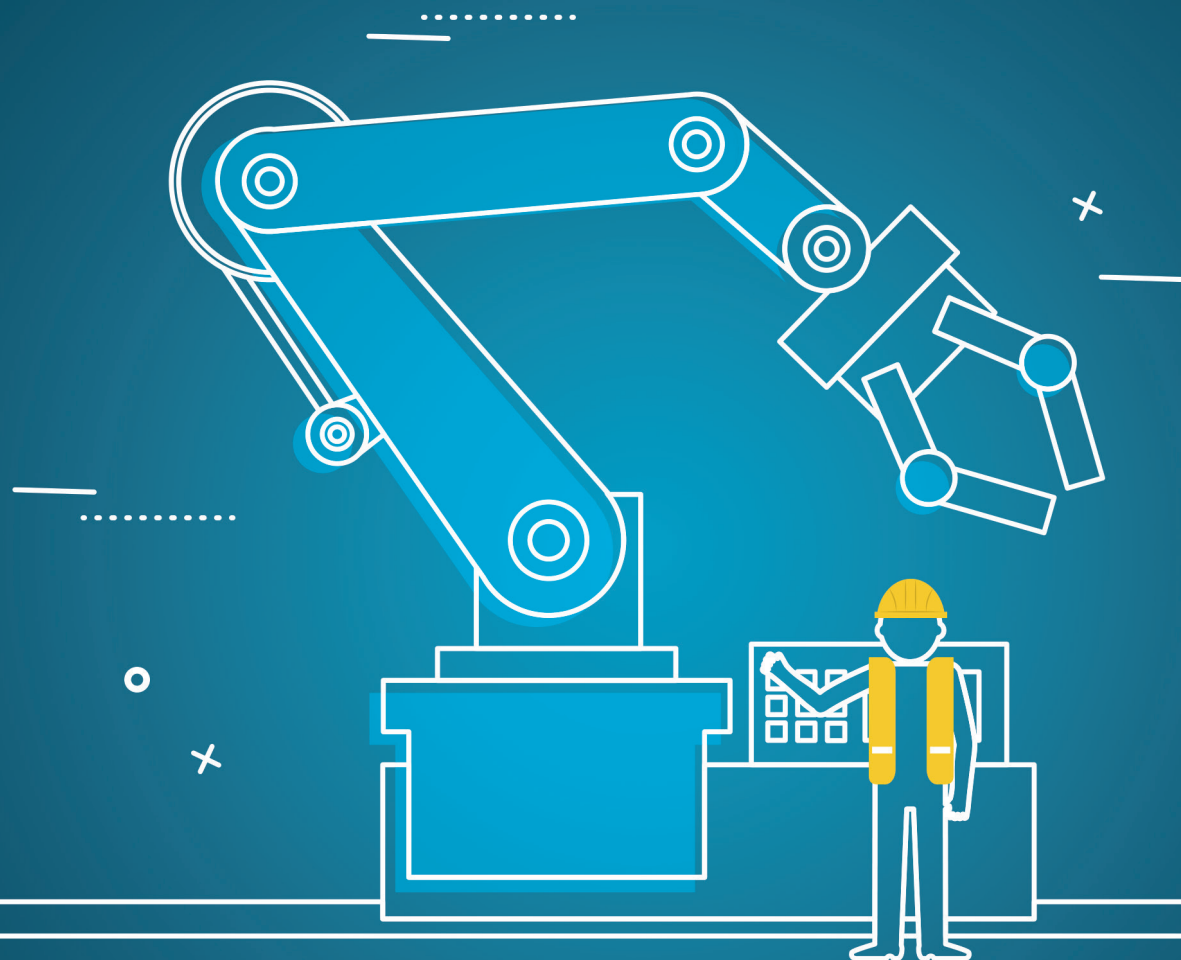




La cobotique

en région Centre-Val de Loire



MINISTÈRE
DES FINANCES
ET DES COMPTES PUBLICS

MINISTÈRE
DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI,
DE LA FORMATION
PROFESSIONNELLE
ET DU DIALOGUE SOCIAL

DIRECCTE
CENTRE-VAL DE LOIRE

MINISTÈRE
DE L'ÉCONOMIE,
DE L'INDUSTRIE
ET DU NUMÉRIQUE



SOMMAIRE

1 Présentation de la cobotique

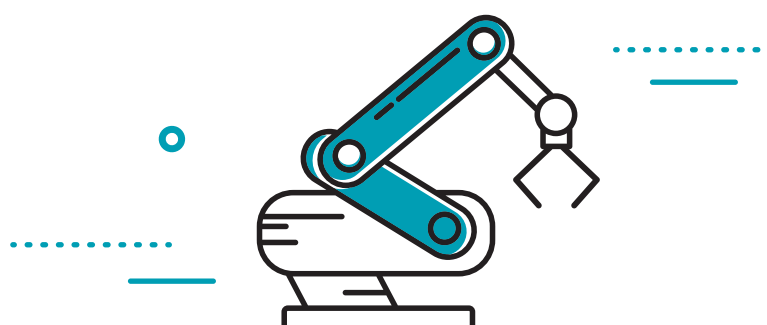
- A. Tentative de définition
 - B. Approche nationale et internationale du sujet
 - C. Enjeux posés par la cobotique
- page 4 à 5

2 La cobotique en région Centre-Val de Loire

- A. Etat de la réflexion des acteurs
 - B. Témoignages d'entreprises de la région
 - C. Exemples d'actions mises en place dans d'autres régions
- page 6 à 8

3 Pistes d'actions

page 9



Présentation de la cobotique

A. Tentative de définition

Néologisme provenant des mots « coopération » et « robotique », la **cobotique** désigne la **collaboration entre un homme et un robot**. Toutefois, il existe deux approches de la cobotique, une assez large et l'autre plus restrictive.

L'acception la plus large est celle retenue par la norme ISO/TS 15066, en cours d'adoption, qui définit la cobotique comme *« un robot conçu pour une interaction directe avec l'humain à l'intérieur d'un espace de travail collaboratif délimité »*. L'espace de travail collaboratif étant lui-même défini comme *« un espace de travail au sein d'un périmètre de sécurité où le robot et l'humain peuvent réaliser leurs tâches simultanément pendant la production »*.

Une autre conception de la cobotique veut que le cobot (robot collaboratif) assiste l'homme lors des opérations de production. Il intervient lorsque l'opérateur humain est indispensable mais confronté à des tâches pénibles, difficiles, dangereuses, répétitives ou à très faible valeur ajoutée. Le cobot assiste alors l'opérateur en démultipliant ses capacités en termes d'effort. Il pourra ainsi manipuler en sécurité des pièces mécaniques ou des matériaux de construction lourds et encombrants, manipuler des éléments toxiques, des éléments chauds ou dont le contact direct est impossible, manipuler des pièces trop petites pour être saisies manuellement ou avec la précision nécessaire... Quelle que soit l'acception retenue, le cobot diffère donc du robot lourd et imposant enfermé dans une cage pour des raisons de sécurité. Les cobots ou robots collaboratifs permettent une interaction réelle entre homme et machine.

Il existe aujourd'hui trois grands secteurs d'utilisation des cobots :

- > La **cobotique chirurgicale** : les exemples de chirurgies réussies à distance par l'assistance d'un robot reproduisant les gestes du médecin sont foison.
- > La **cobotique conviviale et communicationnelle** : essentiellement les cobots à domicile, pour assister dans leur quotidien des personnes âgées par exemple.
- > Dans **l'industrie** : comme décrit dans la définition, il existe deux grands types de cobots ayant une application industrielle :
 - les robots « *augmentant l'humain* » : démultiplicateur des efforts. Ils s'appliquent à l'ergonomie, à la prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS)...
 - les robots équipiers, travaillant avec l'homme en site ouvert.

B. Approche nationale et internationale du sujet

En 2009, la France ne comptait que 34 000 robots contre 62 000 en Italie et 144 000 en Allemagne, selon la fédération internationale de la robotique. Il existe à ce retard des raisons historiques et sociologiques. La première vague de robotisation dans les années 80 par Renault a été perçue et médiatisée comme une mise au chômage de beaucoup d'ouvriers.

Le cobot étant un robot différent, ne fonctionnant pas sans homme mais avec l'homme, on peut penser que le marché est porteur et pourrait permettre à terme à la France de rattraper son retard en matière de robotique.

D'ailleurs, plusieurs entreprises françaises se sont lancées sur ce secteur et notamment la société RB3D à Auxerre, référence unanimement reconnue dans le monde entier. À ce jour, on compte une quinzaine de constructeurs français et l'offre s'enrichit quasiment chaque jour avec, après les start up, l'arrivée sur ce segment de marché des constructeurs traditionnels tels que ABB. Au plan international, le marché de la cobotique devrait connaître une forte recrudescence à l'échelon planétaire, dans le sillage de pays déjà à la pointe comme Etats-Unis, Japon et Corée du Sud. Certains japonais considèrent que ce qui leur a donné du travail au XX^{ème} siècle était l'industrie automobile. Ces mêmes japonais considèrent que ce qui donnera de la main d'œuvre au Japon au XXI^{ème} siècle sera la fabrication des robots.

À l'échelle européenne, l'Union européenne (UE) a lancé le 3 juin 2014 l'initiative SPARC (conduite sous l'égide de euRobotics), le plus ambitieux programme civil de recherche et d'innovation en robotique au monde avec un investissement cumulé de 2,8 milliards d'euros et à la clé 240 000 nouveaux emplois attendus.

La Commission européenne et 180 entreprises et organismes de recherche sont mobilisés dans l'initiative SPARC qui couvre l'industrie manufacturière, l'agriculture, la santé, les transports, la sécurité civile et les applications domestiques.

La Commission européenne investira 700 millions d'euros et euRobotics 2,1 milliards d'euros. Cette initiative traduit l'effort de l'UE en matière de politique industrielle pour renforcer sa position sur le marché mondial de la robotique. Elle se fixe comme objectif de porter la part de l'Europe dans le marché mondial à 42 %. La cobotique occupera nécessairement une part importante de cet ambitieux programme.



C. Enjeux posés par la cobotique

Considéré comme un assistant de l'opérateur, le cobot permet d'associer le savoir-faire stratégique de l'humain et la puissance de calcul algorithmique de la machine. Il combine la force et la précision du robot avec la dextérité et l'expérience de l'humain. Accepté comme un outil nouveau au service de l'entreprise et de ses employés, il promet l'amélioration des conditions de travail comme de la compétitivité de l'entreprise.

AVANTAGES :

> **La possible revalorisation de certains postes :** certains postes dans l'industrie peinent à trouver preneur : 38 % des projets de recrutement⁽¹⁾ dans le secteur sont jugés difficiles, soit 54 000 sur un total de 140 000 projets de recrutement dans l'industrie : chaudronniers, tôliers, traceurs, serruriers, métalliers... Assister ces emplois de cobots pourrait diminuer leur pénibilité, voir les rendrait plus attractifs auprès d'une population jeune portée vers les nouvelles technologies et qui désavoue encore trop l'industrie.

> **L'amélioration des conditions de santé au travail :** soit, à priori, la réduction des troubles musculo-squelettiques (TMS). En effet, ceux-ci sont la première cause de maladie professionnelle en France. Selon la Caisse nationale d'assurance-maladie, 8,4 millions de journée de travail sont perdues chaque année à cause des TMS, ce qui génère 847 millions d'euros de frais par an. L'ergonomie des postes est facilitée par la prise en charge par le cobot des manipulations répétitives ou pénibles.

> **La simplicité** d'installation, de programmation et d'utilisation par rapport aux robots traditionnels.

> **Des gains de productivité :** gain de production, diminution des arrêts de travail, diminution de la pénibilité, augmentation de l'intérêt attribué au travail par l'opérateur, flexibilité dans le choix de l'opérateur (accès à de nouvelles tâches pour le personnel vieillissant)... Tout cela favorise les gains de productivité (réduction du coût de la main d'œuvre) tout en maîtrisant la sécurité dans les différentes phases d'utilisation (exploitation, réglage, entretien) et la réduction des surfaces au sol (espace de sécurité demandé plus restreint).

FREINS AU DÉVELOPPEMENT DE LA COBOTIQUE :

> **Beaucoup de PME pensent que la cobotique est réservée à de grands groupes.** Il est vrai, que comme toute nouvelle technologie, les coûts d'amortissement (de l'ordre de 30 000 euros parfois moins) sont élevés mais bien moindre que peuvent l'être ceux d'un robot traditionnel.

> Une amélioration des conditions de travail pas systématique :

les entreprises ne vont-elles pas être tentées d'augmenter les cadences au détriment du bien être des salariés ? Par ailleurs, à ce jour, aucune étude scientifique ne confirme l'impact des robots d'assistance physique sur la réduction des troubles musculo-squelettiques (TMS). Enfin, la proximité entre homme et robot durant les phases de production engendre des risques supplémentaires pour la santé et la sécurité des travailleurs. Ceux-ci doivent être pris en compte lors de la conception des cellules robotiques collaboratives. Même si dans certains cas ces cellules présentent un potentiel intéressant de réduction des souffrances au travail, toutes les conséquences de ces nouvelles applications n'ont pas encore été évaluées et des risques nouveaux apparaissent. Chaque intégration d'un robot collaboratif dans son univers de travail est unique et nécessite une évaluation des risques spécifique. Si le recours à un spécialiste de l'intégration n'est pas une obligation pour l'entreprise souhaitant se doter d'un cobot, cette phase d'intégration doit faire l'objet d'une attention particulière. D'autant plus que la nouvelle norme ISO/TS 15066, en cours d'adoption, vient justement de poser des principes à respecter pour l'intégration de cobots en toute sécurité.

⁽¹⁾ Statistiques issues de l'enquête Besoins de main d'œuvre Pôle emploi 2015

> Évolution de la structure d'emploi et de la carrière :

la cobotique s'inscrit dans la fin de l'époque où les ouvriers et les salariés pouvaient compter sur des embauches fermes et la sécurité de l'emploi. Demain, formation et formation continue tout au long de la vie seront la porte d'entrée sur le marché du travail. En effet, les salariés devront s'adapter, se former à l'usage des nouvelles technologies, dont la cobotique, au risque de détériorer leur employabilité. À l'avenir, on attendra du salarié créativité, initiative personnelle, réflexion prospective et esprit d'entreprise. Il vaudrait mieux que les plans de carrière bien conçus ne soient plus réservés aux cadres supérieurs dès lors que les cobots, comme toutes les nouvelles technologies, forceront les salariés de bas niveau de qualification à monter en compétence si les tâches « simples » sont transférées au cobot. L'objectif étant de repositionner « l'intelligence humaine » sur d'autres aspects de la chaîne de production.

> Les limites actuelles de la cobotique sont le fait d'équipements de faible puissance,

légers, lents, n'acceptant que de faibles charges et prompts à s'arrêter au moindre contact principalement pour des raisons de sécurité. Les robots traditionnels restent indispensables pour toutes les tâches exigeant vitesse et précision. Il conviendra donc de proposer des cobots plus performants, d'une puissance suffisante bien que de taille réduite, pour minimiser le différentiel homme/machine. Le potentiel d'innovation reste donc très étendu pour les fabricants.

La cobotique en région Centre-Val de Loire



6

A. État de la réflexion des acteurs

Le tour des acteurs institutionnels opéré permet de conclure à l'identification de la cobotique comme sujet d'actualité par la quasi-totalité des acteurs en région. Pour autant, il ne ressort pas d'engouement particulier sur le sujet.

Seules deux initiatives ponctuelles et non coordonnées ont été identifiées en région Centre-Val de Loire :

- **le Centre international de maintenance industrielle de Blois (CIMI)** a organisé le 19 septembre 2013 à la CCI 41 une journée sur le thème de la cobotique. Des dires des organisateurs, cette manifestation est restée sans suite.
- **les compagnons du devoir**, association loi 1901 œuvrant pour la formation initiale et continue, avaient décidé d'organiser une conférence sur le thème de la cobotique le 4 juin 2015. Or, devant le faible nombre de participants inscrits, celle-ci a dû être reportée début mai 2016 et se déroulera dans le cadre du congrès des compagnons du devoir.

Pour autant, plusieurs acteurs, s'ils n'ont pas entamé de réflexion interne sur le sujet, ne seraient pas fermés à une éventuelle collaboration avec la DIRECCTE.

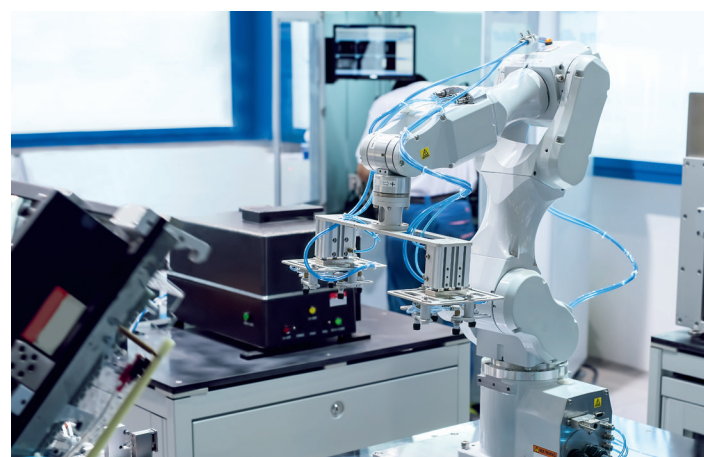
Le Pôle Aérocentre a fait état de quelques réflexions sur le sujet de la cobotique (groupes de travail sur intégration, négociation de prix...) et a confirmé l'intérêt réel des entreprises régionales de la filière aéronautique. Le sujet pourrait être intégré au plan d'actions annuel que le pôle prépare pour 2016. Toutefois, sous couvert de confidentialité, ils n'ont pas souhaité détailler plus leurs projets et expertises.

L'ARIAC^[2] adhère aux objectifs promis par la cobotique (*accroître la compétitivité, développer le bien-être au travail, réduire les accidents du travail, préparer l'Usine du Futur*), mais ne l'identifie pas comme priorité pour les entreprises de la filière en région.

L'ARITT^[2] a dressé un rapide panorama régional sur la cobotique concluant comme suit : « *Compte-tenu de notre tissu économique, et à part quelques initiatives isolées où des start-up pourraient émerger, les défis en région ne semblent être les mêmes que ceux de la robotisation de notre industrie au travers des investissements et de la modernisation de sites. Il semble donc ne pas y avoir une pertinence ou un enjeu particulier pour notre région.* »

L'ARACT^[2] n'a pas précisément travaillé sur le sujet en région Centre-Val de Loire, même si elle a participé à un groupe de travail au niveau national sur l'homme augmenté.

Il convient de souligner que le **CETIM**^[2] se positionne en acteur incontournable sur la thématique au niveau national, mais aussi en région. Il a publié un guide « *les robots collaboratifs - Guide d'intégration de la santé et de la sécurité* ».



^[2] Voir
signification
de sigles
page 8

B. Témoignages d'entreprises de la région

Il n'a pas été identifié de fabricant de cobots en région Centre-Val de Loire. En revanche, ont été rencontrés deux intégrateurs :

- Une start-up, **PYGMATEC**, intégrée à la pépinière de Joué-les-Tours.
- **HMi-MBS**, intégrateur de l'Universal Robot (U.R.), robot évoluant dans un cadre de travail libre et donc considéré comme un cobot au sens large du terme. Cette entreprise de 19 personnes située à Saint-Martin-d'Abbat [45] est l'un des quatre distributeurs de l'U.R. accrédités en France (les autres étant situés à Brunnoy, à Montbelliard et à Oyonnax).

Par ailleurs, plusieurs entreprises réfléchissent à l'intégration de cobots. Une entreprise de mécanique de précision a été rencontrée dans le cadre de l'étude. Le dirigeant a indiqué que deux motifs l'ont conduit à « *penser cobotique* » :

> La recherche de productivité :

Il s'agit d'une PME de mécanique générale et de précision. Elle est présente sur de la petite et moyenne série (jusqu'à 400 000 pièces annuelles) et sur des pièces allant pour la plupart de 1 à 10 kg. Son cœur de métier est l'usinage, mais le cycle de production inclut des tâches dites annexes à ce cœur de métier. Ces tâches, comme par exemple le parachèvement (opérations de finition des pièces), peuvent être source de perte de temps ; elles impliquent des temps morts, synonymes de perte de productivité. La gestion du temps « hors usinage » est devenue une nécessité. L'idée : pouvoir, grâce à un cobot qui faciliterait la manipulation des pièces sur les tâches annexes, retrouver plus de productivité pour répondre aux exigences des donneurs d'ordres, et par là même, maintenir ou développer la compétitivité de l'entreprise.

> La prévention des risques :

Les risques liés aux manipulations et au transfert des pièces est réel. Ces risques et les troubles musculo-squelettiques (TMS) associés ont à la longue des conséquences sur la capacité de travail de l'opérateur, sur son attention. Ils impactent donc la qualité de la prestation et en final, la productivité.

Cependant, ce dirigeant déplore ne connaître aucune autre entreprise partageant ce même besoin afin d'échanger. Peu ou pas d'informations sont disponibles sur les acteurs de la cobotique, sur les prestataires de service, sur les intégrateurs de ces équipements ; seul son fournisseur de robots pourrait être à même de l'orienter. Il souhaiterait donc découvrir des postes cobotisés, des installations concrètes afin de forger son choix et sa décision.

Ses attentes peuvent donc être définies comme suit :

- Besoin d'informations, afin d'éviter de se tromper sur l'investissement,
- Besoin de voir des installations concrètes,
- Besoin d'être accompagné pour définir, à partir de son besoin, le cahier des charges du poste.



L'identification d'entreprises ayant déjà aujourd'hui intégré des cobots reste difficile, les entreprises ne communiquant pas forcément sur leur stratégie en matière de cobotique et robotique. Une entreprise a tout de même été identifiée et interrogée dans le cadre de l'étude. Il s'agit d'une autre entreprise de mécanique de précision, intégrée dans le pôle d'excellence régional Aérocentre. Le chef d'entreprise s'est intéressé au sujet par sa veille personnelle. En effet, il a lui-même acquis une expérience dans le domaine de l'innovation en process technologiques dans un précédent poste dans le secteur automobile. L'objectif était pour lui de gagner en productivité grâce à une manipulation plus aisée des pièces sur les tâches de chargement en particulier et répondre ainsi aux exigences des donneurs d'ordres. De façon imagée, le chef d'entreprise souhaitait « rajouter un bras » devant chaque machine-outil pour l'opération de chargement. Selon lui, l'apport d'un cobot a été possible car l'entreprise est positionnée sur des petites séries. Pour des grandes séries, le recours à un robot est plus adapté.

En cobotisant des tâches dites annexes au cœur de métier qu'est l'usinage des pièces, le dirigeant a choisi de limiter les tâches répétitives et d'augmenter la valeur ajoutée. Il positionne ainsi l'opérateur sur des tâches plus valorisantes pour superviser par exemple le cycle de production.

Le cobot retenu par l'entreprise est un Universal Robot qui correspond à ses besoins :

- un équipement facile à intégrer, léger,
- un équipement sans enceinte de sécurité,
- un équipement interchangeable,
- une facilité de programmation reconnue.

Le dirigeant n'a pas rencontré de freins ou d'opposition particulière à l'intégration de ce premier cobot dans l'entreprise. L'acquisition de ce nouvel équipement a été bien acceptée (caractère ludique de l'équipement), d'autant que l'entreprise présente avant tout un caractère familial et que ses salariés sont dans l'ensemble plutôt jeunes.

Ces témoignages confirment les constats posés par l'étude.

En revanche, si les entreprises interrogées ne se sont évidemment pas dites réfractaires à la mise en place d'une aide financière pour l'acquisition de cobots, ce type de soutien avant tout financier n'est pas selon elles prioritaire. D'autres modes d'accompagnement pourraient être dans un premier temps plus utiles (cf pistes d'actions ci-dessous).



C. Exemples d'actions mises en place dans d'autres régions

8

En Rhône-Alpes, le **cluster COBOTTEAM** a été labellisé le 1^{er} juillet 2015 sur le salon Innorobo. Il s'agit d'un cluster cobotique et robotique ayant pour objectif d'animer et de structurer l'action de la région dans le développement de sa filière robotique. Cette action est intégrée à leur Stratégie Régionale d'Innovation.

Dans les Pays de Loire, la thématique robotique/cobotique tient une bonne place dans les projets de recherche de l'**Institut de recherche technologique (IRT) Jules Verne**. L'entité a rejoint le **SYMOP** (Syndicat des machines et technologies de production) à l'été 2015. L'IRT Jules Verne bénéficie d'un financement de l'Etat au titre du Programme d'Investissements d'Avenir.

Intégrant la cobotique à son programme, le **pôle de compétitivité EMC2** a organisé en juin 2015 « Manufacturing Thinking », un rendez-vous à Nantes dédié aux acteurs souhaitant réinventer la production.

Enfin en Bourgogne, la **CCI de l'Yonne** a eu pour projet de monter une « cobotique valley ». Il s'agissait d'un projet incité par les services de l'Etat dans l'Yonne. L'objectif était de répondre à un appel à projets pour la filière industrielle sur la cobotique médicale essentiellement. La candidature à l'appel à projets était conditionnée à l'association d'un pôle de compétitivité et à un financement privé à hauteur de 50 % du projet. C'est pourquoi, ils ont pris l'attache d'un pôle de compétitivité d'Ile de France. Une association a été

constituée pour porter le projet – Mécatronique Auxerre Industrie. Trois TPE se sont beaucoup investies dans le montage du dossier. Mais le ticket d'entrée pour accéder à l'appel à projets était de 1 000 000 d'euros, les trois PME auraient donc du réunir 500 000 euros. Elles n'y sont pas parvenues. Le projet a donc échoué. Il reste pour autant un vrai enjeu autour de la cobotique dans l'Yonne autour notamment de l'usine RB3D, mais pas uniquement. Patrick COTTIN, chef du service appui aux entreprises à la CCI de l'Yonne a indiqué qu'ils pourraient éventuellement être intéressés pour le montage d'une action interrégionale.



Les pistes d'actions

Comme explicité dans le paragraphe II-A (page 5), il ressort des différents entretiens menés que les acteurs institutionnels de la région Centre-Val de Loire, s'ils n'ont pas de réflexion particulière sur le sujet, sembleraient plutôt enclins à une collaboration dans le cadre d'une action initiée par la DIRECCTE.

S'agissant de la forme que pourrait prendre cette action, il apparaît que l'attente principale des entreprises de la région porte sur la démonstration de cobots et sur l'échange autour de la thématique. La presse spécialisée écrit de manière foisonnante sur le sujet, mais les entreprises de la région Centre-Val de Loire aimeraient voir des exemples concrets d'utilisation des cobots.

Ainsi, une action dans ce sens pourrait prendre la forme :

- D'un salon de la cobotique où intégrateurs, équipementiers, entreprises utilisatrices et entreprises désireuses de se lancer dans la cobotique pourraient échanger.
- D'une journée d'étude sur la cobotique, théorique le matin et avec démonstration de cobots l'après-midi.

Ce genre de journées pourrait s'inscrire dans le cadre des actions « Industrie du futur ».

Même si, selon l'ARITT, « **il ne semble pas exister de besoin spécifique à la région Centre-Val de Loire en matière de cobotique** », on peut toutefois constater que la cobotique s'avère être particulièrement adaptée pour les productions de petites séries. La filière industrielle en région la filière industrielle en région Centre-Val de Loire étant fortement composée de sous-traitants réalisant de la petite série, cette technologie pourrait donc intéresser un certain nombre d'industriels de la région.



En tout état de cause, les centres de gravité sur le sujet sont plutôt en Ile-de-France, Pays de Loire et Rhône-Alpes.

La piste d'une action interrégionale pourrait être envisagée notamment avec les Pays de Loire ou la Bourgogne. Une telle action interrégionale pourrait constituer une opportunité intéressante, mais en gardant présent à l'esprit que la région Centre-Val de Loire ne serait alors probablement pas leader.

Liste des acteurs consultés

ARACT

Association Régionale pour l'Amélioration des Conditions de Travail

ARIAC

Association Régionale des Industries Alimentaires du Centre

ARITT

Agence Régional pour l'Innovation et le Transfert de Technologie en région Centre

CCI de l'Yonne

CENTRÉCO

L'agence de développement et de promotion économique de la région Centre-Val de Loire

CETIM

CEntre Technique des Industries Mécaniques

CIMI

Centre International de Maintenance Industrielle

CLUSTER COBOTEAM

Conseil Régional Centre-Val de Loire

COOP de France

Organisation professionnelle unitaire de la coopération agricole

CRCI

Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie Centre

CRÉSITT Industrie

Centre Régional en Électronique et Systèmes pour l'Innovation par les Transferts de Technologies dans l'industrie

LES COMPAGNONS DU DEVOIR

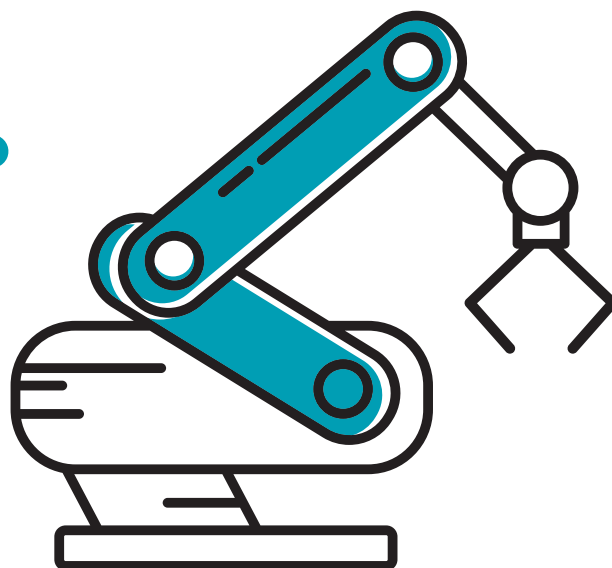
Pôle AEROCENTRE

PLASTALLIANCE

Syndicat des entreprises de la plasturgie et des composites

SESE

Service études et statistiques de la DIRECCTE



La cobotique en région Centre-Val de Loire

DIRECTION RÉGIONALE DES ENTREPRISES, DE LA CONCURRENCE,
DE LA CONSOMMATION, DU TRAVAIL ET DE L'EMPLOI EN RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

12 place de l'Étape - cs 85809
45058 Orléans Cedex 1

Téléphone : 02 38 77 68 00
Fax : 02 38 77 68 01

www.centre.direccte.gouv.fr