

Présentation de Pad'Occ

Dans le cadre de l'appel à projets « Plateformes d'accélération vers l'industrie du futur » (Action PIA « Accompagnement et transformation des filières ») de l'Etat, le projet de Plateforme d'Accélération d'Occitanie (ci-après dénommé « Pad'Occ »), vise à soutenir la diffusion des meilleurs savoir-faire et technologies propres à l'industrie du futur (numérique, robotique, impression 3D, IoT, data, etc) pour permettre la transformation des entreprises en accélérant leurs investissements dans l'innovation, clé de la nouvelle industrie française.

Bâtie autour d'un démonstrateur Usine-Ecole du futur situé à la Maison de la Formation Jacqueline Auriol (« MFJA »), Pad'Occ vise à accompagner les PME/ETI dans la transformation de leur outil de production et l'évolution des compétences de leurs ressources humaines vers l'Industrie du Futur à travers un parcours sur mesure.

Présentation de l'Usine-Ecole

Vitrine technologique au service des entreprises, des salariés, des étudiants et des demandeurs d'emploi, l'Usine-Ecole permet de montrer et tester les briques de l'industrie du futur. Elle offrira la possibilité aux entreprises de découvrir les solutions offertes par les nouvelles technologies et de réaliser des tests et essais sur une large gamme d'équipements (machines, logiciels). Chefs d'entreprises et salariés pourront ainsi se projeter concrètement et s'approprier plus facilement les solutions proposées par la plateforme.

L'Usine-Ecole est destinée à illustrer la continuité digitale de la production depuis la phase d'étude, jusqu'à la fabrication, en passant par l'organisation de la chaîne logistique d'approvisionnement/distribution et la gestion de la qualité.

Il s'agit, aux côtés des plateaux technologiques spécialisés de la MFJA, de réunir l'ensemble des équipements performants que l'on y trouve dans un objectif de production. Les différents éléments seront accompagnés de l'automatisation et de la robotisation adaptées ainsi que d'un environnement numérique sécurisé permettant d'inscrire les procédés de fabrication dans une chaîne numérique globale.



Figure 1 Plan d'implantation de l'Usine-Ecole (Prévisionnel)

Le Process Industriel Vitrine (PIV) et le COBRANE

Le défi de l'Usine-Ecole consiste à reproduire à l'échelle réelle l'ensemble d'un processus de fabrication, de la conception des pièces jusqu'au contrôle qualité du produit fini. Ce processus doit pouvoir servir de modèle d'organisation industrielle démontrant les avantages compétitifs de l'industrie 4.0 grâce à des preuves de concept (POC).

C'est ainsi que le processus industriel vitrine (PIV) prend place au cœur de la MFJA, permettant de montrer et démontrer aux chefs d'entreprise et au grand public l'étendue des technologies de l'industrie 4.0 via ces POC's. Afin de fabriquer un produit à la fois pédagogique et susceptible d'être industrialisé, nous avons choisi le triporteur COBRANE comme référence. Ce dernier servira de base pour construire une organisation industrielle pertinente et cohérente, illustrant ainsi les bénéfices de l'industrie 4.0 à l'ensemble des utilisateurs de la plateforme.

Présentation du démonstrateur

L'objet de ce marché est de présenter la technologie permettant d'effectuer les opérations de soudage de manière sécurisée et automatisée, sans remplacer le personnel qualifié, mais en l'intégrant à la valeur ajoutée du processus, afin d'optimiser la performance et la rentabilité des opérations de soudage.

Cette technologie sera présentée à travers la cellule de soudage cobotisée décrite ci-dessous, qui fera partie du PIV en tant que POC générique.

La cellule de soudage cobotisée doit être un produit « clé en main ». La réception technique de ce marché vérifiera le bon fonctionnement de tous les éléments fournis ainsi que la bonne exécution des travaux conformément aux exigences du marché.

Spécifications techniques de la cellule de soudage cobotisée

Exigence #1

Le titulaire est tenu de fournir un modèle 3D (.STEP, .STP ou équivalent) de l'ensemble des équipements lors de la réunion de lancement du marché.

Cellule

Exigence #2

La cellule sera utilisée pour les activités de démonstration de Pad'Occ lors de ses différentes manifestations. Elle devra donc permettre la visualisation des opérations de soudage sans mettre en danger les spectateurs. Les soumissionnaires doivent proposer une cellule carénée adaptée à cette exigence.

Exigence #3

La cellule devra être équipée d'un système d'aspiration des fumées de soudage capable de filtrer les fumées issues des opérations de soudage de l'acier et de l'aluminium (MIG/MAG). L'air filtré sera réintroduit dans l'atelier, et le système de filtration doit être compatible avec cette application.

Exigence #4

La cellule devra également pouvoir se raccorder facilement aux bouteilles de gaz, celles-ci étant installées et désinstallées par le personnel technique en fonction des opérations de soudage.

Exigence #5

La cellule doit être dotée d'une caméra interne pour l'enregistrement des opérations de soudage et permettre une transmission en direct vers un écran installé sur la cellule ou en déporté.

Exigence #6

La surface maximale de la cellule sera de 3 mètres par 3 mètres.

Exigence #7

Plusieurs zones de travail devront être prévues pour réaliser simultanément des opérations de soudage et de montage. La disposition de ces zones doit permettre à l'opérateur de monter les pièces en toute sécurité pendant que le cobot réalise les opérations de soudage. Les zones devront être séparées par un rideau occultant automatique afin que la machine puisse souder pendant que l'opérateur manipule des pièces en toute sécurité.

Exigence #8

L'accès aux zones de travail doit être restreint par des portes automatiques, qui devront systématiquement s'actionner avant le démarrage des opérations de soudage.

Equipements de la cellule

Exigence #9

Toutes les zones de travail doivent disposer d'un plan de travail adapté aux opérations de soudage. Ce plan doit être alvéolé afin de faciliter le montage des pièces pour le soudage. Les soumissionnaires sont libres de proposer plusieurs types de diamètre et d'espacement des alvéoles.

Exigences #10

La cellule doit être équipée d'un système permettant le soudage de pièces complexes. Ces pièces devront pouvoir être orientées lors des opérations de soudage sur les axes vertical et horizontal grâce à un plateau tournant à deux axes numérisés commandés par l'automate du robot.

Cobot pour le soudage

Exigence #11

La cellule doit être équipée d'un cobot à six axes avec un capteur de force-couple, adapté aux opérations de soudage en MIG et MAG. Un système d'approvisionnement du fil de soudage doit être prévu, aussi bien pour un fil en acier, en inox, que pour un fil en aluminium. Le cobot doit disposer d'une poignée de pilotage afin d'être facilement manipulable par l'opérateur.

Le point d'accroche du cobot à la cellule doit maximiser l'espace disponible dans les zones de travail afin de permettre l'intégration de pièces volumineuses. Il doit être positionné de manière à optimiser le volume de travail accessible à l'intérieur des zones de travail.

Exigence #12

Le cobot doit pouvoir se connecter au collecteur de données de l'Usine-École. Le protocole préconisé est l'OPC-UA. Si le fournisseur n'en dispose pas, il devra proposer une solution alternative. La communication doit permettre à la fois la remontée des données et le pilotage des actions.

Pad'Occ réalisera l'intervention technique pour établir la communication entre le cobot et le collecteur de données. Le titulaire du marché, ou le fabricant du cobot le cas échéant, devra assister à la définition des variables pertinentes à remonter. Le fournisseur devra donc être en mesure de communiquer à Pad'Occ les données machines issues de l'automate ou de commandes numériques. Cette assistance comprendra des réunions pour définir les variables ainsi que la mise à disposition de la documentation nécessaire à leur qualification.

Interface homme machine

Exigence #13

Cette interface doit être adaptée aux utilisateurs non spécialisés dans la programmation des robots ainsi qu'au métier du soudage. Le paramétrage des opérations de soudage ainsi que celui du cobot doivent être possibles depuis cette interface unique.

L'interface doit être conviviale et d'un accès permanent quelle que soit la gestion des licences.

Exigence #14

L'interface doit permettre la gestion des utilisateurs selon leur type de profil :

Profil paramétrage, permettant la modification de tous les paramètres d'un programme donné ainsi que la création ou suppression de programmes.

Profil production, permettant le lancement des programmes préétablis et la gestion des commandes propres à la production (marche / arrêt de cycle).

Exigence #15

L'interface doit proposer une assistance à la gestion du déplacement du cobot afin de faciliter la définition des trajectoires linéaires, circulaires, sur un même plan ou en rotation sur un axe donné.

Exigence #16

La licence logicielle doit valable pendant toute la durée de vie de l'appareil. Les mises à jour devront être distribuées gratuitement durant toute la période de garantie.

Les soumissionnaires doivent inclure les extensions de logiciel pour la gestion du cobot ou du poste de soudage dans leur dossier de réponse. Elles devront être distribuées gratuitement durant toute la période de garantie.

Exigence #17

L'interface proposée doit permettre la définition des trajectoires linéaires ou circulaires selon la longueur souhaitée. Les opérations de soudage doivent suivre une trajectoire donnée suivant la séquence des points spécifiés par l'opérateur à travers le déplacement manuel du cobot. Ces trajectoires pourront être linéaires ou circulaires. La vitesse d'avancement doit être réglable depuis l'interface. La répétition d'une trajectoire initialement donnée doit être possible à partir d'un nombre variable des points au sein de la zone de travail.

Poste de soudage

Exigence #18

Un poste de soudage de 400 ampères doit être intégré à l'intérieur de la cellule.

Le poste de soudage doit être prévu pour les opérations en MIG et MAG.

Le poste de soudage doit avoir une bibliothèque des programmes de soudage en acier, inox et aluminium.

Accessoires divers

Exigence #19

L'interface homme machine devra être accessible depuis un pupitre, ce dernier pouvant être mobile.

Exigence #20

Un écran de visualisation des opérations de soudage doit être fourni et monté sur la cellule ou positionné à proximité. Le positionnement définitif de l'écran sera déterminé à la livraison, le fournisseur devra prévoir une longueur de câble suffisante.

Kit d'éléments de montage

Exigence #21

Les soumissionnaires sont tenus de proposer un kit d'éléments pour le montage des pièces. Ce kit devra comprendre environ 100 éléments et inclure un chariot de transport pour l'ensemble des composants.

Le kit devra obligatoirement inclure les éléments suivants :

- Equerres de bridage
- Axes de serrage

- Serre-joints réglables 180°
- Serre joints réglables 45°
- Pierre à poncer
- Prismes en V

Les soumissionnaires doivent fournir leur catalogue d'accessoires et de consommables.

Consommables

Exigence #22

Des bobines de métal d'apport doivent être fournies pour les opérations de soudage : 1 bobine Acier S355, 1 bobine acier S316L et 1 bobine Aluminium, dont le diamètre de fil est de 1,0 mm. Cf exigence #27 pour les spécifications techniques des bobines.

Une bobine de chaque type devra être incluse dans l'offre du marché. Des commandes additionnelles pourront être passées en cours d'exécution du marché.

Protocole de réception

Livraison

Exigence #23

Les soumissionnaires doivent proposer un délai contractuel pour la livraison. Après la notification du marché, Pad'Occ organisera la réunion 0 (R0) afin de lancer le marché. Le délai de livraison annoncé dans l'offre débutera à compter de cette réunion.

Réunion 0 (R0)

Lors de cette réunion, le titulaire devra :

- Fournir les modèles 3D qui seront utilisés lors de la livraison pour vérifier la conformité de la cellule.
- Présenter le rétroplanning en accord avec les délais annoncés dans son offre technique.

Pad'Occ fournira un plan d'implantation précisant l'emplacement prévu pour la cellule. À cette occasion, le personnel de Pad'Occ et, le cas échéant, celui de la MFJA rappelleront les bonnes pratiques pour l'installation des équipements au sein de l'atelier de la MFJA.

Exigence #24

La livraison devra être effectuée à l'adresse suivante :

Adresse de livraison

Magasin de la Maison de la Formation Jacqueline Auriol (MFJA)
6 Avenue Bernard Maris, 31400 Toulouse

Contact pour la livraison

Jean-Philippe Nougaro – Responsable magasin MFJA
Tél. : 05 62 25 87 26

Mail : nougaro@insa-toulouse.fr

Modalités logistiques

- Le magasin de la MFJA dispose d'une aire de livraison permettant les opérations de manutention.
- La MFJA met à disposition un chariot élévateur et une nacelle sous réserve d'un accord préalable.
- Le personnel chargé de la manutention devra posséder les habilitations requises (ex. : CACES ou équivalent).

Le titulaire est seul responsable de l'ensemble des étapes liées à la livraison, y compris :

- L'emballage
- Le transport
- Le déchargement
- La manutention
- La gestion des déchets d'emballage

Contrôle lors de la livraison

La livraison sera considérée comme effectuée une fois la cellule de soudage positionnée à son emplacement final dans l'usine-école. Un plan de l'emplacement global ainsi que du cheminement au sein de l'usine pour y accéder est joint en annexe du présent CCTP. Cet emplacement sera défini précisément lors de la réunion 0 (R0).

Pad'Occ procédera aux vérifications suivantes :

- Contrôle quantitatif : Vérification de la présence de tous les éléments constituant la cellule de soudage.
- Contrôle qualitatif : Vérification de l'absence de dommages liés au transport ou à la manutention.
- Conformité technique : Vérification de la correspondance entre la cellule livrée et les modèles 3D fournis par le titulaire.

Si toutes ces conditions sont remplies, Pad'Occ attestera la bonne réception du matériel, permettant ainsi le déclenchement du jalon de paiement correspondant.

Spécifications d'installation

Installation

Exigence #25

Le titulaire est responsable du raccordement électrique de la cellule jusqu'à l'armoire électrique. Le titulaire devra détenir une qualification « Qualifelec » ou équivalent. Le certificat de qualification devra être fourni lors de la remise de la candidature.

Pad'Occ raccordera la cellule de l'armoire électrique au canalis.

Si les soumissionnaires souhaitent effectuer une visite de la MFJA afin d'évaluer l'intervention, ils auront la possibilité de participer à une visite facultative sur site. Afin de participer à la visite, les demandes de rendez-vous doivent être prises par courriel.

Personne à contacter :

M. Arturo SANCHEZ-GODINEZ

arturo.sanchez-godinez@padocc.fr

Exigence #26

Le titulaire est tenu d'effectuer les raccordements et la fixation des câbles de manière soignée et conforme aux meilleures pratiques. Les câbles ne doivent pas pendre librement et leur cheminement doit être réalisé à l'aide d'une structure de type câblofil ou équivalent, fixé sur une perche solidaire de la machine.

La date des opérations préalables à la réception sera fixée par Pad'Occ environ deux jours avant l'achèvement des travaux de raccordement. Pad'Occ et le titulaire rempliront le modèle de procès-verbal "Opérations préalables à la réception" (EXE4).

Mise en service

Exigence #27

Le titulaire est responsable de la mise en service de la cellule de soudage cobotisée ainsi que de tous ses composants annexes, y compris le module d'aspiration et de recyclage des fumées.

Le titulaire doit fournir 3 bouteilles de gaz de 20 litres pour les opérations de soudage :

1 bouteille pour l'opération de soudage MAG Acier – Argon 92% CO2 8%

1 bouteille pour l'opération de soudage MAG Inox – Argon 98% CO2 2%

1 bouteille pour l'opération de soudage MIG Aluminium – Argon 100%

Le titulaire doit fournir 3 bobines de métal d'apport dont le diamètre bobine est de 300 mm et le diamètre de fil est de 1 mm, dans les matières suivantes :

1 bobine en Acier (S355) – Poids de 15Kg

1 bobine en Inox (S316L) - Poids de 15Kg

1 bobine en Aluminium – 7 Kg

La mise en service de la cellule sera validée après la réalisation des pièces tests définies par le titulaire.

Le déballage et la gestion des déchets est à la charge du titulaire.

Réception technique

Afin de valider la réception technique de la cellule, le titulaire doit réaliser trois opérations de soudage sur des pièces fournies par Pad'Occ. Ces opérations de soudage devront être effectuées en aluminium, acier et inox, dans trois plans et trois axes en déplacement.

Une fois les programmes validés par l'équipe technique de Pad'Occ, les procès-verbaux de réception (EXE3 et EXE6) seront remplis conjointement et soumis à la signature du Président de la COMUE de Toulouse. La signature de ces procès-verbaux donnera lieu au paiement de la fourniture et de l'installation de l'équipement.

Formation

Exigence #28

Le titulaire est tenu de dispenser une formation sur site concernant l'utilisation de la cellule de soudage cobotisée et de ses équipements annexes.

Le programme de formation doit impérativement couvrir les sujets suivants :

- Fonctionnement des équipements
- Paramétrage des équipements
- Maintenance de niveau 1
- Sécurité et bonnes pratiques en cas d'urgence

Les soumissionnaires doivent soumettre le programme détaillé de la formation.

Les soumissionnaires doivent également indiquer le prix de la formation dans la DPGF (Décomposition des Prix Globale et Forfaitaire), incluant tous les frais associés (déplacement, hébergement, etc.).

Suite à la formation, le titulaire devra fournir la feuille d'émargement, les certificats de formation, ainsi que le programme de formation, le cas échéant. Par la suite, Pad'Occ émettra une attestation de service fait, ce qui donnera lieu au paiement de cette prestation.

Maintenance

Exigence #29

Le titulaire doit être en mesure d'assurer les opérations de maintenance préventive et en cas de défaillance dans les conditions fixées à l'article 32 du C.C.A.G.-F.C.S. de manière annuelle pendant une période de 4 ans. Le titulaire doit obligatoirement envoyer à Pad'Occ un rapport d'intervention à la fin de chaque intervention.

Horaires d'intervention compris entre 9h00 et 19h30 du lundi à vendredi hors jours fériés et périodes de fermeture pour cause de congés. Le délai d'intervention doit être inférieur à 3 semaines suite à l'envoi du bon de commande.

Garantie

Exigence #30

Par dérogation à l'article 33 du C.C.A.G.-F.C.S., l'offre de base doit comprendre une garantie de 24 mois. Le délai de garantie commencera à courir à partir de la validation de la réception technique.

Découpage des paiements

Objet du paiement	# Document	Type de document	Moment de réalisation	Pourcentage de paiement
Fourniture et installation de l'équipement	1	Bon de commande	Suite à la notification	30%
	2	Attestation de service fait	Suite à la validation de la livraison	30%
	3	EXE 4	2 jours avant la fin de l'installation	--
	4	EXE3	Suite à la validation de la réception technique	40%
	5	EXE6	Suite à la validation de la réception technique	
Formation	6	Attestation de service fait	A l'issue de la formation	100%
Maintenance 2026	7	Attestation de service fait	A l'issue de l'intervention	100%
Maintenance 2027	8	Attestation de service fait	A l'issue de l'intervention	100%
Maintenance 2028	9	Attestation de service fait	A l'issue de l'intervention	100%
Maintenance 2029	10	Attestation de service fait	A l'issue de l'intervention	100%

Information à l'attention des soumissionnaires :

Dans le cadre de ce marché, les « options » proposées ne peuvent pas être retenues. Le prix global des équipements et logiciels doit être renseigné dans la DPGF afin de garantir le bon fonctionnement de la cellule de soudage cobotisée conformément aux exigences énoncées dans le présent CCTP.

Critères d'évaluation

Critères d'évaluation		
Critères	Points	Eléments de comparaison
Prix	30 points	Classement au regard du prix total (DPGF)
Qualité des articles proposés	40 points	Evaluation des réponses apportées au mémoire technique
Méthodologie d'exécution du marché	30 points	Evaluation des réponses apportées mémoire technique

Annexes du CCTP :

Plan de manutention



MAISON DE LA FORMATION Jacqueline Auriol	Maître d'ouvrage : Université fédérale Toulouse Midi Pyrénées MRV - 118 route de Narbonne 31062 Toulouse cedex 09	Architecte : SEQUENCES 51 bis, rue des Amidonniers C.S. 68013 - 31080 Toulouse Cedex 6 accueil@sequences.fr	Responsable du document : Max ROCQU Chargé de projet : David RENAI	PLAN Rdc	DET
				Indice : A 04/12/2020 Ech : 1/300	01

En vert le chemin d'accès depuis le portail de livraison jusqu'à l'usine-école.

Dimensions :

Portail int / ext :

- Largeur : 6 mètres
- Hauteur : 4,2 mètres

Portail intérieur / couloir :

- Largeur : 5 mètres
- Hauteur : 4,2 mètres