

Spécification incrémentale d'un système d'aide au diagnostic de l'épuisement professionnel : problématique et revue de littérature

Marion Kissous, Anne-Lise Courbis, Thomas Lambolais, Gérard Dray, Sophie Martin

▶ **To cite this version:**

Marion Kissous, Anne-Lise Courbis, Thomas Lambolais, Gérard Dray, Sophie Martin. Spécification incrémentale d'un système d'aide au diagnostic de l'épuisement professionnel : problématique et revue de littérature. AFADL - Approches Formelles dans l'Assistance au Développement de Logiciels, GDR-GPL (Groupement de Recherche Génie de la Programmation et du Logiciel - INS2I CNRS), Jun 2019, Toulouse, France. hal-02162094

HAL Id: hal-02162094
https://hal.science/hal-02162094

Submitted on 21 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Spécification incrémentale d'un système d'aide au diagnostic de l'épuisement professionnel : problématique et revue de littérature

Marion Kissous[1], Anne-Lise Courbis[1], Thomas Lambolais[1], Gérard Dray[1], Sophie Martin[2]

[1]LGI2P, IMT Mines Alès, prenom.nom@mines-ales.fr
[2]Epsylon, Université Montpellier 3, prenom.nom@univ-montp3.fr
Plateforme COGITHON, MSH Sud, Montpellier
Financée par la Région Occitanie

avril 2019

Résumé

Cet article présente la problématique d'une thèse initiée en novembre 2018, ainsi qu'une synthèse de la revue de littérature sur le syndrome d'épuisement professionnel. Nous cherchons à étudier l'apport d'une approche formelle de développement incrémental dans le domaine de la santé et des applications mobiles, pour spécifier, concevoir, évaluer et développer une solution logicielle d'aide au diagnostic de ce syndrome. Nous expliquons les choix faits à ce jour aussi bien pour le versant psychologique que pour le versant informatique. Le cas particulier de l'épuisement professionnel nous semble approprié à ce type de recherche. Les approches formelles permettent de détecter au plus tôt des erreurs de spécification et de conception. Ces approches formelles seront associées à une technique de développement incrémental maintenant les propriétés de vivacité et de sûreté du système tout au long du développement. Nous utiliserons également l'approche Agile afin de favoriser les échanges entre utilisateurs et concepteurs. Le système réalisé vise ainsi à répondre aux exigences non fonctionnelles de fiabilité, robustesse, performance et utilisabilité.

Mots-clés : épuisement professionnel, *burnout*, charge mentale, stress, approches formelles, approche Agile, développement incrémental.

1 Introduction

Nos travaux visent à étudier la faisabilité et l'intérêt d'une approche formelle et incrémentale [19, 20] pour le développement d'un système de détection de situations à risque d'épuisement professionnel. Ce système sera composé d'une application à destination des professionnels de soins et de santé et d'une autre application à destination des individus. À travers cet objet d'étude, nous cherchons à savoir *en quoi l'approche incrémentale et formelle [19] permet de rendre compte de l'aspect multi-factoriel des comportements humains présents dans le cas du syndrome de l'épuisement professionnel.* Cet objectif se justifie par le fait que d'une part les applications de santé exigent un haut degré de fiabilité, d'où l'intérêt pour des approches formelles, d'autre part la multiplicité des facteurs et des données en entrée nous incite à suivre une démarche en spirale, visant à ne considérer que quelques facteurs initialement.

Pour aborder cette problématique, nous devons avant tout nous familiariser avec le travail mené par les chercheurs en sciences humaines et sociales ainsi que les professionnels de soins et de santé pour définir le syndrome d'épuisement professionnel. Plusieurs angles d'approches ont été formulés. En effet, l'épuisement professionnel est vu comme l'état final de l'individu en rupture ainsi que comme un

processus menant à l'état final de rupture. Nous avons pris la décision de considérer l'épuisement professionnel comme un processus. L'épuisement professionnel est un phénomène multi-factoriel complexe nécessitant de prendre en compte la situation professionnelle de l'individu mais également ses attributs psychologiques. Nous allons donc développer une application à destination des professionnels de soins et de santé leur permettant d'évaluer la situation professionnelle et personnelle de l'individu. Une seconde application sera également développée permettant d'obtenir des données physiologiques, physiques et comportementales sur l'individu. C'est la combinaison de ces deux sources de données qui permettra au professionnel de soins et de santé de poser son diagnostic.

L'application ne prétend pas se substituer aux professionnels de soins et de santé, seuls aptes à poser un diagnostic et formuler des recommandations. Nous souhaitons leur fournir une application « boîte à outils » leur permettant de combiner les données nécessaires à poser leur diagnostic.

Les approches formelles permettent de s'inscrire dans une démarche de formulation et de spécification des exigences (qui, quoi, pourquoi, avec quelles qualités) mais également de conception, d'évaluation et de développement au plus près des besoins utilisateur (pour quoi, pour qui, par qui, par quoi et comment).

Dans cet article, une synthèse des travaux menés par les psychologues sur l'épuisement professionnel est donnée, ainsi qu'un panel de marqueurs pouvant être utilisés pour repérer les états de stress, d'anxiété ou de charge mentale. Nous vous présentons ensuite un aperçu de état de l'art des applications mobiles existantes et utilisées. Puis, nous décrivons la démarche que nous adopterons pour répondre à notre problématique. Enfin, nous présentons les perspectives envisagées à ce jour.

2 Épuisement professionnel et indicateurs de stress

2.1 Principales approches

Le syndrome d'épuisement professionnel (ou *burnout*) est un phénomène sociétal grandissant [1], traduisant un mal-être de certains salariés dans leur entreprise ou institution [15, 13, 3, 2, 5]. Les causes de cet état prennent leurs racines dans la sphère professionnelle. L'épuisement professionnel bénéficie de plus de cinquante définitions à travers la littérature scientifique [17, 34, 31]. Il n'est pas reconnu comme une maladie et n'est donc pas inscrit au tableau des maladies professionnelles [14].

Les premiers travaux sur le concept d'épuisement professionnel ont été menés par Freudenberger [7], à partir de 1974, et continuent de nos jours avec, par exemple, les travaux de Gil-Monte [9] en 2012. Au vu du nombre de définitions depuis 1970, des différentes approches théoriques et empiriques utilisées, ou encore des différents outils développés, la définition de l'épuisement professionnel évolue au fur-et-à-mesure des nombreux travaux menés.

Dans les années 70, pour Freudenberger, c'est la « maladie du battant » [7] et pour Maslach et Jackson, moins de dix ans plus tard, c'est « un syndrome tri-dimensionnel » [27].

Il y a plusieurs points communs à ces théories. Le premier est d'identifier qu'il y a une forte rupture de sens chez l'individu. Rupture entre le sens porté par l'individu et les tâches qu'il effectue quotidiennement. Un autre point commun concerne celui de l'organisation du travail (planning, nombre de tâches, niveau de responsabilité, place à l'autonomie). Il joue un rôle déterminant dans l'apparition du syndrome. Les causes de l'épuisement professionnel prennent leur racine dans la sphère professionnelle. Un autre point commun identifié se rapporte à l'individu lui-même *i.e.* sa personnalité. Deux individus vivant l'exacte même situation n'auront pas le même ressenti, n'appliquant ainsi pas la même « stratégie de défense » appelée *coping*. Ce qui nous amène au dernier point commun identifié, à savoir le fait que l'épuisement professionnel est une stratégie de défense mise en place par l'individu. Il correspond au dernier rempart de protection de l'individu pour se sortir d'une situation perçue comme dangereuse.

2.2 Approche de Maslach

Les travaux de Maslach [27, 24] dominent la littérature. Aussi bien sa théorie que les outils qu'elle a développés sont utilisés par les chercheurs pour comprendre et évaluer le syndrome d'épuisement professionnel. Maslach s'intéresse particulièrement aux professions dites d'aidants où la relation avec l'usager est quasi-permanente. Elle supposera d'ailleurs au début que ce syndrome ne peut s'observer que parmi ces types de métiers : personnel hospitalier, forces de l'ordre, enseignant.

Les trois dimensions qu'elle identifie pour décrire ce syndrome sont : 1) *l'épuisement émotionnel*, défini comme le sentiment d'être envahi ou épuisé par son travail, 2) *la dépersonnalisation*, qui se manifeste par des sentiments d'insensibilité et des réponses impersonnelles aux clients et 3) *l'accomplissement personnel au travail*, traduit par des sentiments de compétence et de réalisation de soi au travail. L'épuisement professionnel se caractérise par un niveau élevé des dimensions 1) et 2) et un niveau faible de la dimension 3). Un outil appelé MBI — *Maslach Burnout Inventory* — a été développé en ce sens, tel que nous le verrons au paragraphe 3. Nous envisageons d'intégrer le MBI dans notre boîte à outils pour le professionnel de santé.

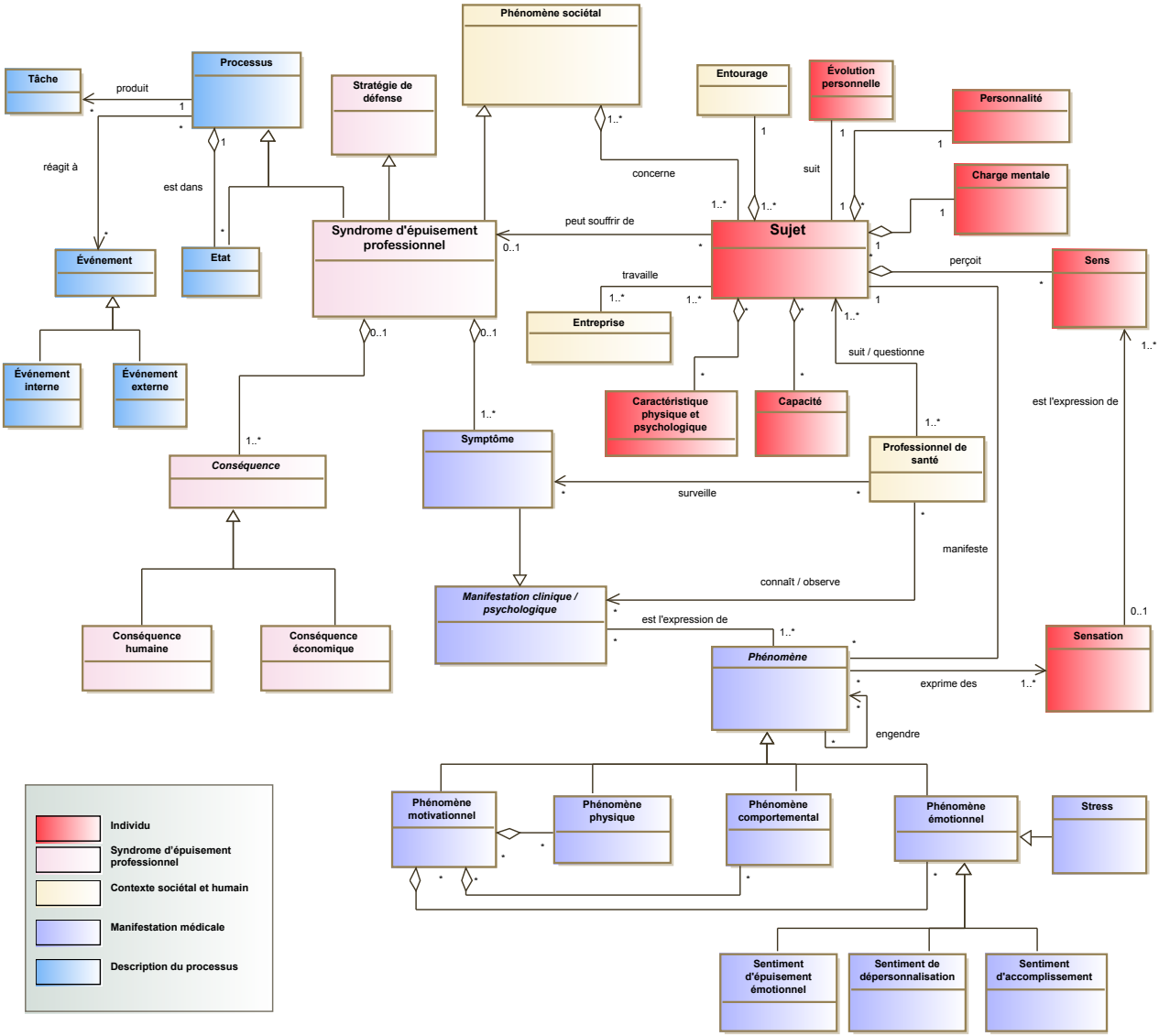


FIGURE 1 – Diagramme de classe du domaine : principaux concepts de l'épuisement professionnel.

2.3 Notre compréhension

Nous n'abordons pas l'épuisement professionnel comme l'état de rupture mais comme le processus conduisant à cet état de rupture. En effet, l'épuisement professionnel est le résultat d'une charge mentale [1] [12] répétée et élevée, dont les effets se cumulent avec ceux d'une organisation mal-adaptée : les ressources tendent à baisser, particulièrement au regard de la charge de travail qui, elle, augmente, où l'autonomie n'est pas ou peu valorisée, où une perte de sens s'opère pour l'individu entre ce qu'il pensait réaliser dans l'entreprise *vs* ce qu'il y fait réellement.

Les principales notions que nous retenons sont présentées dans le diagramme de classe du domaine (fig. 1). Nous distinguons cinq catégories de classes :

- ce qui concerne le sujet, à savoir l'individu dont on veut surveiller les risques d'épuisement professionnel : sa personnalité, ses caractéristiques physiques et psychologiques, sa charge mentale, ses perceptions sensorielles, ses capacités physiques et cognitives et enfin son évolution personnelle ;
- ce qui concerne le contexte humain et organisationnel de l'individu : l'entreprise dans laquelle il travaille, son entourage personnel et social. C'est aussi dans cette catégorie que nous plaçons le professionnel de santé qui le suit ;
- le syndrome d'épuisement professionnel, dont on souligne ici une cause ou une « utilité » (la stratégie de défense) et des conséquences ;
- l'ensemble des symptômes qui caractérisent l'épuisement professionnel. Nous soulignons ici les trois dimensions émotionnelles de Maslach : sentiments d'épuisement émotionnel, de dépersonnalisation et d'accomplissement ;
- enfin, le fait de voir l'épuisement professionnel comme un processus dont on veut surveiller l'évolution : ce processus réagit à des événements endogènes ou exogènes, et produit des actions (tâches).

Le syndrome d'épuisement professionnel a été largement étudié parmi les mêmes types de professions (*cf.* paragraphe 2.2). Les travaux de recherche pour ces professions dominent la littérature. Des travaux menés sur d'autres professions émergent depuis dix ans environ, à propos des agriculteurs par exemple [23, 22].

Des outils pour identifier et prévenir l'épuisement professionnel sont développés à partir de théories qui postulent de l'existence d'une situation multi-factorielle déclenchant une situation à risque pour l'individu. Les outils élaborés au regard des théories sont des questionnaires dont la passation se fait par auto-évaluation et dont l'objectif est de déterminer la situation professionnelle et personnelle du sujet. Cette méthode rencontre des limites dont la principale nous semble être celle de la sincérité et donc la fiabilité des réponses apportées. Nous nous devons de nous interroger sur la sincérité et donc la fiabilité des réponses fournies en auto-évaluation. Le sujet peut-il répondre librement ? Est-il dans le déni (ou la dénégation) de ce qu'il vit ? Nous pensons que l'état de déni est un état transitoire commun aux individus. Il est alors important de garantir que l'individu est sincère vis-à-vis de lui-même pendant la passation du questionnaire. Le soutien par un professionnel de santé dans la passation du questionnaire permet d'avoir un regard extérieur objectif pour « contrôler » la sincérité des réponses fournies.

Il est nécessaire d'avoir recours à ce type de questionnaires, que nous détaillerons dans le paragraphe 3.1, puisqu'ils permettent de connaître le profil psychologique, comportemental de l'individu en situation dite normale. Le questionnement réside plutôt dans la pertinence ou non de les utiliser, d'en utiliser d'autres ou d'en combiner plusieurs. En effet, nous pourrions utiliser le MMPI-2 [11] ou le Big Five [10] qui sont les deux questionnaires utilisés en psychologie et appartenant chacun

1. La charge mentale est un terme qui s'est récemment popularisé pour désigner la charge cognitive, invisible, que représente l'organisation de tout ce qui se situe dans la sphère domestique : tâches ménagères, rendez-vous, achats, soins aux enfants, etc. Ce terme est apparu en premier lieu dans la sphère privée et comme incombant aux femmes. Monique Haicault est la première sociologue, française, à faire émerger ce terme.

à un courant de pensée différent. Ce point est encore en discussion. En revanche, nous savons que nous devons combiner ce type d'outils à des observations de paramètres physiques, physiologiques et environnementaux. *Nous formulons l'hypothèse que, quel que soit le métier exercé par l'individu, l'épuisement professionnel peut être décrit comme un processus.* Ce processus comporte des étapes, des événements internes et externes, des manifestations d'actions, peut-être des cycles, voire des états éventuellement concurrents.

Sans s'arrêter à une seule définition, il nous est possible de dire que l'épuisement professionnel est le résultat d'une période de stress intense et répété, vécu comme une charge mentale, dont les facteurs déclencheurs surviennent en premier lieu dans le milieu professionnel avant d'envahir la sphère personnelle. L'épuisement professionnel prendrait sa source spécifiquement dans un contexte de travail et serait défini comme une réponse à un stress excessif et/ou continu au travail.

Mesurer des données physiques, physiologiques et comportementales est nécessaire pour identifier le seuil de passage entre les différents états transitoires inhérents au processus de l'épuisement professionnel. En relevant ce type de données, nous pourrons évaluer la pertinence de s'y limiter ou non.

2.4 Indicateurs de stress

Des facteurs de stress ont été mesurés et validés grâce à plusieurs études, nous pouvons en trouver une synthèse dans [4]. Le stress est identifié à partir des symptômes qui en découlent. Par exemple, certains symptômes reconnus à ce jour sont d'ordre physiologiques comme les maux de tête ou les douleurs musculaires, les troubles du sommeil, de l'appétit, les infections à répétition. D'autres symptômes relèvent plutôt du comportement de l'individu, comme des émotions aux intensités accrues, le recours à des produits « calmants » (tabac, alcool), l'inhibition, le repli sur soi, les oublis, les erreurs (à répétition), et ceci sur une période longue [34].

Certains indicateurs paraissent, à ce jour, difficiles à observer via les capteurs présents sur un téléphone portable (consommation d'alcool ou tabac, les infections à répétition). D'autres semblent observables (troubles éventuels du sommeil ainsi que la période concernée et sa durée par exemple). Les indicateurs retenus seront implémentés au fur-et-à-mesure du développement.

3 Outils et applications numériques existants

3.1 Questionnaires

Grâce aux recherches de Freudenberger, Maslach, Lieter, Schauffeli, Cherniss, Farber, Siegrist, Karasek et d'autres, de nombreux questionnaires existent et servent d'outil d'évaluation de l'épuisement professionnel. Il n'est pas possible de les citer tous. Les plus connus sont [21] : *Burnout Questionary* de Freudenberger et Richelson (1980), *Individual Burnout Symptomatic Questionary* d'Appelbaum (1980), *Staff Burnout Scale* de Jones (1980), *Tedium Measure* de Pines et Aronson (1981), *Emener-Luck Burnout Scale* d'Emener, Luck et Gohs (1982), *Job Burnout Inventory* de Ford, Murphy et Edwards (1983), *Meier Burnout Assessment* de Meier (1984), *Energy Depletion Index* de Garden (1985), *Cherniss Burnout Measure* de Burke et Deszca (1986), *Teacher Burnout Scale* de Seidman et Zager (1986–1987), *Copenhagen Burnout Inventory* (CBI, 2007), *Spanish Burnout Inventory* (SBI, 2011), etc.

L'outil le plus utilisé, le *Maslach Burnout Inventory* (1980) [25], est resté longtemps sans traduction et donc uniquement utilisable pour les anglo-américains. Une traduction française est disponible. Elle a été élaborée par des universitaires canadiens [6] et convient moins à la culture française. Ayant fait ses preuves dans la culture canadienne, le MBI a également donné de bons résultats sur les populations observées dites d'aidants. Il faut garder à l'esprit qu'il a été élaboré pour eux.

Un autre outil commence à émerger dans les études : le CBI — *Copenhagen Burnout Inventory* [18]. Des études ont déjà été menées pour tester sa validité, comme par exemple en Nouvelle-Zélande sur les enseignants de second degré [28]. Il a donné de bons résultats permettant ainsi de le valider sur la population observée. Il a également été testé dans sa version chinoise auprès d'employés de deux compagnies privées à Taïwan [33] avec des résultats plus mitigés puisque certains concepts se confondaient. Des améliorations ont été proposées.

Une limite de ces outils est que le diagnostic repose sur des résultats produits par des outils d'auto-évaluation. Nous ne remettons pas en question toute l'utilité d'un questionnaire par auto-évaluation car parler de ce qui va « mal » est déjà un pas dans le processus d'acceptation et de donc de « guérison ». Toutefois, le caractère auto-évalué en fait un outil posant question sur la sincérité des réponses apportées. En effet, si l'épuisement professionnel est bien un syndrome des employés les plus attachés à leur travail avec des valeurs assumées, ils peuvent souvent traverser une phase de déni (ou dénégation) de leur état. Peut-on donc réellement se contenter d'un questionnaire de ce type ? Quelle serait la plus-value d'une « boîte à outils » permettant de prévenir ces situations de stress intense et/ou répété conduisant à l'épuisement professionnel ?

Enfin, ces questionnaires ont été validés sur des populations spécifiques (*cf.* paragraphe 2.2), à chaque fois dans un contexte national, et donc culturel, également spécifique. Nous n'avons pas trouvé de travaux observant les aides-soignants à Paris et les aides-soignants à Madrid par exemple. La question de la profession se pose alors. Est-elle un facteur clé déterminant dans la compréhension du processus aboutissant à l'épuisement professionnel ? Ou peut-on s'affranchir de ce paramètre et détecter des similitudes situationnelles conduisant à cet épuisement ?

3.2 Applications numériques

Nous nous intéressons ici aux applications développées sur tablettes et/ou téléphones portables, en évaluant les questions suivantes : Est-ce un marché ? Qui sont les utilisateurs ? Intègrent-elles d'autres outils que les questionnaires auto-administrés ? Sont-elles « populaires » ? Nous ne parlerons ici que d'environ la moitié des applications, traitant du stress, déjà identifiées, une vingtaine environ.

Ces applications sont en lien avec le stress et/ou l'anxiété, parfois même la dépression. Une seule application porte le nom de *burnout*. Les autres ne parlent jamais directement d'épuisement professionnel mais plutôt de stress ou d'anxiété. La majorité de ces applications est disponible en langue anglaise. Elles s'adressent directement à l'individu et non à un chef d'entreprise ou à un responsable des relations humaines par exemple, et encore moins à un professionnel de santé type médecin du travail ou psychologue de l'entreprise. Ces applications peuvent se répartir en quatre familles :

1. Les premières relèvent de la **gestion du stress ou de l'anxiété** vécus, perçus par l'individu. Ces applications partent du principe que l'individu a connaissance à un instant donné d'être en état de stress ou d'anxiété. L'application propose alors de guider l'utilisateur vers un état d'apaisement, de détente. La plupart contienne très peu de questions, par exemple une simple évaluation par une échelle de type Likert [2] de son niveau d'humeur, les échelles variant suivant l'application. Toute une série de « trucs et astuces » autour de la méditation, de la respiration ou de la relaxation est ainsi proposée à l'individu pour retrouver rapidement et facilement un niveau de stress motivant ou d'apaisement en cas de stress sévère.
2. La seconde famille d'applications permet de **détecter un éventuel état de stress ou d'anxiété** puis de fournir une aide à la compréhension de cet état. Le principe est le même que précédemment avec une auto-évaluation de son humeur mais également une série de questions permettant « d'analyser » la journée d'un point de vue facteurs positifs *vs* facteurs négatifs. Un « bilan » est alors proposé et un accès à des outils de type développement personnel pour gérer l'état de stress vécu ou perçu.

2. Une échelle de Likert est un outil psychométrique permettant de mesurer une attitude chez des individus.

3. La troisième famille est celle des applications indirectement liées à un « diagnostic » de stress. Elles se basent sur un **suivi de mesures de facteurs physiologiques** tel que le rythme cardiaque, la pression sanguine ou encore la qualité du sommeil pour observer s'il y a un état de déséquilibre et donc de stress. Ces applications ne fournissent aucune analyse de ce suivi, et c'est à l'utilisateur de comprendre si son rythme cardiaque est bon ou sa pression sanguine élevée.
4. La quatrième famille concerne **les applications pour les (hauts-)responsables de l'entreprise** et développées par des autorités de santé ou organismes reconnus mais non-gouvernementaux. Cette famille ne contient qu'une application pour le moment. Il nous parait important de la distinguer des autres applications pour plusieurs raisons. Tout d'abord, nous devons mentionner que les applications décrites ci-dessus sont développées en collaboration avec des développeurs et des psychologues et/ou psychiatres, ou une personne ayant vécu un épuisement professionnel. *A contrario*, cette application est développée par *The International Labour Office* (ILO). L'application du ILO est totalement gratuite et libre. Cette application, appelée « Checkpoints ou La prévention du stress au travail », s'adresse non pas à l'individu mais bien à l'entité « entreprise ». Cela pourrait se comparer à un guide complet où sont identifiés dix dimensions, telles que le « Leadership and justice at work », « Job demands », « Social support », etc., pour lesquelles cinq items construisent une dimension, soit cinquante items au total. Cette liste exhaustive des points de contrôle permet ainsi à l'entreprise de choisir les siens, qui lui sont propres. Ceci permet de construire un outil personnalisé selon le type d'organisation, à partir de l'outil complet de ILO. ILO indique également dans ce guide comment utiliser leur liste de points de contrôle. Par exemple, en organisant des workshops ou des journées de formation pour les employés. Cet outil est intéressant. Il est diffusé via les canaux pour les outils numériques à usage personnel et intègre le stress au travail comme réel, digne d'intérêt et pour lequel l'entreprise a un rôle à assumer [29]. Enfin, bien que les autres applications soient gratuites d'installation, elles comprennent toutes une partie payante si l'on veut « upgrader » ou accéder à l'ensemble des options — certaines applications de la troisième famille échappent à cette règle.

Toutes ces applications sont apparues au début des années 2010. Elles viennent du Nord de l'Amérique, de France, d'Espagne, d'Allemagne, d'Angleterre, d'Australie, d'Inde, etc. Le nombre de téléchargements dépasse les 500 000 pour certaines et comptent plusieurs dizaines de milliers de notes et commentaires.

Les limites que nous percevons à ce type d'application sont le caractère auto-évalué — les mêmes limites que pour les questionnaires —, l'absence de lien avec un professionnel de santé — seul apte à décider de la prise en charge éventuelle de l'individu —, ou encore l'accès à des fonctionnalités payantes pour bénéficier de l'ensemble de l'application.

Notre application se distingue de celles existantes dans la mesure où nous souhaitons fournir un système (application mobile et application web) où les professionnels de soins et de santé bénéficieront d'une boîte à outils pour les aider à prévenir les situations à risque d'épuisement professionnel. L'individu ne doit pas être livré à lui-même pour faire son propre bilan et l'interpréter. Cette vue est présentée à la figure 2, où l'on voit apparaître que le système d'aide au diagnostic compare un syndrome d'épuisement professionnel « de référence » avec l'évolution effective du sujet. La partie web du système peut être en relation avec plusieurs professionnels de soins et de santé pour les aider à poser leur éventuel diagnostic.

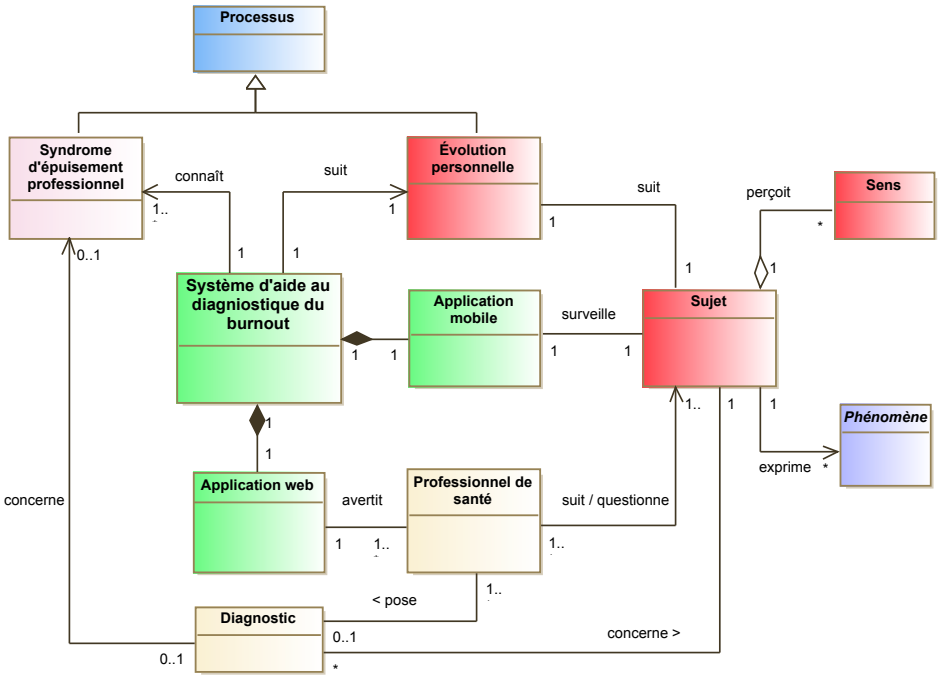


FIGURE 2 – Diagramme de classe décrivant l'interaction du système avec son environnement.

4 Quelle démarche suivre ?

4.1 Questionnaires et enquêtes

Nous avons vu que nous disposons de plusieurs outils d'évaluation psychologique utilisés pour « dresser un portrait » du sujet. Nous avons également vu que la passation peut être soit en mode auto-évaluation soit réalisée par le professionnel de santé. Dans tous les cas, il ne serait pas judicieux de nous soustraire à la passation d'un questionnaire. Comme mentionné plus haut (*cf.* paragraphe 3.1), le fait de répondre à des questions sur l'organisation de son entreprise, la marge d'autonomie effective, les rapports entre collègues et avec ses supérieurs, etc, permet à l'individu de formuler son éventuel mal-être professionnel, premier pas vers le mieux-être. Il est donc important de ne pas s'en priver. Cela permet aussi de récolter des données comportementales, de vécu et de ressenti sur le travail. Par exemple, le travail est-il associé (uniquement) à des contraintes ou plutôt à un épanouissement personnel ? Nous faisons le choix d'utiliser plusieurs outils d'évaluation psychologique reconnus pour leur robustesse. Les questionnaires choisis devront être validés statistiquement.

La plateforme d'enquêtes Epsyline® du laboratoire Epsylon [3] permet de faire des passations de questionnaires de façon simple, à grande échelle puiqu'elle donne un accès direct à l'ensemble des étudiants de l'université. Il est envisageable de compter sur la participation d'environ 300 étudiants, population connue pour « souffrir » de stress intense et/ou continu.

4.2 Interviews et développement itératif

En parallèle, nous mènerons une série d'interviews auprès de professionnels de soins et de santé (médecins du travail, psychologue du travail, kinésithérapeutes, médecins généralistes) et d'individus lambda. Le but de ces interviews est multiple : constater la part des professionnels de soins et de santé qui pensent que l'épuisement professionnel existe, puis parmi eux ceux qui y ont déjà été confrontés. Identifier l'aide dont voudraient bénéficier les professionnels de soins et de santé fait également partie des objectifs des interviews. Quant aux individus non-experts, nous voulons faire remonter des besoins ou des facteurs de l'épuisement professionnel qui ne seraient pas ressortis lors des interviews avec les

3. https ://www.epsylab.fr/

« experts ». Nous cherchons ainsi à confronter les avis experts *vs* novices. Un autre objectif est de faire adhérer des professionnels de soins et de santé à notre démarche afin de les intégrer dans notre processus de développement. Des techniques telles que celles utilisées dans l'approche Agile permettent de centrer l'utilisateur dans la conception et le développement de l'outil. Ce type de démarche permet de clarifier les liens entre besoins identifiés et fonctionnalités nécessaires pour y répondre. Dans notre démarche, l'utilisateur principal est le professionnel de soins ou de santé. Le professionnel de soins ou de santé sera en charge de faire passer les questionnaires, évitant les limites identifiées par l'auto-évaluation. Le professionnel de santé, surtout s'il est en lien avec l'entreprise, sera plus à même de faire preuve d'objectivité et de détecter les situations de déni ou de dénégation de l'individu si elles se présentent. Par ailleurs, c'est le professionnel de santé qui recommandera à l'individu d'installer et d'utiliser notre système embarqué. En effet, si le médecin détecte une situation potentiellement « déséquilibrante » pour l'individu, il pourra établir un suivi à partir de données physiques et physiologiques. Ainsi, au rendez-vous suivant, et en repassant éventuellement le questionnaire, le professionnel de santé disposera de critères physiques, physiologiques et comportementaux pour évaluer la situation dans laquelle se trouve l'individu. Le but est de donner les moyens au professionnel de santé d'anticiper une situation qui deviendrait trop critique et finirait par un probable épuisement de l'individu.

Les phases de développement du système embarqué se dérouleront de façon itérative afin de permettre un aller-retour régulier avec les utilisateurs pour valider ou infirmer les développements au fur-et-à-mesure. Quant à la vérification de la pertinence des fonctionnalités développées au regard des besoins, elle découlera des tests avec les professionnels de soins et de santé.

4.3 Méthode IDF

La méthode IDF [19] d'aide à la spécification comportementale est un cadre de construction incrémental formé :

— d'un ensemble de techniques d'évaluation entre deux étapes de spécification : utilisation de relations de comparaison (équivalences et préordres) entre deux spécifications comportementales, cherchant à détecter si la nouvelle spécification n'autorise pas de comportements qu'elle ne devrait pas autoriser (propriétés de sûreté), ainsi que si la nouvelle spécification n'interdit pas de comportements qu'elle devrait autoriser (propriétés de vivacité) ;

— d'un ensemble de techniques de construction. Ces techniques s'appuient sur des opérateurs de construction permettant de suivre des démarche horizontales, par extension ou restriction de fonctionnalités, ainsi que des démarches verticales, par raffinement ou abstraction de comportement. Les spécifications sont données, soit comme des composants composites UML dont les comportements sont définis par des machines d'états UML, soit comme des processus décrit dans une algèbre de processus.

Il s'agit donc d'une application des méthodes formelles (algèbres de processus, systèmes de transitions étiquetées et techniques de vérification, de raffinement et construction incrémentale associées) aux méthodes Agile.

Nous souhaitons développer un outil qui ne soit ni intrusif pour l'individu, ni chronophage. C'est pourquoi nous avons décidé d'utiliser uniquement les composants disponibles sur téléphones portables. Un programme de détection des composants présents sur le téléphone de l'individu devra être intégré à notre système afin d'anticiper les mesures pouvant être relevées. En l'absence d'un composant donné, nous devrons trouver un moyen pour substituer l'information recherchée soit via un autre composant soit via la combinaison/le croisement de plusieurs composants. Une évaluation de la précision des mesures relevées devra être faite afin d'obtenir et/ou de construire des indicateurs fiables, complémentaires aux outils psychologiques existants.

5 Perspectives. Conclusion.

Les travaux menés par les chercheurs en psychologie fournissent un socle de travail essentiel pour la détection du syndrome d'épuisement professionnel. Plusieurs courants existent. Le caractère psychologique de l'épuisement professionnel doit être mesuré afin d'appréhender les aspects multi-factoriels de ce syndrome. À notre charge ensuite d'évaluer si ces critères multi-factoriels peuvent être détectés uniquement pas des mesures physiologiques, physiques et comportementales sans la nécessité d'utiliser des outils d'évaluation psychologique. L'originalité de notre approche consiste à appréhender l'épuisement professionnel comme un processus transverse aux métiers, et notamment nous visons à le modéliser grâce aux techniques de description formelle de processus. Dans le cadre de la validation de nos recherches, deux options sont envisagées : la première étant d'utiliser les questionnaires et la seconde de s'inspirer des travaux menés à l'Université de Louvain en Belgique sur « Le burnout parental » [30]. Ces chercheurs utilisent le cortisol, hormone du stress, contenu dans les cheveux pour détecter le niveau de stress des parents. L'intérêt est d'obtenir un historique du niveau de cortisol chez le sujet, historique qui ne peut pas être obtenu par la salive. Cette mesure pourrait nous servir de critère de validité externe de nos propres mesures.

La santé est un domaine sensible du fait des enjeux de (sur)vie pour les individus. Le risque d'avoir des faux positifs et des faux négatifs doit être le plus faible possible. C'est pourquoi nous avons fait le choix d'utiliser conjointement la méthode IDF (approche formelle et développement incrémental), l'approche Agile et les outils exploités en sciences humaines et sociales.

Références

[1] La Commission des AFFAIRES SOCIALES. *Rapport d'information - en conclusion des travaux de la mission d'information relative au syndrome d'épuisement professionnel.* `http://www2.assemblee-nationale.fr/documents/notice/14/rap-info/i4487`. 2017.

[2] ANACT. *Les facteurs psychosociaux de risques au travail et la santé : une approche par genre des données statistiques nationales.* `https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=2ahUKEwim17Xo6fzgAhVCThoKHVpwAXIQFjAIegQIBRAC&url`. 2014.

[3] DARES ANALYSES. *Quelles sont les évolutions récentes des conditions de travail et des risques psychosociaux ?* `https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/2017-082v3.pdf`. 2017.

[4] D. CHOUANIÈRE et al. « Expositions psychosociales et santé : état des connaissances épidémiologiques. » In : *Documents pour le Médecin du Travail.* Volume 127, TP 13.1 (2011), pp. 509-517.

[5] P. CRESEGUT. *Documentaire : Infirmières, à coeur ouvert.* `https://france3-regions.francetvinfo.fr/auvergne-rhone-alpes/emissions/qui-sommes-nous/documentaire-3-bonnes-raisons-regarder-infirmieres-coeur-ouvert-lundi-11-fevrier-22h45-france-3-1616815.html?fbclid=IwAR0YlQMEPtOiTivRlkmOQaUWnxm3auV7Ocl_kkJnOqIbvUWodlNhYqp1Lfs`. 2019.

[6] G. DION et R. TESSIER. « Validation de la traduction de l'inventaire d'épuisement professionnel de Maslach et Jackson. » In : *Revue canadienne des sciences du comportement.* Volume 26, Issue 2.1 (1994), pp. 210-227.

[7] H. J. FREUDENBERGER. « The staff burn-out syndrome in alternative institutions. » In : *Psychotherapy : Theory, Research & Practice.* Volume 12, Issue 1.1 (1975), pp. 73-82.

[8] H.J. FREUDENBERGER et G. RICHELSON. *Burn-out : The High Cost Of High Achievement.* 1re éd. Doubleday Anchor Press, 1980.

[9] P. R. GIL-MONTE et H. FIGUEIREDO-FERRAZ. « Psychometric properties of the 'Spanish Burnout Inventory' among employees working with people with intellectual disability. » In : *Journal of Intellectual Disability Research.* Volume 57, Issue 10.2 (2013), pp. 959-968.

[10] L. R. GOLDBERG. « An alternative "description of personality" : The Big-Five factor structure. » In : *Journal of Personality and Social Psychology.* Volume 59, Issue 6.1 (1990), pp. 1216-1229.

[11] R. L. GREENE. *The MMPI-2 : An interpretive manual.* 2e éd. Needham Heights, MA, US : Allyn Bacon, 2000.

[12] M. HAICAULT. « La gestion ordinaire de la vie en deux. » In : *Sociologie du Travail.* Volume 26, Issue 3 - Travail des femmes et famille.1 (1984), pp. 268-277.

[13] INRS. *Risques psycho-sociaux. Ce qu'il faut retenir.* http://www.inrs.fr/risques/psychosociaux/ce-qu-il-faut-retenir.html. 2018.

[14] INRS. *Tableaux des maladies professionnelles.* http://www.inrs.fr/publications/bdd/mp/listeTableaux.html. 2019.

[15] INSEE. *L'exposition des travailleurs aux risques psychosociaux a-t-elle augmenté pendant la crise économique de 2008 ?* https://www.insee.fr/fr/statistiques/2110921?sommaire=2110927. 2016.

[16] E. F. IWANICKI et R. L. SCHWAB. « A Cross Validation Study of the Maslach Burnout Inventory. » In : *Educational and Psychological Measurement.* Volume 41, Issue 4.1 (1981), pp. 1167-1174.

[17] V. KOVESS-MASFETY et L. SAUNDER. « Le burnout : historique, mesures et controverses. » In : *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement. Risques psychosociaux.* Volume 78, Issue 1.1 (2017), pp. 16-23.

[18] T. S. KRISTENSEN et al. « The Copenhagen Burnout Inventory : A new tool for the assessment of burnout. » In : *Work & Stress.* Volume 19, Issue 3.1 (2007), pp. 192-207.

[19] T. LAMBOLAIS et al. « IDF : A framework for the incremental development and conformance verification of UML active primitive components. » In : *Journal of Systems and Software.* Volume 113.1 (2016), pp. 275-295.

[20] T. LAMBOLAIS et al. *Incremental Development of Compliant Models.* https://idcm.wp.imt.fr/. 2016.

[21] V. LANGEVIN et al. « Les questionnaires dans la démarche de prévention du stress au travail. » In : *Documents pour le Médecin du Travail.* Volume 125, TC 134.1 (2011), pp. 23-35.

[22] F.-R. LENOIR et L. RAMBOARISON-LALAO. « Equilibre des sphères de vie et prévention des risques psychosociaux. Le cas des exploitants agricoles. » In : *Revue Interdisciplinaire Management, Homme & Entreprise - RIMHE.* Volume 12, N3.1 (2014), pp. 45-61.

[23] M. LOUREL et C. MABIRE. « Le déséquilibre efforts-récompenses et les débordements entre vie au travail, vie privée chez les éleveurs laitiers : leurs effets sur l'épuisement professionnel. » In : *Santé publique.* Volume 20, Hors-série.1 (2008), pp. 89-98.

[24] C. MASLACH. « Job Burnout : New Directions in Research and Intervention. » In : *Current Directions in Psychological Science.* Volume 12, Issue 5.1 (2003), pp. 189-192.

[25] C. MASLACH et S. E. JACKSON. « The measurement of experienced burnout. » In : *Journal of occupational behaviour.* Volume 2, Issue 2.1 (1981), pp. 99-113.

[26] C. MASLACH, S. E. JACKSON et M. P. LEITER. *Maslach Burnout Inventory.* 3e éd. Palo Alto, CA : Consulting Psychologists Press, 1986.

[27] C. MASLACH et S.E. JACKSON. « Burnout in health professions : A social psychological analysis. » In : *Social Psychology of Health and Illness.* Sous la dir. de Glenn S. SANDERS et Jerry SULS. Psychology Press, 1982, pp. 227-251.

[28] T. L. MILFONT et al. « Burnout and Wellbeing : Testing the Copenhagen Burnout Inventory in New Zealand Teachers. » In : *Social Indicators Research.* Volume 89, Issue 1.2 (2007), p. 169–177.

[29] International Labour OFFICE. *Stress Prevention at Work Checkpoints.* http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms_177108.pdf. 2012.

[30] I. ROSKAM, M. MIKOLAJCZAK et M. E. BRIANDA. *Le burnout parental.* https://uclouvain.be/fr/decouvrir/actualites/le-burnout-parental-parlons-en-sans-tabou.html. 2015.

[31] W. B. SCHAUFELI, M. P. LEITER et C. MASLACH. « Burnout : 35 years of research and practice. » In : *Career Development International.* Volume 14, Issue 3.1 (2009), pp. 204-220.

[32] W. B. SCHAUFELI et al. « On the clinical validity of the Maslach Burnout Inventory and the burnout measure. » In : *Psychology & Health.* Volume 16, Issue 5.1 (2001), pp. 565-582.

[33] W.-H. YEH et al. « Psychometric properties of the chinese version of copenhagen burnout inventory among employees in two companies in Taiwan. » In : *International Journal of Behavioral Medicine.* Volume 14, Issue 3.1 (2007), pp. 126-133.

[34] P. ZAWIEJA et F. GUARNIERI. « Epuisement professionnel : approches innovantes et pluridisciplinaires. » In : 1re éd. Paris : Armand Colin, 2013. Chap. 1.