

**Dispositif GRAINE**

**G**roupement pour la **R**echerche **A**ppliquée **IN**novante avec les **E**ntreprises

*Edition 2017*

***Dossier de demande de subvention***

*Lancement de l’appel à projets le :* ***3 avril 2017***

*Réception des dossiers jusqu’au :* ***7 juillet 2017***

Acronyme du projet : **DOSSARD**

Etablissement demandeur : **Ecole des Mines d’Albi-Carmaux**

**Le dossier doit être intégralement rédigé en langue française**

**REGION OCCITANIE**

**PYRENEES MEDITERRANEE**

**I PRESENTATION SYNTHETIQUE DU PROJET :**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Acronyme*** | DOSSARD |
| ***Intitulé exact du projet*** | Diagnostic OrganiSationnel Semi-Automatisé pour une peRformance Durable |

**II IDENTIFICATION DU DEMANDEUR**

**Etablissement porteur**

|  |
| --- |
| Nom : Ecole des Mines d’Albi-Carmaux – Institut Mines Telecom |
| Adresse : Campus Jarlard, Route de Teillet, 81013 Albi |
| Téléphone : 05 63 49 30 00 |
| Courriel : [matthieu.lauras@mines-albi.fr](mailto:matthieu.lauras@mines-albi.fr) |
| Forme juridique : *EPSCP* |
| Code NAF : 8542Z |

**Représentant légal**

|  |
| --- |
| Nom : Narendra JUSSIEN |
| Fonction : Directeur |
| Téléphone : 05 63 49 30 01 |
| Courriel : [narendra.jussien@mines-albi.fr](mailto:narendra.jussien@mines-albi.fr) |

**Services administratifs et financiers** *(suivi et règlement du dossier)*

|  |
| --- |
| *Information sur le ou la gestionnaire/comptable en charge du suivi du dossier*  Nom : Hélène BERAIL  Adresse : Ecole des mines – Campus Jarlard – 81013 ALBI CT CEDEX 09  Téléphone : 05 63 49 30 34  Courriel : [helene.berail@mines-albi.fr](mailto:helene.berail@mines-albi.fr), [valerie.terrier@mines-albi.fr](mailto:valerie.terrier@mines-albi.fr)  *Merci de joindre à ce dossier un relevé d’identité bancaire ou postal*  *Note : le financement régional sera versé HT….voir fiche dispo* |

**Laboratoire porteur du projet :**

|  |
| --- |
| Nom du laboratoire : Centre Génie Industriel |
| Directeur du laboratoire : Prof. Michel ALDANONDO |

**Nom du porteur de projet**

|  |
| --- |
| Nom : Matthieu LAURAS |
| Fonction : Enseignant-Chercheur |
| Téléphone : 05 63 49 32 16 |
| E-mail : [matthieu.lauras@mines-albi.fr](mailto:matthieu.lauras@mines-albi.fr) |

**III RESUME DU PROJET DE RECHERCHE**

**Acronyme :**

|  |
| --- |
| DOSSARD |

**Intitulé du projet :**

|  |
| --- |
| Diagnostic OrganiSationnel Semi-Automatisé pour une peRformance Durable |

**Domaine/thématique du projet :**

|  |
| --- |
| *Systèmes embarqués* |

**Domaine d’application industrielle :**

|  |
| --- |
| *Tout secteur de production de biens ou de services. En particulier, les secteurs aéronautiques, pharmaceutiques et agro-alimentaires.* |

**Calendrier :**

|  |
| --- |
| Date de début du projet : 01/01/2018 |
| Date de fin du projet : 31/12/2019 |

**Résumé pédagogique du projet**

|  |
| --- |
| Les entreprises de production de biens et de services doivent faire face à de nouvelles exigences et contraintes : réduction des délais, risques accrus de non-qualité, défaillances fournisseurs... Dans ce contexte, elles sont de plus en plus nombreuses à avoir recours à des démarches d’amélioration continue pour garantir une performance durable. Ces projets de progrès permanents démarrent tous par une étape de diagnostic organisationnel qui consiste à établir un état des lieux objectif de la situation afin d’en dégager des pistes d’amélioration à exploiter. Cette étape, particulièrement critique, est bien souvent basée sur la seule expertise (expérience ?) de consultants ou experts métiers. Elle est en outre particulièrement chronophage et souvent assez subjective. Ainsi, les diagnostics qui en résultent sont très dépendants des acteurs en jeu et pas toujours efficaces comme ils le devraient. Le projet de R&D DOSSARD (Diagnostic OrganiSationnel Semi-Automatisé pour une peRformance Durable), porté par l’entreprise de conseil AGILEA et le Centre de Génie Industriel de Mines Albi, a comme ambition de concevoir et développer un système expert, basé sur les approches de *Design Thinking* de la Théorie des Contraintes (arbres logiques), capable de détecter rapidement et efficacement les origines des dysfonctionnements constatés dans les entreprises. L’objectif est de fiabiliser, accélérer et surtout rendre plus robustes et précises les démarches de diagnostic organisationnel afin de mieux accompagner les entreprises dans leurs projets d’amélioration de performance. L’ambition du projet DOSSARD est double :   * Proposer un algorithme d’Intelligence Artificielle permettant sur la base d’un relevé de constats d’identifier de façon semi-automatique les sources de non-performance d’une organisation de production de biens ou de services. * Développer un outil préindustriel (TRL 6) capable d’être implémenté en situation réelle. Cet outil devra pouvoir être commercialisé dans les deux ans qui suivront le projet. |

**Listes des partenaires académiques et industriels du projet**

|  |
| --- |
| 1. Ecole des Mines d’Albi-Carmaux / ARMINES 2. AGILEA Conseil |

**IV PARTENAIRE DU CONSORTIUM**

**IV.1 Partenaires académiques du consortium**

**Partenaires académiques localisés en Occitanie**

|  |
| --- |
| Nom de l’établissement 1 : Ecole des Mines d’Albi-Carmaux |
| Laboratoire impliqué : Centre Génie Industriel |
| Adresse : Campus Jarlard, Route de Teillet, 81013 Albi |
| Contact : Michel ALDANONDO |
| Classement HCERES : N/A (n’existe plus). Lien vers le dernier rapport du laboratoire : [www.hceres.fr/content/.../A2016-EV-0811200P-S2PUR160009537-008686-RF.pdf](http://www.hceres.fr/content/.../A2016-EV-0811200P-S2PUR160009537-008686-RF.pdf) |

**Partenaires académiques français localisés hors Occitanie**

N/A

**IV.2 PARTENAIRES PRIVES DU CONSORTIUM**

**IV. 2.1 Entreprises partenaires localisées en Occitanie :**

**Entreprise 1 :**

|  |
| --- |
| Nom : AGILEA Conseil  Nom du responsable du projet : Romain MICLO (Eng., Dr.)  Adresse : Bâtiment BERYL 1, 9 rue Michel Labrousse, 31100 Toulouse  Téléphone : 09 61 04 49 55  Courriel : [romain.miclo@agilea.fr](mailto:romain.miclo@agilea.fr)  Participation financière au projet : 225 000 € |

**Présentation de l’entreprise : activités, Stratégie de Recherche Développement Innovation,**

|  |
| --- |
| AGILEA est une société de conseil et formation en Supply Chain Management (gestion des chaînes logistiques) créée en 2009. La supply chain est devenue un enjeu majeur dans la recherche d’amélioration de la compétitivité par les directions des entreprises. AGILEA aide ses clients à produire plus vite, moins cher et mieux en intervenant sur tous les leviers de performance de l’entreprise. Elle adresse tous les secteurs d’activité de production de biens ou de services, au premier rang desquels on trouve l’aéronautique, la pharmacie, l’agro-alimentaire et la santé. Son activité se situe pour plus de 40 % dans la région Occitanie et se développe également sur le reste du territoire national au travers de bureaux (Bordeaux et Nice pour l’instant, Paris et Lyon en projet). A noter qu’une activité à portée internationale est en train de se structurer, notamment dans le secteur aéronautique.  La société a réalisé un CA de 2,3 M€ en 2016, pour un effectif de 18 employés. La part investit dans la R&D était de 5 % du CA de la branche conseil. Son Business Plan prévoit un CA de 8,4 M€ pour un effectif de 50 personnes à l’horizon 2020. Cette croissance passe par un investissement conséquent en R&D sur la même période.  L’action d’AGILEA concerne l’ensemble des métiers de la chaîne logistique : achat/approvisionnement, gestion des opérations, transport et distribution. Des investissements en moyen et dans le temps ont permis de développer une R&D interne porteuse d’innovations faisant d’AGILEA un cabinet reconnu pour ses analyses performantes et différenciantes. Ainsi les précédents travaux de recherche ont notamment permis de développer des recherches comparatives sur les 3 principales méthodes de gestion des flux aujourd’hui utilisés par les entreprises (MRP, Kanban et DDMRP).  L’activité de R&D de la société continue de s’intensifier avec le lancement d’un programme dédié à l’amélioration de la résilience et l’agilité des entreprises par le *Demand-Driven MRP* (nouvelle technique de pilotage des flux de matières dans les entreprises permettant d’améliorer la qualité de service tout en réduisant significativement les stocks et besoins en fonds de roulement des entreprises). Ce programme initié en janvier 2017 s’inscrit dans la continuité des travaux de thèse de Romain MICLO (2013 – 2016) et s’effectue en collaboration avec l’Ecole des Mines d’Albi. Le budget prévisionnel de R&D de la société AGILEA pour les 5 années à venir est de près d’1,25 M€. Le financement de 225 k€ du présent projet DOSSARD faisant partie intégrante de cette ambition. |

**Résultats attendus dans le cadre du projet**

|  |
| --- |
| Depuis sa création, la R&D est un élément fondamental de la stratégie de la société AGILEA. AGILEA est en effet une des rares sociétés de conseil et de formation à investir aussi lourdement dans la recherche et l’innovation étant entendu que son positionnement stratégique et marketing de service à forte expertise et valeur ajoutée lui impose de bénéficier d’une avance technologique et méthodologique évidente pour pouvoir se distinguer des grands cabinets de conseil existant sur ce marché. Le fort développement de la société depuis sa création démontre la pertinence de ce choix et renforce encore plus la volonté de l’équipe de Direction de s’inscrire dans une démarche d’innovation long terme. La signature du programme DDMRP avec l’Ecole des Mines d’Albi en 2017 et l’objectif affiché de démarrer le programme DOSSARD (objet du présent dossier) en 2018 sont des actes forts qui permettent de concrétiser cette ambition.  Le projet DOSSARD doit permettre à la société AGILEA, et par son intermédiaire à tous ses clients, de disposer d’outils concrets, validés et éprouvés permettant de réaliser des diagnostics plus rapides et surtout plus complets des organisations en place en s’appuyant sur les masses de données disponibles dans les progiciels de gestion intégrée, les équipements connectés désormais utilisés dans l’industrie et surtout l’expertise métier des acteurs opérationnels de la chaîne de valeur. L’objectif est de formaliser une partie de la connaissance experte aujourd’hui disponible chez AGILEA afin de proposer des outils d’Intelligence Artificielle capables de soutenir les approches de diagnostic préliminaires à toute démarche d’amélioration de la performance d’une entreprise. Ainsi, n’importe quelle entreprise de production de biens ou de services souhaitant améliorer sa performance opérationnelle pourra utiliser le système expert développé pour identifier et caractériser les dysfonctionnements existants et surtout, les axes de progrès à exploiter. L’enjeu pour AGILEA (et pour les entreprises qui utiliseront ensuite le système) est de rendre les étapes de diagnostic organisationnel plus qualitatives, plus objectives, plus robustes, plus précises et plus rapides. En d’autres termes, moins dépendantes des personnes qui les réalisent et des contextes dans lesquels elles les réalisent. Il s’agit d’un projet ultra stratégique pour AGILEA, et pour le monde du conseil en organisation et gestion de flux en général, tant la phase de diagnostic est critique dans toute démarche d’amélioration de la performance. Une très grande partie du résultat final dépend en effet de sa pertinence et de sa qualité. |

**Signature et cachet de l’entreprise**

|  |
| --- |
| *Nom et fonction : Philippe BORNERT, PDG*  *Date : 05/07/2017* |

**V Description du projet**

**Présentation du projet**

|  |
| --- |
| La quasi-totalité des secteurs industriels fait aujourd’hui face à de nouvelles tensions : réduction des délais, limitation des marges, risques accrus de non-qualité, défaillances fournisseurs, etc. Dans cet environnement agressif, les objectifs des entreprises pour maintenir leur performance sont notamment :   * L’optimisation des schémas d’implantation et d’organisation des flux ; * La réduction des stocks et la gestion des approvisionnements ; * La mise en place d’outils de pilotage pilotés par la demande.   Pour atteindre ces objectifs, les métiers de l’amélioration continue et du *Supply Chain Management* sont dès lors devenus des incontournables. Afin de garantir un développement durable de l’économie d’un territoire, et notamment des PME plus fragiles, il est indispensable que tous les acteurs maîtrisent au mieux leurs flux internes et externes en dépit des aléas, nombreux, auxquels ils sont soumis. Parvenir à gérer cette complexité grandissante tout en maintenant des niveaux de performance élevés constitue le challenge des années à venir pour nombre d’organisations (petites, moyennes ou grandes). Cet enjeu repose sur la capacité des acteurs à améliorer continûment leurs organisations de façon à minimiser les délais et les coûts tout en garantissant la qualité, le service et la sécurité. Les entreprises se doivent d’identifier et d’exploiter des sources d’amélioration internes ou externes, qu’elles soient quantitatives ou qualitatives. Elles doivent également se donner les moyens de mieux gérer la variabilité inhérente à tout système de production. C’est l’enjeu adressé par les démarches de progrès permanent, tels que le Total Quality Management, le Lean Management ou le Six Sigma.  Le projet DOSSARD consiste à contribuer au développement de la boîte à outils (méthode et technique) nécessaire à l’optimisation des organisations industrielles et à l’amélioration de leur performance. Il s’agit notamment de développer une approche originale et efficace permettant de mieux appréhender la complexité des entreprises de production de biens ou services, les nouvelles réalités terrains (incertitude, variabilité, numérisation croissante, etc.) et les nouveaux enjeux économiques des entreprises. L’axe privilégié dans ce projet consiste à développer un système d’aide à la décision capable d’assister les managers et/ou consultants dans l’établissement d’un diagnostic organisationnel pertinent. L’hypothèse qui sous-tend le programme de R&D consiste à dire que toute entreprise qui n’évolue pas, meurt et que, par conséquent, les entreprises doivent en permanence s’évaluer pour engager des actions de progrès. Cependant, la complexité actuelle des entreprises, rend l’exercice de diagnostic organisationnel souvent délicat, incertain, chronophage et fastidieux. Et ce, qu’il soit réalisé par un cabinet conseil expert ou par l’entreprise elle-même.  L’enjeu du présent projet est donc de développer une approche innovante d’identification et caractérisation des dysfonctionnements des entreprises de production de biens ou services permettant de rapidement établir un état des lieux de la situation et de soutenir la définition tout aussi rapide, d’un plan de progrès opérationnel.  L’approche envisagée consiste à exploiter les techniques issues de la démarche dite des « arbres logiques » de la Théorie des Contraintes développée par (Smith, 1999) et (Dettmer, 2007). Cette technique fait l’hypothèse que les non performances des entreprises de production de biens ou services sont dues à des conflits existants au sein des entreprises (par exemple, produire de grosses tailles de lots pour minimiser les coûts de production versus produire par petits lots pour améliorer la qualité de service clients). Cette méthode a aujourd’hui fait ses preuves sur un plan opérationnel et permet effectivement de poser des diagnostics fiables et pertinents. Mais elle nécessite une expertise métier très forte que seuls quelques individus possèdent et elle est par ailleurs extrêmement chronophage. Ce qui limite grandement son utilisation et sa diffusion. En outre, elle recouvre une dimension subjective et qualitative non négligeable. L’ambition du projet DOSSARD est finalement de « démocratiser » cette méthode en développant un outil d’Intelligence Artificielle capable de permettre au plus grand nombre d’accéder à la puissance de cette mécanique efficace mais compliquée à mettre en œuvre. En outre, il s’agit de venir éprouver les limites de la méthode actuelle et proposer des éventuelles extensions et améliorations.  Le consortium engagé dans la résolution de cette problématique est composé de deux acteurs :   * Mines Albi (81) qui dispose de compétences scientifiques avancées en matière de Supply Chain Management, de gestion de bases de connaissances, de définition de systèmes experts et d’Intelligence Artificielle. * AGILEA (31) qui dispose d’un savoir-faire opérationnel en matière de diagnostic organisationnel, d’une expertise forte en matière de Théorie des Contraintes et d’une équipe de R&D capable d’assurer la qualification des besoins industriels et les expérimentations. |

**Contexte et objectifs**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contexte, problématique et état de l’art du projet DOSSARD :**  Les organisations de production ont évolué d’une logique centrée sur le produit pris dans son acception large, à une logique centrée sur la satisfaction permanente des besoins clients (Humez, 2008). Ces organisations sont passées d’une notion de performance axée sur le traditionnel triptyque « Coût, Qualité, Délai » à une notion de performance beaucoup plus globale. A l’heure actuelle, être performant sur ces trois dimensions est nécessaire mais non suffisant. Beaucoup d’autres facteurs rentrent désormais en ligne de compte pour garantir la compétitivité d’une organisation et surtout la pérenniser. Ainsi des dimensions telles que la réactivité, la flexibilité, la robustesse, la stabilité ou encore la résilience sont devenues clés dans la définition de la performance d’une entreprise de production de biens ou de services. Il s’agit pour les décideurs d’apprendre à composer avec les aléas et les perturbations qui font aujourd’hui parti du quotidien des entreprises. Après avoir été longuement débattu, le concept de chaîne logistique (Supply Chain) est aujourd’hui couramment perçu comme un réseau d’organisations – qui supporte des flux physiques, informationnels et financiers – impliquées par des relations en amont et en aval, dans différents processus et activités, qui fournissent un produit ou un service, dans le but de satisfaire le client (Christopher, 1992). Nous utiliserons donc ce terme dans la suite du document pour qualifier les systèmes étudiés dans ce projet.  Beaucoup d’efforts ont été consentis ces vingt dernières années par les chercheurs et professionnels de la logistique pour mettre en place un pilotage global et coordonné de leurs réseaux afin d’assurer un meilleur service aux clients et de limiter les coûts. Néanmoins, comme le souligne (Lamothe, 2010), il reste de nombreuses pistes à explorer parmi lesquelles l’identification et la résolution de nouveaux enjeux liés à des niveaux de maturité désormais avancés dans la gestion de chaîne logistique comme la gestion des risques dans les chaînes logistiques, les chaînes logistiques durables, l’informatisation des chaînes logistiques ou encore la résilience dans les chaînes logistiques. Parmi ces enjeux, la question du comportement des chaînes logistiques face aux incertitudes apparaît comme un sujet central (Lauras, 2013). L’incertitude est l'état de défaut d'information, même partiel, relatif à la connaissance d'un événement, de ses conséquences et/ou de sa vraisemblance (International Organization for Standardization, 2009). Les chaînes logistiques actuelles n’ont jamais été aussi complexes et autant perturbées par des aléas (aléa sur la demande, aléa de production, aléa fournisseur, etc.). Pour autant, la plupart des modèles et approches proposées dans la littérature pour améliorer la performance des chaînes logistiques s’affranchissent de ce problème en émettant des hypothèses restrictives qui négligent ou considèrent de manière trop simplistes les incertitudes (Benyoucef, 2008). Ce constat est repris par de nombreux auteurs tels que (Beamon, 1998 ; Goetschalckx et al., 2002 ; Meixell et Gargeya, 2005 ; Benyoucef, 2008 ; Lamothe, 2010). Pourtant (Marquès, 2010) rappelle à juste titre que le rôle du Supply Chain Management est bien de permettre la bonne exécution des processus indépendamment de ces perturbations. Se pose dès lors la question de savoir comment les différentes parties prenantes peuvent gérer ces « évènements » (perturbations, menaces, aléas, accidents, etc.) de façon à maintenir, en toute circonstance, une bonne performance de leurs réseaux logistiques. La littérature évoque de nombreuses approches susceptibles de répondre, au moins partiellement, à cette problématique. Parmi celles-ci, c’est sans doute la notion de flexibilité qui prédomine (Naim et al., 2006). D’après (Helo et al., 2006) ou (Breu et al., 2001) les entreprises ne sont flexibles qu’à la condition qu’elles s’équipent de systèmes d’aide à la décision permettant une détection rapide des changements et anomalies leur permettant de réorganiser rapidement les actions en cours. Ainsi, les entreprises doivent désormais être capables d’analyser et d’adapter leur fonctionnement de façon permanente et ne peuvent plus se contenter d’un mode de fonctionnement réactif basé sur des constats établis a posteriori (Taniguchi et al., 2004).  Dans un tel contexte, on comprend combien la capacité d’une organisation à maintenir un bon niveau de performance, indépendamment des aléas auxquels elle est soumise, est une question saillante. En d’autres termes, il s’agit pour les systèmes concernés de disposer de capacités à répondre de manière adéquate aux changements qui font désormais partie de leur quotidien (Christopher et Peck, 2004). Ce nouvel objectif de performance s’appelle l’agilité et constitue pour les entreprises qui parviennent à l’atteindre un véritable atout vis-à-vis de leurs concurrents. Agilité est un mot-clé pour beaucoup d’articles de recherche de cette dernière décennie. Elle est habituellement définie comme étant l’habileté à répondre à des changements à court terme (Sheffi, 2004). Selon Lee, les objectifs des organisations agiles sont de répondre rapidement aux changements et de gérer en douceur les perturbations extérieures (Lee, 2004). Pour Peck et Christopher, deux ingrédients clé de l’agilité sont la détectabilité et l’adaptabilité (Christopher et Peck, 2004). Dès lors, la question qui se pose est de savoir comment cette agilité peut se mettre en œuvre concrètement.  Des auteurs tels que (Benaben, 2012) ou (Lauras, 2013) indiquent que la résolution de cette équation difficile doit forcément profiter de l’ère du tout numérique. Les entreprises actuelles n’ont en effet d’autre choix que de s’appuyer sur les nouvelles possibilités offertes par le numérique pour faire face aux exigences et contraintes que nous avons évoquées précédemment. Si sur un plan technique, l’Internet of Things ou le Cloud Computing sont aujourd’hui des réalités très concrètes, il n’en demeure pas moins que leurs utilisations par les organisations de production de biens ou de services demeurent quasi inexistantes (Benaben, 2012). Ce constat s’explique notamment par la difficulté à analyser globalement les masses de données générées par ces équipements. L’enjeu pour les entreprises n’est plus l’accès à la donnée, mais surtout son interprétation et son exploitation. Cet enjeu est particulièrement criant pour les entreprises dont l’activité consiste à produire des biens ou services. (Atzori et al., 2010) parlent à ce sujet de révolution numérique initiée, selon eux, par l’avènement des smartphones et par le développement exponentiel des objets connectés. De par la variété des équipements existants et à venir, cette révolution numérique transforme progressivement le monde actuel en un vaste système hyper connecté auquel il convient de s’adapter (Sallez et al., 2016). Ainsi, par exemple, l’interaction entre ces objets connectés et les Systèmes d’Information traditionnels (ERP, TMS, WMS, APS, etc.) conduit à modifier la manière dont le traitement et l’utilisation des informations doit être pensée et réalisée (Giusto et al., 2010). Un premier axe de réflexion consiste alors à doter les entreprises de capacités leur permettant de disposer d’une image complète de leurs activités, de leur environnement et des évènements qui y sont rattachés. Les Systèmes d’Information traditionnels (ERP, WMS, TMS, APS, etc.) et les technologies connectées doivent à l’évidence contribuer à l’atteinte de cet objectif. Ces technologies autorisent en effet la collecte et l’émission d’information en temps réels et permettent d’avoir à tout moment une vision précise de l’état d’un système.  Mais au-delà, c’est aussi (et peut-être, surtout) l’expertise métier des acteurs opérationnels et décideurs qui doit être considéré pour comprendre le fonctionnement d’une organisation de production et la faire progresser. En effet, les comportements humains (processus de décisions, règles métiers, etc.) demeurent bien souvent les éléments clés de la performance des entreprises (Dettmer, 2007). Le pilotage d’une activité opérationnelle suppose des arbitrages permanents entre plusieurs alternatives. Chaque entreprise définit alors, consciemment ou inconsciemment, ses propres règles qui influent directement sur les résultats opérationnels et sur la compétitivité de l’organisation. (Smith, 1999) et (Dettmer, 2007) ont montré que les organisations de production sont systématiquement confrontées à des « conflits » (produire de grands lots versus produire de petits lots, débuter au plus tôt vs débuter au plus tard, etc.) qui impactent directement leur niveau de performance… Devenir plus agile, et disposer d’une performance plus durable, suppose donc d’être capable d’adapter au fil du temps la gestion de ces conflits « élémentaires » en fonction des orientations stratégiques poursuivies et des perturbations subies.  In fine, les évolutions à apporter aux organisations de production sont nombreuses pour garantir une compétitivité durable. Pour clarifier le positionnement du projet R&D DOSSARD, on peut considérer les trois phases complémentaires suivantes permettant de développer les capacités d’agilité d’une entreprise :   * Phase de (re-)engineering : il s’agit des activités qui permettent de caractériser et diagnostiquer les processus et flux d’un système logistique (local ou étendu) afin d’en déduire les éventuels dysfonctionnements et marges de progrès. * Phase de pilotage anticipatif : il s’agit des activités qui permettent de définir les processus et flux à exécuter pour gérer le système logistique en fonction des éléments connus et prévus. * Phase de pilotage réactif : il s’agit des activités qui permettent de détecter les aléas qui perturbent le système de production et d’adapter, en temps réel, les processus et flux à mettre en œuvre pour atteindre les résultats escomptés.   Le projet DOSSARD adressera la question du (re-)engineering uniquement. Sa finalité peut être résumée comme suit :  *Aider à caractériser et diagnostiquer objectivement et rapidement les organisations de production de biens ou services.*  Pratiquement, il s’agit de modéliser les flux, processus et comportements existants en s'appuyant sur des données et interviews, afin de détecter les dysfonctionnements ou incohérences existantes dans la situation actuelle. Sur cette base, le projet doit développer un algorithme d’Intelligence Artificielle capable de déduire des axes d’amélioration potentielle concrets. De manière schématique, l’enjeu est de permettre le recueil de données hétérogènes (issues de systèmes d’information ou d’interviews), leur formalisation et leur structuration sous forme de connaissance afin d’établir un diagnostic de l’organisation logistique de façon objectivée et semi-automatisée.  **Objectifs scientifiques et technologiques du projet DOSSARD :**  En conséquence, le projet DOSSARD propose d’adresser les objectifs scientifiques (OS) et technologiques (OT) suivants :   * ***OS1*** : Cet enjeu scientifique s’intéressera à la captation de données hétérogènes (interopérabilité montante) issus des différentes sources potentielles (ERP, Objets Connectés, Experts Métiers, etc.). * ***OT1*** : Cet objectif technique consistera à développer un composant de collecte de données issues de sources hétérogènes. * ***OS2*** : Cet enjeu scientifique s’intéressera à la structuration de données hétérogènes sous forme d’informations (interprétation) permettant une exploitation cohérente et unifiée par la suite. * ***OT2*** : Dans cet objectif technique, le projet s’attachera à développer un composant de Gestion de Base de Connaissances capable de structurer les données afin d’autoriser leur exploitation. * ***OS3* :** Cet enjeu scientifique portera sur la formalisation de la connaissance (règles d’inférence notamment) nécessaire à la réalisation d’un diagnostic organisationnel semi-automatisé. * ***OT3* :** L’objectif technique associé consistera à définir et développer un composant d’Intelligence Artificielle capable de supporter l’étape d’analyse des processus et flux de production. * ***OS4*** : Cet enjeu scientifique s’intéressera à l’étude des mécanismes de raisonnement permettant de déduire un plan de progrès compte tenu des informations disponibles sur l’état de la situation et sur les évènements attendus. * ***OT4*** : Cet objectif technique contribuera à développer un composant d’Intelligence Artificielle capable de concrétiser les mécanismes issus de l’objectif scientifique précédent (déduction).   A ces objectifs localisés s’ajoutent des objectifs plus globaux:   * ***OS5*** : Considération législative associée au système (normes, lois...). * ***OS6***: Considération sécuritaire du système (cyber-sécurité associé aux données manipulées). * ***OS7***: Considération sociologique de l’acceptation du système proposé.   **Contributions scientifiques et potentiel de rupture du projet DOSSARD :**  Le projet DOSSARD comporte donc une forte composante d’intégration de pratiques (méthodologiques) et d’outils (technologiques) afin de garantir son opérationnalité et son acceptabilité. Ces deux composantes se retrouvent dans le recueil, la formalisation et l’exploitation de connaissances au travers de l’utilisation de la méthode des « arbres logiques » de la Théorie des Contraintes.  En termes de contribution et de potentiel de rupture, la semi-automatisation de l’étape de diagnostic organisationnel proposée par le projet DOSSARD, constitue une innovation majeure étant entendu que la plupart des outils existants actuellement sont soit informels, soit purement qualitatifs et/ou manuels. En outre, l’approche suivie devrait permettre un décloisonnement des rôles, des responsabilités, des informations et des analyses au diagnostic. En d’autres termes, l’approche proposée développera une véritable vision holistique de l’entreprise afin d’identifier clairement ses axes de progrès, en vue d’une meilleure agilité et d’une performance plus durable.  On peut positionner les composantes de l’originalité scientifique et de l’enjeu applicatif du projet DOSSARD selon deux niveaux :   * Niveau métier : L’originalité scientifique portera ici sur la structuration de la base de connaissances associée (méta-modélisation et ontologie associée) et sur la définition des systèmes d’indicateurs adaptés au diagnostic d’entreprises de production de biens ou de services. L’enjeu applicatif concernera donc la capacité des professionnels (notamment AGILEA) à envisager des actions ajustées, éventuellement coordonnées, aux caractéristiques connues de la situation. En synthèse il s’agit d’envisager des applications plus « intelligentes », plus « objectives » et plus « globales » des traditionnelles approches de diagnostic organisationnel. * Niveau technique : Les contributions scientifiques porteront sur les solutions qui permettront de supporter une automatisation de l’exploitation de la base de connaissances et l’exécution des « arbres logiques » (définition de règles métiers et d’algorithmes experts). L’enjeu applicatif sera principalement ici de permettre au plus grand nombre d’accéder aux principes de « Théorie des Contraintes » pour mener des actions de diagnostic organisationnel. Accessoirement, il s’agira de permettre la réalisation de tels diagnostics de façon rapide, objective et exhaustive.   **Consortium du projet DOSSARD, compétences et enjeux associés :**  Dans les deux cas, le projet DOSSARD s’inscrit dans la droite ligne des stratégies de Mines Albi et AGILEA en matière de R&D sur les thématiques de *Supply Chain Management* et d’amélioration de la performance des entreprises de production de biens ou de services.  Le consortium du projet s’appuie donc sur un partenariat public / privé. Cette complémentarité permet de couvrir l’espace des compétences nécessaires à la réalisation du projet (compétences métier CM, scientifiques CS et technologiques CT).   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | **Métier** | **Science** | **Technologie** | | **Mines Albi**  **/CGI**  *(Laboratoire)* |  | **CS1-** Ingénierie dirigée par les modèles  **CS2-** Gestion des connaissances  **CS3-** Théorie des Contraintes  **CS4-** Supply Chain Management **CS5-** Intelligence Artificielle | **CT1-** Ontologies et bases de connaissance  **CT2-** Archi. Orientées évènements  **CT3-** Systèmes Experts | | **AGILEA**  *(PME, 20 pers.)* | **CM1-** Expert en pilotage de flux industriels  **CM2-** Expert en diagnostic organisationnel et Théorie des Contraintes  **CM3-** Expert en sociologie des organisations |  |  |   Les enjeux pour AGILEA de ce programme de recherche sont les suivants :   * Apporter un meilleur service à ses clients industriels (et donc les fidéliser et contribuer à développer son activité, notamment en Occitanie) ; * Disposer d’une expertise supplémentaire par rapport à ses concurrents directs et indirects ; * Renforcer son positionnement d’expert à très forte valeur ajoutée ; * Commercialiser le système expert développé auprès d’autres entreprises de conseil en organisation / Supply Chain Management ou plus certainement auprès d’entreprises de production de biens ou services ayant régulièrement des projets d’amélioration à conduire.   Les enjeux pour Mines Albi de ce projet de recherche sont les suivants :   * Développer des systèmes originaux d’Intelligence Artificielle permettant de supporter une démarche de diagnostic organisationnel efficace et adaptée à un environnement économique particulièrement complexe et changeant ; * Garantir la pertinence opérationnelle et l’applicabilité (utilisation par les acteurs économiques) de ses développements ; * Diffuser et faire connaître une partie de son expertise scientifique et technique en développant un projet technologiquement très mature (TRL 6).   **Caractère novateur du projet DOSSARD pour AGILEA :**  Le projet DOSSARD est un projet stratégique pour la société AGILEA. En effet, toute démarche de progrès est très fortement dépendante de la qualité du diagnostic posé initialement. A ce jour, les diagnostics industriels ne sont réalisés que par quelques personnes très expérimentées et souvent suivant une méthodologie peu formalisée et peu outillée. Le développement d’une société comme AGILEA passe par la consolidation et la mise à disposition de cette expertise pointue à un panel de consultants beaucoup plus larges. C’est la condition nécessaire pour pouvoir continuer de garantir un haut niveau d’expertise et des résultats concrets auprès de ces clients, tout en accroissant significativement le nombre de missions réalisées. D’une façon plus générale, cette ambition doit pouvoir servir à terme, le tissu économique dans son ensemble en offrant des moyens concrets et opérationnels d’engager des démarches d’amélioration de performance efficaces et à « grande échelle ».  Le caractère novateur du projet DOSSARD consiste en la possibilité de formaliser une partie (au moins) de l’expertise métier dans des base de connaissances exploitables par des algorithmes d’Intelligence Artificielle permettant de poser des diagnostics industriels plus robustes, complets et rapides qu’aujourd’hui. Elle doit également permettre de donner accès à cette connaissance à des personnes moins expérimentées. Le projet DOSSARD constitue une innovation majeure du monde du conseil qui ne connait pas d’équivalent sur le marché.  **Pertinence et caractère stratégique du projet DOSSARD :**  Le projet DOSSARD s’appuie sur l’héritage de nombreux projets et travaux réalisés ou en cours au niveau de Mines Albi (FUI/ISTA-3, EU/H2020/C2NET, ANR/GéNéPi, ANR/CAASC, Chaire « Supply Chain Agile ») ainsi qu’une dizaine de thèses de doctorats terminées ou en cours, ce qui lui confère une maturité élevée (Lauras, 2004 ; Dupuy, 2005 ; Humez, 2008 ; Mahmoudi, 2009 ; Marquès, 2010 ; Montarnal, 2015 ; Miclo, 2016 ; Zheng, 2018 ; Schoen, 2019 ; Oger, 2019). De son côté, la société AGILEA a identifié dès 2013, la problématique du manque d’outil et méthode pour réaliser ses diagnostics industriels comme étant un point critique de sa stratégie et de son développement. Le projet DOSSARD constitue donc une concrétisation directe de son ambition de combler ce manque.  En outre, le projet DOSSARD s’appuie sur une forte présence industrielle (via la société AGILEA) et dispose de nombreux terrains d’expérimentation permettant de tester et valider les futures contributions (différents secteurs d’activité concernés tels que : aéronautique, mécanique, agro-alimentaire, santé…). Les contributions attendues seront donc directement en prise avec la réalité du terrain et devraient donc être rapidement utilisables et exploitables sur un plan commercial.  On peut noter aussi que le contenu du projet DOSSARD s’inscrit pleinement dans les composantes du programme Européen Horizon 2020 « Factories of the Future » ou les appels à projet ANR sur l’Usine du Futur (Industrie 4.0). Il contribue donc à nourrir une dynamique d’ensemble jugée particulièrement critique pour l’économie du territoire régional, national et européen à court et moyen terme.  Une autre composante du projet DOSSARD concerne les perspectives d’industrialisation qui émergeront des résultats. L’architecture méthodologique et technologique proposée par le projet devrait permettre de faire émerger rapidement un prototype préindustriel, validé sur des terrains d’expérimentations réels. Les différents prototypes et expérimentations déjà réalisés constituent un socle technologique qui laisse augurer au projet DOSSARD un TRL (Technology Readiness Level) élevé (niv. 6). Des produits et services commercialisables sont donc envisageables dans, au plus, les trois années suivant le projet.  Enfin, il faut noter que les Systèmes d’Aide à la Décision et les Nouvelles Technologies de l’Information et de la Communication qui ont émergées ces dix dernières années sur un plan conceptuel (approche de *thinking process* et d’arbres logiques) et ces cinq dernières années sur un plan technique (architecture orientée services, *complex event processing*, etc.), permettent aujourd’hui d’envisager atteindre l’objectif ambitieux mais désormais réaliste du projet DOSSARD. Ce qui n’était sans doute pas le cas, il y a encore quelques années. |

**Impact du projet sur le territoire régional**

|  |
| --- |
| *Court terme :*  A court terme, le projet permet d’inscrire dans la durée et de développer une collaboration régionale de recherche public-privé en lui apportant les moyens de développer un outil prototype (système expert) apte à traiter de véritables cas industriels. Ainsi, AGILEA sera en mesure de déployer au niveau commercial le résultat de cette recherche, notamment en Occitanie (principal marché). La conséquence directe étant d’une part des créations d’emploi dans la société AGILEA elle-même liée à l’accroissement d’activité due à cette innovation (une dizaine de créations nettes sont envisagées dans les 3 ans suivant le projet), et l’amélioration de l’activité économique régionale par la mise en place d’actions ciblées et concrètes dans les entreprises (nombreuses) ayant des problèmes de performance dans leur *Supply Chain*.  *Long terme :*  Il faut rappeler ici que les entreprises ayant des objectifs d’amélioration de leur supply chain sont très nombreuses en région Occitanie, notamment dans les secteurs aéronautiques et pharmaceutiques. Evidemment la seule PME AGILEA n’a pas la capacité de toutes les accompagner. Dès lors, il est possible d’envisager, à moyen et long terme, une diffusion large du système expert via d’autres cabinets conseils ou associations professionnelles (telle que SPACE pour l’aéronautique par exemple). Par ailleurs, un objectif est de pouvoir mettre à disposition une version du système expert auprès d’entreprises ayant de nombreux projets d’amélioration continue à conduire. En d’autres termes, le résultat du projet DOSSARD deviendrait le premier outil d’aide à la décision 4.0 dédié à la réalisation de diagnostic organisationnel. Ce faisant, le projet devrait avoir à terme un impact beaucoup plus global au niveau régional mais également au niveau national, voire international. |

**Feuille de route de recherche et d’innovation**

|  |
| --- |
| **Eléments du contenu scientifique du projet DOSSARD :**  Comme indiqué précédemment, nous proposons d’utiliser la méthode des « arbres logiques » de la Théorie des Contraintes initiée par (Smith, 1999) et développée par (Dettmer, 2007) pour supporter le développement du projet DOSSARD. En effet, la Théorie des Contraintes est la seule qui propose une méthode outillée (outils manuels mais outils quand même…) permettant de diagnostiquer les fonctionnements et comportements d’une entreprise (Dettmer, 2007). Là où la Théorie des Contraintes va plus loin que les autres, est que cette théorie s’est agrémentée d’un processus pour générer, gérer et exécuter le diagnostic et le changement qui en résultera. Ces processus s’appellent *Thinking Process* (Dettmer, 2007) ou processus mentaux.  Les processus mentaux sont composés de cinq outils avec chacun un objectif spécifique pour supporter les différentes étapes d’un diagnostic organisationnel et également résoudre les différents problèmes liés à la résistance aux changements :   * + L’Arbre du But : ce type d’arbre a pour ambition de définir l’objectif du système étudié, d’associer quels sont les facteurs clés de succès liés à l’objectif du système et de déterminer quelles sont les conditions nécessaires à l’atteinte de ces facteurs clés de succès. L’idée de cette étape est de se mettre d’accord sur l’objectif final à atteindre et de déterminer de manière large quels sont les moyens et les conditions pour atteindre ce dernier.   + L’Arbre des réalités actuelles : Une fois l’arbre du But établi, l’étape suivante consiste à établir les différences entre ce qui devrait être fait (objectifs et facteurs clés de succès) et ce qui se passe dans la réalité. Les écarts sont nommés comme effets indésirables. L’idée consiste ensuite à trouver les causes racines de ses effets indésirables et d’identifier éventuellement les liens entre des effets intermédiaires. In fine, l’arbre des réalités actuelles permet de se mettre d’accord sur le problème et ses conséquences sur le système.   + Le Nuage de Conflits : Le nuage de conflit est un outil qui permet, lorsqu’on a trouvé la cause racine, de déterminer si cette dernière est en contradiction totale avec un autre élément de l’arbre. Dans le But (Goldratt, 1996) par exemple, une des causes racines est qu’il existe une règle qui dicte que tous les opérateurs doivent être constamment occupés à produire afin que ces derniers baissent les coûts de fabrication. Une autre règle qui existe dans le même système est : Ne pas fournir du travail aux employés pour que les stocks d’en cours et produits finis diminuent. Le nuage permet de décrire cette contradiction, de mettre en relief les hypothèses cachées de gestion du conflit et proposer une solution appelée injection. Du point de la résistance aux changements, on se rend compte que nous sommes toujours dans la logique de certifier que nous comprenons le problème et le nuage propose un début de solution à ce dernier. L’injection est la solution qui va permettre de résoudre l’Arbre des réalités actuelles. Elle est le point de départ de l’arbre des réalités futures.   + L’Arbre des réalités futures : En effet, l’injection est à le point de départ de l’arbre des réalités futures. L’idée consiste à vérifier que l’injection proposée va engendrer les effets inverses aux effets observés dans l’arbre des réalités actuelles. Lorsque c’est le cas, cela permet de vérifier que l’injection proposée est correcte. Si l’injection ne permet pas d’atteindre l’effet désiré, cela peut être dû au fait qu’elle est incomplète ou qu’une seconde injection à un niveau plus élevé de l’Arbre est nécessaire. C’est également à ce moment qu’intervient un autre outil de l’arbre des réalités futures appelées la branche négative. Cette branche permet, à partir d’une injection résolvant un certain nombre de problème, de déterminer si l’injection ne va pas avoir de conséquences négatives nouvelles sur le système qui étaient invisibles au moment d’établir l’arbre des réalités actuelles. Dans l’arbre des réalités futures, nous travaillons sur la solution et sa direction ainsi que les risques associés à cette dernière. Une fois cela fait, il reste à écrire le plan d’action.   + L’Arbre des Prérequis : l’arbre des prérequis reprend les injections créées et revues dans l’arbre des réalités futures. Il s’agit ici de déterminer quelles sont les obstacles qui empêchent à l’injection d’exister dans la réalité. Ici, les membres du groupe sont invités à s’exprimer à proposer, imaginer quelles sont les risques associés à la mise en œuvre de l’injection et de les séquencer dans l’ordre d’exécution. Cet arbre a pour but de préparer le bon déroulement du plan en écrivant les jalons de l’exécution ainsi que les solutions pour contourner les obstacles pouvant apparaître à certains jalons.   Toutefois ce processus ne serait pas aussi efficace s’il ne donnait pas un moyen logique de critiquer chacune des étapes à l’intérieur des arbres à n’importe quelle personne en train de construire ou lire l’arbre. En effet, la création de ces cinq outils nécessite d’avoir des règles claires et identiques pour assurer que cette construction se fasse d’une manière logique et non influencé par des intérêts personnels. Ce moyen s’appelle les Catégorie de Réserves Légitimes. Il permet de valider les différentes entités contenues dans les arbres ainsi que les liens entre celles-ci. Ces catégories peuvent s’utiliser à deux moments : pendant la construction de l’arbre mais aussi pendant sa relecture. On distingue sept types de réserves :   * + La clarté : l’entité n’est pas compréhensible pour la personne. La solution consiste à rendre intelligible cette entité en la réécrivant. Elle permet aux personnes de mieux comprendre un problème ou une situation.   + L’existence de l’entité : l’entité ici n’est pas reconnue comme étant existante dans le système. Il s’agit ici de valider le problème (ou un effet intermédiaire) ainsi que l’existence des conséquences de ce dernier.   + L’existence du lien de causalité entre deux entités : les deux entités sont clairement définies et sont existantes mais les interlocuteurs ne voient pas le lien de causalité entre les deux. Là encore, il s’agit de s’assurer que le problème ou l’injection proposée permette de valider les conséquences positives ou négatives sur le système.   + Le lien de causalité est insuffisant : l’entité, seule, ne permet pas d’obtenir l’effet proposé. Dans ce cas, il s’agit de déterminer si des problèmes sous-jacents ont oublié d’être mentionné lors de la construction des liens des arbres.   + La cause additionnelle : le lien entre l’entité et l’effet associé est juste mais il existe une autre entité qui engendre le même effet indépendamment de la première. Là encore, il s’agit de voir si des problèmes sous-jacents demeurent.   + L’inversion des causes et des effets : Il s’agit de vérifier que l’entité et l’effet sont dans un ordre logique. Par exemple, si « j’ai mal en bas à droite de l’abdomen et que j’ai de la température alors j’ai l’appendicite » est en fait une inversion car ce n’est pas la douleur et la température qui engendrent l’appendicite mais le contraire « Si j’ai l’appendicite alors j’ai mal en bas à droite de l’abdomen et j’ai de la température. »   + L’existence d’autres effets : l’entité et son effet sont existants mais cette même entité engendre d’autres effets indépendamment du premier.   Dans le projet DOSSARD, nous nous concentrerons sur la définition et le développement d’un système expert capable de mettre en œuvre de façon semi-automatisée au moins les 4 premiers outils (Arbre du But, Arbre des réalités actuelles, Nuage de conflits, Arbre des réalités futures) et les catégories de réserves légitimes afin de supporter la démarche de diagnostic organisationnel, objet de notre projet.  **Plan de travail du projet DOSSARD :**  De façon pratique le projet DOSSARD s’articule sur 3 ans, de janvier 2018 à décembre 2020. Il est décomposé en 6 sous-projets telles que décrit ci-après. Schématiquement, le SP0 « Gestion de projet » et le SP5 « Dissémination et exploitation » encadrent les autres sous-projets en assurant tout au long des trois ans, pour le premier, le suivi opérationnel et administratif du projet et pour le second, la valorisation scientifique et industrielle du projet. Les quatre autres sous-projets s’articulent comme suit : le SP1 « Cas d’utilisation et besoins » se focalise (plutôt dans les phases amont du projet) sur la définition des scénarios de test représentatifs. Ce SP1 permettra, en particulier, d’alimenter le SP5 « Intégration du prototype et expérimentation » (en termes de scénarios d’évaluation) qui prendra quant à lui en charge la construction effective d’un prototype et son évaluation concrète. Enfin, les SP2 « Définition et structuration de la base de connaissances », SP3 « Définition des algorithmes de diagnostic » et SP4 « Expérimentation et validation des propositions » sont chargés de l’étude scientifique et théorique ainsi que de la réalisation des composants informatiques associés au système expert de diagnostic organisationnel, objectif principal du projet DOSSARD. Ces SPs s’inscrivent dans une séquence au cours des trois ans du projet (avec des recouvrements), telle que décrite ci-après :    **Les principales ressources nécessaires à l’exécution du projet DOSSARD :**  Le projet DOSSARD nécessite pour sa mise en œuvre la mobilisation des ressources suivantes :  Afin de produire la valeur ajoutée scientifique du projet, des ressources scientifiques expertes de la Théorie des Contraintes, du *Supply Chain Manageme*nt et des démarches de diagnostic organisationnel seront mobilisées. Ces ressources seront partagées entre AGILEA (Ingénieur de Recherche et Expert Métier/Doctorant) et Mines Albi (Enseignants-Chercheurs).  Des ressources de développements informatiques orientés R&D seront également nécessaires pour développer les composants élémentaires des prototypes associés au projet et de mener les expérimentations de laboratoire (tests et validation). Pour ce faire, le projet DOSSARD prévoit le recrutement d’un Ingénieur de Recherche dédié et le support d’une partie de la cellule informatique du Centre de Génie Industriel de Mines Albi.  Des ressources de développements informatiques orientés industrialisation des prototypes sont indispensables pour permettre de développer un outil préindustriel utilisable en situation réelle. AGILEA et Mines Albi n’ayant pas vocation à assurer en propre ce genre de développement, le projet prévoit le recours à une prestation sur ce point (société de développement logiciel du territoire Occitanie). Il s’agit d’un point important du projet qui doit permettre d’atteindre l’objectif de TRL 6 fixé.  Enfin, de façon plus marginale, le projet DOSSARD devra s’appuyer sur des expertises relatives à la conception d’interfaces IHM et de communication / dissémination pour atteindre pleinement les objectifs fixés, garantir l’acceptabilité des livrables et assurer la promotion des livrables du projet. Ces ressources seront sollicitées sous forme de prestations externes (société(s) du territoire Occitanie).  Sur un plan matériel, le projet DOSSARD ne nécessite pas le recours à de gros équipements. Seuls seront nécessaires des investissements logiciels (licences), des matériels informatiques (ordinateurs) et l’utilisation régulière de la plateforme de recherche IOMEGA (Mines Albi) pour mener les tests et expérimentations. |

**Description des moyens mis à disposition du projet par le(s) laboratoire(s) et la (les) entreprise(s)**

|  |
| --- |
| Pour la bonne exécution de ce projet, les ressources suivantes sont envisagées :   * + - Un ingénieur de recherche en charge du pilotage et de la coordination du projet dans son ensemble. Il contribuera également aux productions du projet. Cette ressource R&D sera financée directement par la société AGILEA et représentera une charge de 7,2 h.m. sur la durée du projet (20 % ETP).     - Un ingénieur de recherche spécialisé dans le développement de prototypes logiciels et qui travaillera spécifiquement aux spécifications techniques des différents composants logiciel et au développement des versions 1 associées (TRL 4-5). Sa charge représentera 36 h.m  (100% ETP).     - Un Expert-Métier de la Théorie des Contraintes. Cet expert sera mobilisé à hauteur de 20 % de son temps de travail dans le cadre de sa thèse de doctorat en cours de réalisation. Il sera financé directement par la société AGILEA. Sa charge représentera 7.2 h.m.     - Une participation de la cellule informatique du Centre de Génie Industriel de Mines Albi pour accompagner le projet en termes de choix techniques, de gestion des infrastructures associées et de support à l’utilisation de la plate-forme IOMEGA, support au projet. La charge associée représentera 3,6 h.m (10% ETP).     - Une participation de deux enseignants-chercheurs du Centre de Génie Industriel de Mines Albi pour l’animation des travaux scientifiques. La charge associée représentera 4,5 h.m  (12,5 % ETP).     - Le recours à une société de développement informatique spécialisée pour la production des composants de niveaux 2 et leur intégration (maturité TRL 6). Cette sous-traitance a pour objectif de converger vers un outil directement utilisable par les acteurs du projet à son échéance. Il s’agit notamment de faciliter le passage à une version commercialisable à l’issue du projet. Cette sous-traitance représente 2 équivalents temps plein pendant 18 mois à compter du milieu de l’année 2 (soit 36 h.m.).     - Le recours à une prestation externe d’aide à la définition des interfaces (IHM) et de l’ergonomie des prototypes logiciels. Cette prestation représentera une charge de 3 h.m.     - Le recours à une prestation « Communication » permettant de développer une politique efficace de diffusion et de dissémination des résultats au niveau industriel et économique (supports de communication, sites internet, réseaux sociaux, organisation de conférences, etc.). Cette prestation représentera une charge de 18 h.m. (50 % ETP)     - La plateforme de recherche et développement IOMEGA de Mines Albi (<http://gind.mines-albi.fr/fr/plateforme-iomega>) servira de ressource principale aux expérimentations en Laboratoire et aux démonstrations.   Au total la charge de travail du projet DOSSARD représente environ 115.5 h.m. (dont 48 % en prestation), soit 3,2 ETP sur une durée de 3 ans.  Au total, les apports de la société AGILEA au projet DOSSARD sont les suivants :   * + - Mise à disposition d’un Ingénieur de Recherche pour une quotité de 20 % ETP  (4,2 h.m.) représentant un investissement de 42 k€ sur les 3 ans (autofinancement AGILEA).     - Mise à disposition d’un Expert Métier / Doctorant pour une quotité de 20 % ETP  (4,2 h.m.) représentant un investissement de 78 k€ sur les 3 ans (autofinancement AGILEA).     - Versement d’une participation financière complémentaire à Mines Albi (via ARMINES) de  225 k€ sur les 3 ans permettant de contribuer au financement des autres ressources (notamment le recrutement de l’Ingénieur de Recherche dédié au projet). Paiement en juin et décembre de chaque année.   A noter qu’aucune autre source de financement n’est sollicité sur ce projet, hormis le financement direct de la société AGILEA (345 k€, dont 120 k€ d’autofinancement), l’autofinancement de l’Ecole des Mines d’Albi relatif aux salaires de ses effectifs permanents et bien sûr la subvention GRAINE sollicitée (500 k€). |

**VI Stratégie et gouvernance**

**Gouvernance envisagée**

|  |
| --- |
| Pour assurer la bonne marche du projet DOSSARD il est prévu d’organiser la gouvernance du projet autour d’un Comité de Direction, d’un Comité de Pilotage et d’un Comité Scientifique.  Comité de Direction  Pour favoriser le bon déroulement de la collaboration, il est créé un Comité de Direction de la collaboration, constitué d’un représentant de chaque partenaire (Romain Miclo pour AGILEA et Matthieu Lauras pour Mines Albi). Le Comité de Direction (CODIR) est chargé de :   * Préciser les objectifs scientifiques, définir les travaux à réaliser avec les moyens et conditions associés notamment financières et de propriété intellectuelle et les proposer aux Comités Scientifique et de Pilotage ; * Etablir, diffuser et mettre à jour le calendrier général du Projet avec les différents travaux ; * Décider de collaborer avec un ou des tiers pour des travaux ; * Evaluer les Connaissances Nouvelles et décider de leurs conditions de protection et d’exploitation ; * Préciser les Connaissances Propres nécessaires à l’exploitation des Connaissances Nouvelles ; * Etablir les comptes rendus des réunions des Comités Scientifique et de Pilotage. * Le cas échéant, arbitrer un éventuel différend.   Le Comité de Direction se réunit au minimum tous les trois (3) mois. Il statue à l’unanimité et transmet ses décisions au Comité de Pilotage.  Comité de Pilotage  Un Comité de Pilotage sera créé pour suivre le déroulement du projet. Au moins une fois par an, il réunit le représentant de chaque Partie au Comité de Direction, ainsi qu’un représentant de la Direction de MINES ALBI, de la Région OCCITANIE (financeur) et de la Direction d’AGILEA. Le cas échéant, le Comité de Pilotage peut se faire assister d’un spécialiste, sous réserve que ledit spécialiste.  Comité Scientifique  Un Comité Scientifique sera créé pour animer le présent projet. Le représentant de chaque Partie au Comité de Direction de la collaboration participe de plein droit au Comité Scientifique ainsi que toutes les personnes impliquées dans l’exécution du Projet (Doctorants, Enseignants-Chercheurs, Chercheurs, Post-Doctorants, Ingénieurs, etc.). Il est présidé par Matthieu Lauras.  Le Comité Scientifique se réunit au moins deux fois par an. Il peut, le cas échéant, faire appel à des experts externes, sous réserve que lesdits experts, s’ils ne sont pas salariés d’une des Parties, signent un accord de confidentialité.  Le Comité Scientifique a pour objet de faire un point d’avancement des travaux en cours. Il évalue les Connaissances Nouvelles obtenues et définit la feuille de route de la période à venir.  Le projet sera évalué selon les indicateurs de pilotage suivant :   * Nombre de publications scientifiques réalisés : objectif de 2 conférences ou articles de journaux par an. * Développement d’un prototype logiciel de niveau TRL 6 à l’échéance de la troisième année (i.e. Démonstration dans un environnement significatif). Le niveau TRL 4 (i.e. Validation en laboratoire) est visé pour la mi-parcours (18 mois). |

**Pérennisation du consortium**

|  |
| --- |
| AGILEA et Mines Albi travaillent ensemble sur des projets de R&D depuis plus de 8 ans maintenant. Ils ont à cœur de maintenir longtemps cette collaboration fructueuse pour les toutes les parties, et pour le tissu économique et social régional. Ainsi, le projet R&D sur le sujet *Demand-Driven MRP* (TRL 3-4) évoqué en début de dossier est engagé sur la période 2017 – 2021. Le projet DOSSARD viendra renforcer la portée de cette collaboration en développant un projet R&D ayant une vocation de valorisation économique plus forte. |

**Relations entre les partenaires académiques et privés**

|  |
| --- |
| Le projet DOSSARD s’inscrira dans le cadre d’une convention de projet de recherche entre Mines Albi et AGILEA sur la période 2018 - 2019 (via l’association de contractualisation des projets de recherche de Mines Albi – ARMINES). |

**Stratégie de valorisation, de protection et d'exploitation des résultats, impact global du projet**

|  |
| --- |
| **Propriété Intellectuelle**  Sur leurs précédents travaux communs, AGILEA et Mines Albi se sont entendus sur les principes de management de la propriété intellectuelle suivants :  *Droits des tiers*  *Chaque Partie fait son affaire de la souscription auprès de l’autre Partie ou de tiers et du maintien en vigueur de licences pour l’utilisation de droits de propriété intellectuelle (brevets, logiciels ou autres) dont elle pourrait avoir besoin pour l’exécution de Travaux mis à sa charge dans le cadre des présentes.*  *Connaissances Propres*  *Chacune des Parties demeure propriétaire de ses Connaissances Propres.*  *Aux fins d’exécution du Projet*  *Pour la durée du Projet et à la seule fin de son exécution, chaque Partie concède à l’autre Partie un droit non-exclusif d’utilisation de ses Connaissances Propres, sans droit de transfert ni de sous-licence. Cette concession est sans contrepartie financière sauf exception agréée par acte séparé par les Parties.*  *Aux fins d’exploitation des Résultats*  *Pendant la durée du Projet et douze mois après son terme et sous réserve des droits des tiers et des éventuelles restrictions signalées par écrit à l’autre Partie, chaque Partie s’engage à concéder à l’autre Partie, par acte séparé et sur demande écrite, une licence sur ses Connaissances Propres nécessaires à l’exploitation de Résultats par la Partie qui en fait la demande, à des conditions commerciales normales pour le secteur d’application considéré.*  *Connaissances Nouvelles*  *Propriété*  *Chaque Partie est propriétaire de ses Connaissances Nouvelles Propres et les Parties sont copropriétaires des Connaissances Nouvelles Communes à parts égales.*  *Chaque Partie dispose de tous les droits patrimoniaux d’auteur, droit d’exploitation et notamment des droits d’utilisation, de reproduction, de représentation, de numérisation, d’adaptation, de traduction, de modification, de transformation, d’édition, de publication, de diffusion, de commercialisation, d'incorporation sur ses Résultats Propres et ce, sous toute forme et sous tout support ou procédé actuel ou futur (électronique, informatique, télématique,...), pour la durée de validité desdits droits, pour tous pays, et pour une exploitation directe ou indirecte, sans limitation d'étendue ni de destination et sans contrepartie financière l’une envers l’autre.*  *Les améliorations, modifications et/ou perfectionnement des Connaissances Propres d’une Partie qui sont générés par l’autre Partie sont cédés par celle-ci à la Partie propriétaire des Connaissances Propres, au fur et à mesure de leur création, avec tous les droits d’auteur, ceci comprenant les droits de reproduction par quelque procédé que ce soit, sur tous supports papiers, magnétiques, optiques ou vidéogrammes et notamment disques, disquettes, bandes, listings, vidéogrammes, les droits d’utilisation, d’adaptation, de modification, de correction, de développement, de transcription, de traduction, d’intégration, ainsi que tous droits nécessaires à la défense des droits concédés.*  *Protection*  *Chaque Partie décide librement des conditions de protection des Résultats Propres dont elle est propriétaire. Elle peut proposer de céder ses droits à l’autre Partie à des conditions raisonnables si cette dernière souhaite protéger une invention par un dépôt de brevet.*  *Les Parties décident ensemble des conditions de protection des Résultats Communs par tout titre, dépôt ou mise au secret.*  *Utilisation à des fins de recherche et Exploitation*  *Chaque Partie utilise et exploite directement ou indirectement à toutes fins, à ses seuls frais, risques et bénéfices ses Résultats Propres. AGILEA et Mines Albi utilisent librement les Résultats Communs à des fins de recherche seule ou avec des tiers et a le droit de les exploiter.*  *Valorisation des Connaissances Nouvelles auprès de tiers*  *Les Parties conviendront des conditions de concession de licences sur les Connaissances Nouvelles Communs par une Partie seule ou les Parties ensemble et de la répartition des redevances perçues par Mines Albi et AGILEA.*  **Stratégie de valorisation**  La stratégie de valorisation du projet DOSSARD s’articulera selon deux axes :   * + - Participation à des conférences scientifiques internationales avec Comité de Lecture et rédaction d’articles de journaux scientifiques référencées dans la base Web of Science.     - Développement d’un programme de valorisation et de dissémination à destination des industriels, notamment ceux de la région Occitanie. Ce programme de valorisation s’appuiera sur un plan de communication complet et cohérent avec le business model futur associé au prototype logiciel développé dans le projet. Des actions de type évènements (conférences, salons, petits déjeuners, etc.), articles de vulgarisation et de promotion (presse spécialisée), site Internet, réseaux sociaux, plaquettes, etc. seront mises en œuvre.   Comme indiqué précédemment, le projet DOSSARD entre pleinement dans les axes de développement stratégiques de l’entreprise AGILEA. Il s’agit de développer un outil véritablement différenciant, capable d’accroitre la valeur ajoutée produite. L’ambition du projet pour AGILEA est donc d’appuyer, en grande partie, son développement commercial sur les livrables du projet DOSSARD. De façon directe, la société AGILEA ambitionne de créer une trentaine d’emplois sur les 5 années à venir, dont une partie significative (10) serait directement issue de ce projet. Au-delà des emplois directs, AGILEA envisage d’industrialiser le prototype issu du projet DOSSARD pour à la fois l’utiliser en propre et le commercialiser auprès d’entreprises de production de biens ou de services ayant régulièrement à mener des projets d’amélioration continue et donc des opérations de diagnostic organisationnel. Cette activité, nouvelle, reposerait sur un système de licences ou de facturation au service (SaaS) pour lequel AGILEA et Mines Albi seraient intéressés. Il faut enfin considérer que l’ambition du projet DOSSARD est de renforcer l’efficacité des démarches de progrès. Ainsi, on peut espérer que davantage d’entreprises profiteront de diagnostic robuste leur permettant d’améliorer leurs niveaux de performance et par là d’accroître leur compétitivité et leur durabilité. Ainsi, le projet aura mécaniquement une incidence positive sur le tissu économique régional. |

**VII Plan de financement**

**Tableau récapitulatif des personnels impliqués :**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nom du partenaire | Contact | |  | Fonction | Implication sur la durée totale du projet en personne/mois | Rôle et responsabilité dans le projet |
| Nom | Prénom | Entreprise  Laboratoire |
| Mines Albi | LAURAS | Matthieu | L | Enseignant-Chercheur | 3 | Direction Scientifique |
| Mines Albi | BENABEN | Frédérick | L | Professeur | 1.5 | Encadrement travaux de recherche |
| AGILEA | MICLO | Romain | E | Ingénieur de Recherche | 7.2 | Direction Opérationnelle |
| AGILEA | FOUQUE | Anthony | E | Ingénieur de Recherche | 7.2 | Réalisation des travaux de recherche |
| Mines Albi | A recruter | A recruter | L | Ingénieur de Recherche | 36 | Développements informatiques |
| Mines Albi | SALATGE | Nicolas | L | Ingénieur de Recherche | 3.6 | Développements informatiques |

**Tableau récapitulatif des dépenses et des recettes :**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dépenses €** | | **Recettes €** | |
| **Investissement matériel** | **6 000 €** | **Financement public sollicité à la région** | **500 000 €** |
| **Personnel** | **384 750 €** | **Financements privés** | **225 000 €** |
| **Investissement immatériel** | **75 000 €** | **Autofinancement** | **174 750 €** |
| **Prestations externes** | **434 000 €** | **Autres** | **0 €** |
| **Total dépenses** | **899 750 €** | **Total recettes** | **899 750 €** |

**TOTAL SUBVENTION REGIONALE D’INVESTISSEMENT SOLLICITEE : 500 000 €**

Je soussigné, M. Narendra JUSSIEN, Directeur de Mines Albi, atteste que :

- les renseignements inscrits dans cette demande d’aide sont exacts,

**DATE : 03/07/2017**

**Signature du responsable de l’établissement et cachet de l’établissement**

**Signature du porteur de projet**

**Signature du responsable de l’entreprise partenaire**

**IMPORTANT :**

- Le dossier complet doit être adressé au Conseil Régional uniquement par le Représentant légal de l’institution. Seuls les dossiers complets seront examinés.

- A la réception du dossier, un accusé réception sera envoyé par le service. Voir phrase du règlement

- Toutefois l’accusé réception ne vaut pas acceptation de la demande, puisque une telle décision relève du Conseil Régional ou de sa Commission Permanente.

**RAPPEL SUR LES DEPENSES D’INVESTISSEMENT :**

**Dépenses éligibles:**

Financement en investissement matériel et immatériel :

* Frais de personnels liés directement au projet sur le territoire régional et en lien avec les partenaires d’Occitanie,
* Déplacements
* Équipements relatifs à du prototypage, de la preuve de concept, du démonstrateur,
* Equipement et aménagement d'espaces de recherche communs publics-privés,
* Consommables, petits matériels,
* Prestations externes

**Dépenses inéligibles :**

* Les dépenses de travaux (construction, acquisition foncière et immobilière),
* Les frais de maintenance des équipements,
* Les déplacements hors de la région.

**PIECES NECESSIARE AU DEPOT DU DOSSIER :**

Dossier complet avec toutes les signatures

Relevé d’Identité Bancaire (RIB)

Projet d’accord de consortium, cet accord devra êtrefinalisé et signé par l’ensemble des partenaires dans les 6 mois suivant la cloture de l’appel à projets….

Une lettre signée sur son engagement…. ;d’intention par entreprise partenaire

DISPONIBILITES POUR AUDITION :

Merci de proposer une ou plusieurs dates de disponibilité pendant la période du 21/08/2017 au 22/09/2017 :

**CONTACTS :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Contacts de proximité à la Région OCCITANIE**  Direction de la Recherche, du Transfert Technologique et de l’Enseignement Supérieur  Service Soutien à l’Innovation et aux Partenariats de Valorisation | |
| Académie de Montpellier  Caroline POURREAU  [caroline.pourreau@laregion.fr](mailto:caroline.pourreau@laregion.fr)  04 34 35 77 38 | Académie de Toulouse  Xavier TOUSSAINT  [xavier.toussaint@laregion.fr](mailto:xavier.toussaint@laregion.fr)  05 61 33 51 37 |

**DEPOT DU DOSSIER :** **2 modalités obligatoires** :

**1 Par voie postale :**

Les bénéficiaires sont invités à transmettre leur dossier complet **avant le 7 juillet 2017**

Pour les projets présentés par tous les établissements de la Région Occitanie, les bénéficiaires devront transmettre un **dossier de demande Région** complet en un exemplaire papier à l’adresse suivante :

|  |  |
| --- | --- |
| *Académie de Montpellier* | *Académie de Toulouse* |
| A l’attention de Madame Carole DELGA  Présidente de la Région Occitanie / Pyrénées - Méditerranée  Site de Montpellier  Direction de la Recherche, du Transfert Technologique et de l’Enseignement Supérieur  201 avenue de la Pompignane  34 000 Montpellier | A l’attention de Madame Carole DELGA  Présidente de la Région Occitanie / Pyrénées - Méditerranée  Site de Montpellier  Direction de la Recherche, du Transfert Technologique et de l’Enseignement Supérieur  22 boulevard du Maréchal Juin  31406 Toulouse cedex 9 |

**2 Par voie électronique :**

[sipv@laregion.fr](mailto:nadine.marchal@laregion.fr)

Avec l’objet « GRAINE 2017 – [Acronyme du projet] »