèles statistiques.

4. **WP-MaintainOptimisation:** le but ultime de ce WP est l'optimisation et la planification des interventions de maintenance dans un parc d'équipements connectés par le module M-Monitor. Dans un parc de machines, il ne suffit pas de prédire les pannes et les arrêts de production, mais il faut également optimiser les actions de maintenance menées par les opérateurs. Dans ce contexte, le but de ce WP est d'orienter et d'optimiser la planification des interventions en se basant sur les résultats du WP-FailurePrediction. Cette optimisation prendra également compte des contraintes physiques spatio-temporelles des machines et des opérateurs (ex. où est situé le parc de machines par rapport à un opérateur ; la position d'un opérateur dans le parc de machines ; etc.). Elle sera assurée par un outil graphique qui assistera la gestion et le suivi des actions de maintenance.

Livrables: IHM (software) pour l'optimisation et planification des interventions.

Phase 3: Validation et Valorisation

- a) Validation des WPs
- b) Rapport de synthèse présentant les résultats et conclusions
- c) Transfert de la solution auprès des clients finaux

Livrable: Rapport de synthèse

Ce graphique montre les différents WPs répartis dans la durée du temps total du projet (Gantt).

	2017				2018												2019			
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Discussion et contrat	■	■																		
Etude faisabilité		■	■	■	◆ Go / no Go															
WP1- Preprocessing				■	■	■	■													
WP2- Failure Diagnostic						■	■	■	■	■	■									
WP3-Failure Prediction											■	■	■	■	■	■	■	■		

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 "Projet") traitant l'interconnexion des machines et l'analyse des données. Les membres souscripteurs deviennent partenaires du Projet (ci-après: les "Partenaires"). Le directeur d'ARCM assume le rôle de coordinateur de projet (ci-après: le "Coordinateur de projet"). La réalisation des travaux est confiée à l'HE-Arc Ingénierie à Neuchâtel (ci-après: le "Mandataire"), qui agit dans le cadre d'un mandat de recherche. Le Mandataire accepte de travailler avec d'autres institutions et Partenaires.

Un contrat de projet lie le Mandataire et ARCM, il 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 Projet. Le Coordinateur de projet gère les travaux selon les besoins des Partenaires, qu'il réunit à la fréquence nécessaire pour assurer le pilotage et le suivi du Projet.

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

ARTICLE 1 Peut faire partie du Projet 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 Projet 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 Projet.

ARTICLE 4 Les Partenaires peuvent contribuer en espèces en mettant à disposition des ressources avec un maximum de 30% 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. Les paiements se fera en 3 parts : 33% à la signature après la phase de faisabilité, 33% au milieu du projet et 34% après les livrables, sauf pour la phase de faisabilité qui sera traité de manière indépendante et sera payée à l'avance. ARCM ne s'engage pas vis-à-vis des engagements financiers du résultat du projet.

ARTICLE 7 A l'exception des éléments faisant l'objet du prochain alinéa, les Partenaires et le Coordinateur de projet s'engagent à ne divulguer les informations en lien avec le Projet à aucun tiers pendant deux ans, à partir de la date de la séance de clôture du Projet. 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 Projet, 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 Projet. 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. Les Partenaires s'engagent, d'ores et déjà, à signer toute déclaration nécessaire de renonciation à leurs droits.

ARTICLE 11 Les Partenaires s'engagent financièrement pour toute la durée du Projet. 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 initial du Projet (autour du 15% du projet), pour la direction de celui-ci.

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. 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 Projet, 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-dessus, il n'est pas obligé d'accorder l'option sur la licence selon l'alinéa 4 ci-dessus, 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-dessus 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. 12 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 17 juillet 2017

Directeur d'ARCM