

Pratiques Pédagogiques Expérientielles Et Structuration Des Compétences D'employabilité Dans L'enseignement Supérieur Malgache

[Experiential Pedagogical Practices And The Structuring Of Employability Skills In Malagasy Higher Education]

Nestoria Nambinintsoa RAOELISON¹, Jonatana Finoana RAKOTONDRAMANANA²

¹Docteur en Sciences de l'éducation, Oniversity FJKM Ravelojaona, Madagascar

nestoria.raoel3@gmail.com

²Docteur en Droit Minier : Université de l'Itasy, Madagascar

rfjonatana@gmail.com

Auteur Correspondant : Jonatana Finoana RAKOTONDRAMANANA



Résumé : À Madagascar, l'accès à l'enseignement supérieur reste rare et la transition vers l'emploi stable demeure incertaine pour la majorité des diplômés. Les dispositifs d'accompagnement qui misent sur l'expérience (stages, mentorat, immersion, projets) se multiplient, sans que leur contribution au développement des compétences d'employabilité ait été examinée de manière systématique. L'étude analyse 80 activités pédagogiques issues du programme SESAME, du cadre réglementaire LMD et d'un cadre d'accompagnement proposé à partir d'une recherche doctorale. Le devis mixte séquentiel combine une analyse de contenu et une analyse statistique. Le premier plan factoriel restitue 76,6 % de l'inertie et oppose l'expérience concrète, associée à l'intégrité, à la collaboration et au projet professionnel, aux dispositifs non expérientiels, associés aux savoirs techniques. Les activités d'expérimentation active mobilisent en moyenne le plus grand nombre de compétences (2,45 par activité ; H de Kruskal-Wallis = 9,58 ; p = 0,048). La supériorité des pratiques expérientielles sur la couverture des dimensions de l'employabilité n'atteint pas le seuil de signification. L'hypothèse reçoit un soutien partiel. Les pratiques expérientielles structurent un répertoire de compétences plus diversifié, mais leur effet sur l'insertion effective des diplômés reste à établir par un suivi longitudinal de cohortes

Mots-clés : apprentissage expérientiel ; employabilité ; compétences transversales ; orientation de carrière ; enseignement supérieur ; Madagascar ; analyse des correspondances

Abstract: In Madagascar, access to higher education remains limited and the transition to stable employment is uncertain for most graduates. Experience-based support schemes (internships, mentoring, immersion, projects) are expanding, yet their contribution to employability skills has not been examined systematically. This study analyses 80 learning activities drawn from the SESAME programme, the LMD regulatory framework and a support framework derived from doctoral research. A sequential mixed design combines directed content analysis with statistical analysis. The first factorial plane accounts for 76.6% of inertia and contrasts concrete experience, associated with integrity, collaboration and career project, with non-experiential formats, associated with technical knowledge. Active experimentation activities mobilise the largest number of skills (2.45 per activity; Kruskal-Wallis H = 9.58; p = .048). The advantage of experiential practices in covering employability dimensions does not reach significance. The hypothesis is partially supported: experiential practices structure a broader skills repertoire, while their effect on actual labour-market entry calls for longitudinal cohort data.

Keywords : experiential learning; employability; transferable skills; career guidance; higher education; Madagascar; correspondence analysis.

1. INTRODUCTION

À Madagascar, moins de 5 % d'une génération atteint l'enseignement supérieur, et le diplôme protège mal de l'incertitude : selon l'Enquête sur la transition vers la vie active de 2015, 15 % seulement des jeunes accèdent à un emploi stable (Raelison, 2024). La loi n° 2022-018 a pris acte de ce décalage. Elle institue un système d'orientation scolaire et professionnelle et demande au système éducatif d'« allier la théorie à la pratique ». Le programme SESAME, qui suit des bacheliers socio-économiquement vulnérables de la sélection jusqu'au premier emploi, offre un terrain propice pour observer ce que devient cette exigence dans les pratiques d'accompagnement.

Dans la littérature, l'employabilité a cessé d'être pensée comme un stock de compétences pour devenir un processus, voire une identité en construction (Fugate et al., 2004 ; Holmes, 2013 ; Tomlinson, 2017). Les pédagogies de l'expérience y tiennent une place de choix, mais leurs effets dépendent de la qualité de l'encadrement et de la nature des stages (Giret & Issehnane, 2012 ; Jackson, 2015 ; Silva et al., 2018). Trois angles morts demeurent. Madagascar est presque absent de ces travaux. Les dispositifs sont évalués en bloc, sans distinction des phases du cycle expérientiel qu'ils sollicitent. Les liens entre pratiques et compétences, enfin, sont rarement soumis à une analyse multivariée.

La question directrice en découle : comment les pratiques pédagogiques orientées vers l'expérience, dans le programme SESAME et dans le cadre LMD, contribuent-elles au développement des compétences qui fondent l'employabilité des étudiants malgaches ? La théorie de l'apprentissage expérientiel (Kolb, 2015) sert de cadre organisateur. Le modèle psychosocial de l'employabilité (Fugate et al., 2004) définit la variable de résultat, et le paradigme de la construction de sa vie (Savickas et al., 2009) attire l'attention sur la dimension identitaire des activités. L'hypothèse pose que ces pratiques ont un impact significatif sur le développement des compétences et, par là, sur l'employabilité. Elle est examinée à travers deux propositions : les compétences mobilisées varient selon la phase du cycle (H1), et les activités expérientielles couvrent plus largement les dimensions de l'employabilité que les autres (H2).

Sur le plan méthodologique, 80 activités tirées de SESAME, des textes LMD et d'un cadre d'accompagnement proposé ont été soumises à une analyse de contenu dirigée sous QualCoder. Les codes, convertis en données numériques, ont ensuite été traités sous Python 3.11 par des tests du khi-deux à p-valeur par permutation, une analyse factorielle des correspondances et une classification ascendante hiérarchique.

1. Revue de littérature et méthodologie

1.1 Employabilité comme processus

Pendant longtemps, l'employabilité a désigné l'ensemble des attributs qu'un diplômé apporte sur le marché du travail. Fugate et al. (2004) ont déplacé la focale vers une conception psychosociale. L'employabilité y devient une disposition active à s'adapter, qui combine l'adaptabilité personnelle, l'identité de carrière, le capital humain et le capital social. Van der Heijde et Van der Heijden (2006) en ont proposé une mesure fondée sur l'expertise professionnelle et sur des compétences génériques comme l'anticipation, la flexibilité ou le sens de l'organisation. Holmes (2013) pousse l'analyse plus loin en distinguant trois lectures concurrentes. Dans la première, l'employabilité se possède. Dans la deuxième, elle traduit une position sociale. Dans la troisième, celle qu'il défend, elle se construit au fil d'un processus identitaire. Tomlinson (2017) décompose ce processus en capitaux distincts : humain, social, culturel, identitaire et psychologique. Clarke (2018) rappelle toutefois que ces capitaux ne valent qu'en fonction du contexte du marché du travail où ils sont mis en jeu. Du côté des recruteurs, Cai (2013) montre que la valeur accordée aux diplômés repose sur des signaux institutionnels. Ces signaux font souvent défaut lorsque les liens entre universités et entreprises restent lâches, situation fréquente dans les pays à revenu faible.

1.2 Pédagogies de l'expérience et insertion

La théorie de l'apprentissage expérientiel décrit l'apprentissage comme un cycle : une expérience concrète donne matière à une observation réfléchie, qui nourrit une conceptualisation abstraite, laquelle se prolonge dans une expérimentation active (Kolb, 2015). Kolb et Kolb (2005) en ont tiré des principes pour concevoir des « espaces d'apprentissage » dans l'enseignement supérieur. Les gains des pédagogies actives sur la performance académique sont bien établis (Freeman et al., 2014). Leur effet sur l'insertion est moins net. Jackson (2015) observe que l'apprentissage intégré au travail améliore les compétences perçues des étudiants, à condition que l'encadrement et la préparation soient solides. Smith (2012) fait de l'authenticité des tâches, de leur intégration au programme et de la qualité de l'accompagnement les critères d'un curriculum réussi. Les stages, eux, augmentent la probabilité d'obtenir un emploi sans nécessairement améliorer la qualité de l'emploi obtenu (Silva et al., 2018). Les enquêtes françaises affinent ce constat. Seuls les stages gratifiés et formateurs améliorent les conditions d'insertion (Giret & Issehnane, 2012), et l'effet de l'expérience en cours d'études varie selon la filière (Bédoué & Mora, 2017). Lazuech (2000) avait montré, dès le début des années 2000, que les diplômés d'écoles d'ingénieurs et de commerce deviennent « recrutables » au terme d'un long apprentissage où stages, activités extrascolaires et maîtrise des langues comptent autant que le diplôme. Jackson (2016) situe le mécanisme central dans la formation d'une identité préprofessionnelle : l'expérience ne sert l'employabilité que si l'étudiant parvient à se projeter dans la profession visée. Le modèle de Kolb a ses détracteurs. Bergsteiner et al. (2010) relèvent des incohérences dans sa représentation graphique. Morris (2020) propose de le reformuler autour de l'expérience contextualisée, de la réflexion critique et de l'expérimentation pragmatique. Chartier (2003) met en garde contre la tentation de figer les styles d'apprentissage en catégories. Ces critiques n'invalident pas le cycle comme grille de lecture. Elles invitent à l'utiliser pour décrire des activités plutôt que pour classer des apprenants.

1.3 Orientation de carrière et adaptabilité

Les interventions d'orientation ont fait l'objet d'évaluations robustes. La méta-analyse de Whiston et al. (2017) confirme leur efficacité, surtout lorsqu'elles associent information sur le monde du travail, soutien individualisé et exercices écrits. Le paradigme de la construction de sa vie (Savickas et al., 2009) et les travaux sur l'adaptabilité de carrière (Hirschi, 2009 ; Savickas & Porfeli, 2012) relient ces interventions au développement de ressources qui aident à affronter les transitions. Dacre Pool et Sewell (2007) proposent un modèle intégrateur. L'expérience, les compétences génériques, les savoirs disciplinaires, l'intelligence émotionnelle et la gestion de carrière n'y produisent de l'employabilité qu'à travers la réflexion et l'évaluation de soi.

1.4 Employabilité des diplômés en Afrique subsaharienne

Les travaux africains décrivent un écart tenace entre ce que forment les universités et ce qu'attendent les employeurs. En Tanzanie, Mgaiwa (2021) relève l'inadéquation des compétences, la faiblesse des compétences transversales et l'absence de partenariats structurés avec l'industrie. Au Nigeria, Okolie et al. (2020) montrent que l'enseignement des compétences génériques se heurte aux effectifs pléthoriques, à une pédagogie transmissive et à la formation insuffisante des enseignants. À Madagascar même, l'allongement de la période d'insertion des jeunes d'Antananarivo avait été rapporté, dès 2001, à la contraction de l'emploi formel (Antoine et al., 2001).

1.5 Lacunes et positionnement

Trois lacunes ressortent de cette revue. Géographiquement, les pays à revenu élevé dominent la recherche, et Madagascar n'y apparaît presque pas. Conceptuellement, les études mesurent l'effet global des stages ou des programmes d'orientation sans décomposer les dispositifs selon les phases du cycle expérientiel. Les phases réellement sollicitées, et les compétences qui leur sont associées, restent donc mal connues. Méthodologiquement, peu de travaux relient une analyse qualitative fine des dispositifs à une analyse multivariée capable de faire apparaître des configurations que les fréquences seules ne montrent pas. L'étude se situe à la jonction de ces trois manques. La question directrice porte sur la manière dont les pratiques pédagogiques orientées vers l'expérience, telles qu'elles sont conçues et mises en œuvre dans le programme SESAME et dans le cadre LMD, contribuent au développement des compétences qui fondent l'employabilité des étudiants malgaches.

L'objectif global consiste à examiner cette contribution. Il se décline en quatre objectifs spécifiques. Primo, cartographier les activités d'accompagnement selon les phases du cycle de l'apprentissage expérientiel ; Secundo, analyser les associations entre phases du cycle et compétences mobilisées ; Tertio, dégager une typologie des activités selon les configurations de compétences qu'elles mobilisent ; et Quarto, comparer la couverture des dimensions de l'employabilité entre activités expérientielles et non expérientielles. Quatre questions de recherche leur correspondent. Premièrement, quelles phases du cycle expérientiel structurent les pratiques observées dans SESAME, dans le cadre LMD et dans le cadre d'accompagnement proposé ? Deuxièmement, quelles compétences ces pratiques mobilisent-elles, et selon quelles associations avec les phases du cycle ? Troisièmement, quelles configurations d'activités émergent de la co-mobilisation des compétences ? Quatrièmement, la couverture des dimensions de l'employabilité diffère-t-elle entre activités expérientielles et non expérientielles ?

1.6 Cadre théorique

Les trois cadres mobilisés n'ont pas le même statut. La théorie de l'apprentissage expérientiel (Kolb, 2015 ; Kolb & Kolb, 2005) organise l'analyse : chaque activité est lue à travers la phase du cycle qu'elle sollicite en priorité. Le modèle psychosocial de l'employabilité (Fugate et al., 2004) la complète en définissant la variable de résultat, décomposée en adaptabilité personnelle, identité de carrière, capital humain et capital social. Le référentiel de compétences transversales retenu dans la recherche doctorale (Raelison, 2024) en fournit la déclinaison opérationnelle, en cohérence avec l'approche de Van der Heijde et Van der Heijden (2006). Le paradigme de la construction de sa vie (Savickas et al., 2009), enfin, joue un rôle sensibilisant. Il ne fournit aucune catégorie de codage, mais oriente la lecture vers la dimension réflexive et identitaire des activités.

1.7 Hypothèses

L'hypothèse de recherche énonce que les pratiques pédagogiques orientées vers l'expérience ont un impact significatif sur le développement des compétences des jeunes étudiants à Madagascar et influencent positivement leur employabilité. Les données disponibles décrivent des dispositifs, non des trajectoires individuelles. L'hypothèse est donc déclinée en deux sous-hypothèses testables sur le plan de la conception pédagogique : D'une part (H1), les compétences mobilisées par les activités diffèrent selon la phase du cycle expérientiel ; et D'une autre part (H2), les activités expérientielles couvrent plus largement les dimensions de l'employabilité, en particulier l'identité de carrière, que les activités non expérientielles.

1.8 Démarche méthodologique

La démarche suit un devis mixte séquentiel. Une analyse de contenu qualitative dirigée (Elo & Kyngäs, 2008) des documents décrivant les dispositifs vient d'abord. Les codes qui en sortent sont ensuite convertis en données numériques (Sandelowski et al., 2009), puis soumis à des analyses univariées, bivariées et multivariées. Le passage d'un volet à l'autre suit la logique de connexion décrite par Fetters et al. (2013) : le qualitatif produit les catégories, le quantitatif en éprouve la structure. Ce choix répond à la nature du matériau. La recherche doctorale d'origine ne fournit ni questionnaires individuels ni verbatims exploitables. Elle documente en revanche avec précision les dispositifs eux-mêmes. Une analyse documentaire permet de reconstituer ces dispositifs à partir de sources stables et vérifiables (Bowen, 2009). La conversion des codes en données numériques permet d'en examiner les régularités avec des outils statistiques adaptés aux petits effectifs et aux tableaux de contingence.

2. Méthodes

2.1. Devis et positionnement

L'étude prend la forme d'une étude de cas instrumentale unique (Yin, 2018). SESAME n'y est pas étudié pour lui-même. Il sert à éclairer une question plus large, celle de la contribution des pédagogies de l'expérience au développement des compétences d'employabilité. Deux ensembles de comparaison complètent le cas : les dispositifs du cadre LMD applicables aux universités publiques, et le cadre d'accompagnement proposé au terme de la recherche doctorale (Raelison, 2024). Les pratiques existantes peuvent ainsi être situées à la fois par rapport au droit commun universitaire et par rapport à un modèle normatif construit sur la théorie de Kolb.

2.2. Corpus et unités d'analyse

Le corpus documentaire réunit trois sources. La première est la documentation du programme SESAME : procédure de sélection, référentiel de compétences, maquette pédagogique, parcours de développement personnel, activités hors temps scolaire et plan d'accès à l'emploi. La deuxième rassemble les textes relatifs au système LMD : loi n° 2022-018, décret n° 2008-179, arrêtés d'application et résolutions de l'atelier national de 2016 sur l'employabilité des diplômés. La troisième est le cadre d'accompagnement proposé, avec ses tableaux d'activités par phase du cycle de Kolb, le mentorat, le bilan de compétences et le stage selon l'approche par compétences. L'analyse documentaire est retenue pour sa capacité à reconstituer des dispositifs à partir de sources stables et vérifiables (Bowen, 2009). L'unité d'analyse est l'activité pédagogique : une action d'enseignement ou d'accompagnement délimitée, dotée d'un objectif identifiable et décrite dans une source. Le repérage a produit 80 unités, dont 32 pour SESAME, 4 pour le cadre LMD et 44 pour le cadre proposé. Les activités purement administratives, comme la visite à domicile réalisée lors de la sélection, ont été écartées, faute de visée d'apprentissage.

2.3. Livre de codes et procédure de codage

Le codage a été réalisé sous QualCoder (Curtain, 2023), logiciel libre d'analyse qualitative, à partir d'un livre de codes à deux familles, toutes deux dérivées du cadre théorique. La première famille code la phase dominante du cycle de Kolb (Kolb, 2015). Ses quatre modalités sont exclusives : expérience concrète (EC), observation réfléchie (OR), conceptualisation abstraite (CA) et expérimentation active (EA). Une cinquième modalité, non expérientiel (NE), accueille les dispositifs transmissifs ou diagnostiques qui ne sollicitent aucune phase, tels que les tests écrits ou les enseignements disciplinaires semestrialisés. Pour les activités du cadre proposé, la phase indiquée dans la source a été conservée. Pour les autres, elle a été attribuée d'après la nature de l'engagement demandé à l'étudiant : vivre une situation, y réfléchir, la conceptualiser ou agir sur elle. La seconde famille code les compétences mobilisées, sans exclusivité. Elle comprend les huit domaines du référentiel de compétences transversales retenu dans la thèse : communication ; collaboration ; gestion et leadership ; littératie numérique, médiatique et informationnelle ; intégrité et conduite responsable ; autonomie professionnelle ; créativité et innovation ; adaptabilité et résilience. Deux codes s'y ajoutent. Le premier, projet et connaissance du monde du travail, couvre la gestion de carrière. Le second, savoirs techniques et disciplinaires, couvre l'expertise professionnelle au sens de Van der Heijde et Van der Heijden (2006). Chaque activité reçoit un ou plusieurs codes. Ces dix compétences ont ensuite été rattachées aux trois dimensions de Fugate et al. (2004). L'autonomie, l'adaptabilité et la créativité relèvent de l'adaptabilité personnelle. Le projet et la connaissance du monde du travail correspondent à l'identité de carrière. La communication, la collaboration, la gestion, la littératie informationnelle, l'intégrité et les savoirs techniques composent le capital humain et social.

2.4. Contrôle de la fiabilité du codage

La stabilité du codage des compétences a été éprouvée en le confrontant à un codage automatique par dictionnaire de mots-clés, construit indépendamment pour chaque compétence (Grimmer & Stewart, 2013). L'accord, mesuré par le kappa de Cohen et lu selon les seuils de McHugh (2012), atteint 0,72 en moyenne. Il s'étend de 0,39 pour les savoirs techniques à 0,93 pour l'intégrité. Les deux codes les moins convergents, projet et monde du travail ($\kappa = 0,48$) et savoirs techniques ($\kappa = 0,39$), ont conduit à relire leurs définitions. Les écarts qui subsistent tiennent à la polysémie de termes comme « projet », « pratique » ou « professionnel ». Le codage manuel a été conservé pour toutes les analyses.

2.5. Analyses quantitatives

Les données codées, exportées de QualCoder, ont été traitées sous Python 3.11 avec pandas (McKinney, 2010), NumPy (Harris et al., 2020), SciPy (Virtanen et al., 2020), scikit-learn (Pedregosa et al., 2011), seaborn (Waskom, 2021) et matplotlib (Hunter, 2007). Les effectifs et pourcentages des phases et des compétences fournissent la base descriptive. L'indépendance entre source et phase, puis entre phase et compétence, a été testée par le khi-deux de Pearson. Comme plus de 20 % des effectifs théoriques étaient inférieurs à 5, la p-valeur a été estimée par permutation sur 10 000 tirages, sans recours à l'approximation asymptotique (Berry et al., 2014). Le V de Cramér mesure l'intensité des associations (Kim, 2017). Le nombre de compétences par activité a été comparé entre phases par le test de Kruskal-Wallis, avec l'épsilon carré comme taille d'effet (Tomczak &

Tomczak, 2014). La comparaison entre activités expérientielles et non expérientielles repose sur le test de Mann-Whitney, accompagné de la corrélation bisériale de rang. Pour chaque dimension de l'employabilité, la couverture a été comparée entre ces deux groupes par le test exact de Fisher (Kim, 2017).

2.6. Analyse multivariée

Trois procédures multivariées prolongent les analyses bivariées. L'analyse factorielle des correspondances (AFC) porte sur le tableau de contingence phases $\times$ compétences (5×10). Elle décompose l'écart à l'indépendance, mesuré par l'inertie totale, en axes orthogonaux, et projette lignes et colonnes dans un même espace où se lisent les proximités entre phases et compétences (Greenacre, 2017). Le calcul repose sur la décomposition en valeurs singulières de la matrice des résidus standardisés. Pour chaque axe sont rapportés la valeur propre, la part d'inertie et les contributions des modalités. Une classification ascendante hiérarchique (CAH) a ensuite regroupé les compétences d'après l'indice de similarité de Jaccard entre leurs profils binaires de présence dans les activités. Le lien moyen (UPGMA), adapté aux distances non euclidiennes, a été retenu, et la qualité de l'arbre a été évaluée par la corrélation cophénétique (Legendre & Legendre, 2012). La fonction clustermap de seaborn représente conjointement la matrice et le dendrogramme. Une seconde CAH, fondée sur la même distance et le même lien, a porté sur les 80 activités, décrites par leur vecteur binaire de compétences. Le nombre de classes a été fixé en maximisant le coefficient de silhouette moyen entre deux et six classes (Kaufman & Rousseeuw, 2005 ; Pedregosa et al., 2011). Chaque classe a été décrite par son profil moyen de compétences, puis croisée avec la phase et la source.

2.7. Critères de rigueur

Trois procédés soutiennent la crédibilité de l'analyse. Chaque unité renvoie à sa localisation précise dans la source, page ou tableau, ce qui rend la chaîne de preuve vérifiable. Les définitions des codes ont été arrêtées avant le codage et révisées une seule fois, après le contrôle de convergence. Tous les indicateurs chiffrés sortent d'un script unique, exécuté de bout en bout, qui produit tableaux et figures sans saisie manuelle intermédiaire. La transférabilité est discutée plus loin, au regard des conditions propres à SESAME. La mise à disposition du livre de codes, de la base codée et des scripts garantit la confirmabilité.

2.8. Données de cadrage et considération éthiques

Plusieurs indicateurs agrégés cités dans la thèse servent de toile de fond : répartition des inscrits par niveau d'études en 2021-2022, indicateurs de l'Enquête sur la transition vers la vie active (ETVA) de 2015 et effectifs de diplômés de 2016 à 2020. Agrégées, ces données n'autorisent aucune inférence individuelle. Elles situent le contexte d'insertion sans intervenir dans le test de l'hypothèse. Le corpus se compose de documents publics ou déjà intégrés à une thèse soutenue. Aucune donnée nominative n'est mobilisée, et chaque activité est désignée par un identifiant et par sa référence dans la source.

3. RESULTATS

3.1. Contexte d'insertion des étudiants

La figure 1 rassemble deux indicateurs de cadrage : la répartition des étudiants par niveau d'études et les indicateurs de transition vers l'emploi.

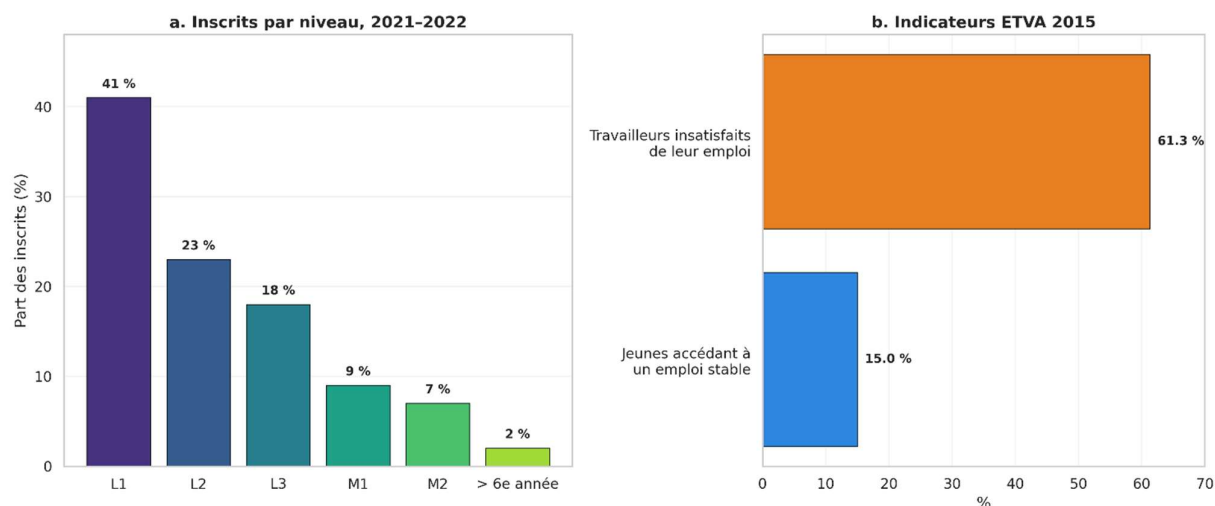


Figure 1: Répartition des inscrits par niveau d'études (2021-2022) et indicateurs de l'ETVA 2015. Source : Raoelison (2024), d'après MESupReS et ETVA.

En 2021-2022, la première année de Licence concentre 41 % des inscrits de l'enseignement supérieur, la deuxième 23 % et la troisième 18 %. Le rapport transversal entre effectifs de L3 et de L1 s'établit à 0,44, et les niveaux Master réunissent 16 % des inscrits. D'après l'ETVA 2015, 15 % des jeunes accèdent à un emploi stable, tandis que 61,3 % des travailleurs se disent insatisfaits de leur emploi. Les effectifs de diplômés présentent une incohérence. Pour 2016, le total déclaré (25 243) diffère de la somme des diplômés des établissements publics (13 888) et privés (10 370), soit 24 258. Pour 2020, somme et total concordent (29 982). Calculé sur les totaux déclarés, le taux de croissance annuel moyen entre 2016 et 2020 atteint 4,4 %, et non 3,5 % comme l'indique la source.

3.2. Répartition des activités selon les phases du cycle

Le tableau 1 et la figure 2 répartissent les 80 activités selon la source et la phase dominante.

Tableau 1: Répartition des activités selon la source et la phase du cycle de Kolb (effectifs)

Source	EC	OR	CA	EA	NE	Total
SESAME	8	7	6	8	3	32
LMD	1	0	1	1	1	4
Cadre proposé	10	12	11	11	0	44
Total	19	19	18	20	4	80

Note. EC : expérience concrète ; OR : observation réfléchie ; CA : conceptualisation abstraite ; EA : expérimentation active ; NE : non expérimentiel.

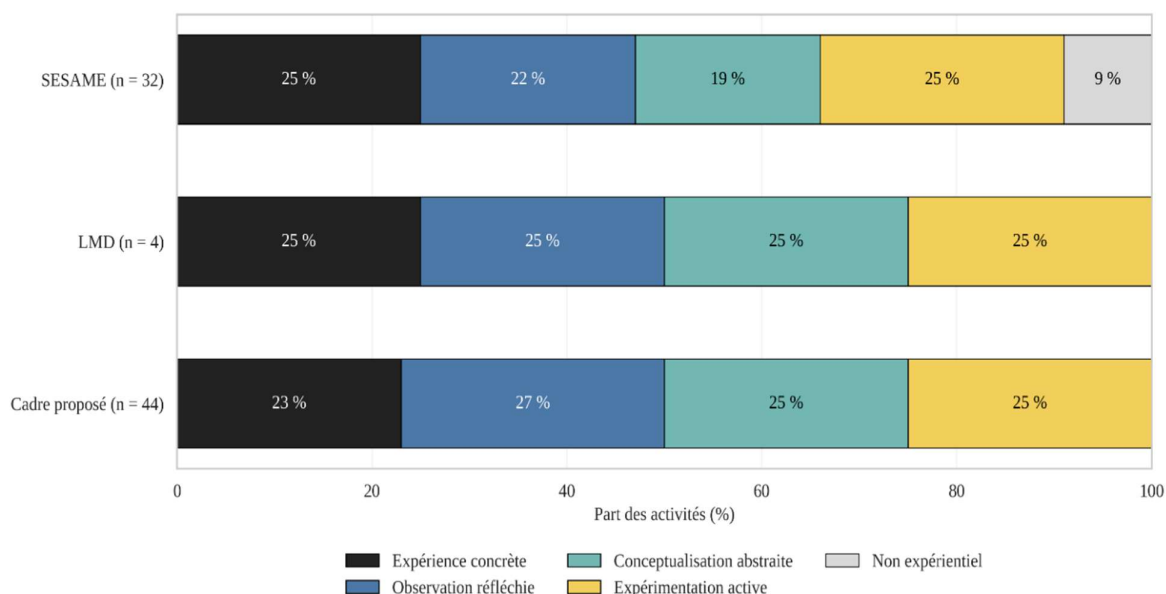


Figure 2: Répartition des activités selon la phase du cycle de Kolb, par source.

Chaque phase du cycle regroupe entre 18 et 20 activités. Quatre activités sur 80 seulement relèvent d'un dispositif non expérimentiel : trois dans SESAME (tests écrits de sélection, maquette d'unités d'enseignement, travail personnel sur exercices corrigés) et une dans le cadre LMD (enseignements disciplinaires semestrialisés). Dans SESAME, l'expérience concrète et l'expérimentation active comptent chacune pour 25 % des activités, l'observation réfléchie pour 22 % et la conceptualisation abstraite pour 19 %. Dans le cadre proposé, les parts oscillent entre 23 et 27 %. La répartition des phases ne diffère pas significativement d'une source à l'autre ($\chi^2(8) = 8,23$; p par permutation = 0,430 ; V de Cramér = 0,23).

3.3. Compétences mobilisées

Le codage a produit 160 occurrences de compétences, soit 2,0 compétences par activité en moyenne. Le tableau 2 les croise avec les phases.

Tableau 2: Occurrences des compétences selon la phase du cycle de Kolb

Compétence	EC	OR	CA	EA	NE	Total
Communication	8	9	6	5	0	28
Projet et monde du travail	9	9	5	5	0	28
Savoirs techniques	2	2	4	7	4	19
Collaboration	5	2	1	6	0	14
Littéraire informationnelle	1	4	6	3	0	14
Autonomie	2	5	1	4	2	14
Créativité	0	2	5	7	0	14
Adaptabilité	5	3	1	5	0	14

Compétence	EC	OR	CA	EA	NE	Total
Gestion et leadership	0	0	2	6	0	8
Intégrité	5	1	0	1	0	7
Total	37	37	31	49	6	160

Communication et projet professionnel arrivent en tête, avec 28 occurrences chacun, devant les savoirs techniques (19). Collaboration, littératie informationnelle, autonomie, créativité et adaptabilité en comptent 14 chacune. Gestion et leadership (8) et intégrité (7) ferment la liste. La figure 3 traduit ce tableau en profils-lignes.

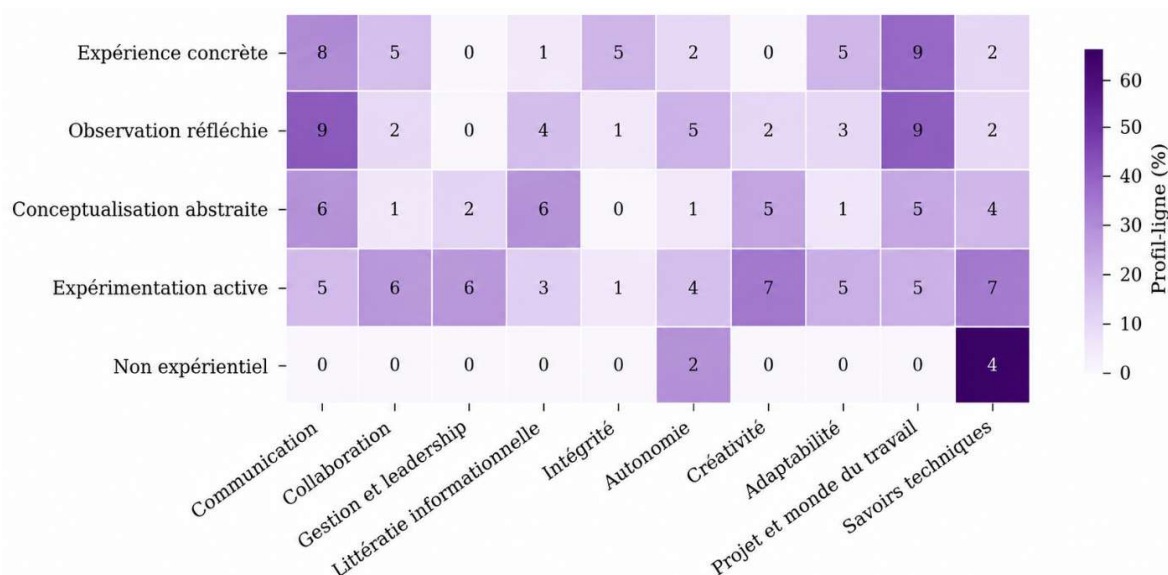


Figure 3: Occurrences des compétences selon la phase du cycle (valeurs : effectifs ; niveau de gris : pourcentage de la ligne).

Dans l'expérience concrète dominent le projet professionnel (9 occurrences sur 37) et la communication (8), suivis de la collaboration, de l'adaptabilité et de l'intégrité (5 chacune). Aucune activité de cette phase ne mobilise la créativité ou la gestion. L'observation réfléchie reprend en partie ce profil, avec le projet professionnel et la communication (9 chacun), mais fait plus de place à l'autonomie (5) et à la littératie informationnelle (4). La conceptualisation abstraite se démarque par la littératie informationnelle et la communication (6 chacune) et par la créativité (5). L'expérimentation active présente le profil le plus étendu : créativité et savoirs techniques (7 chacun), collaboration et gestion (6 chacune). Les activités non expérimentielles se limitent aux savoirs techniques (4) et à l'autonomie (2). Phase et compétence sont significativement associées ($\chi^2(36) = 72,94$; p asymptotique = 0,0003 ; p par permutation = 0,0006), avec une intensité modérée (V de Cramér = 0,34).

3.4. Nombre de compétences par activité

Selon la phase, une activité mobilise en moyenne 2,45 compétences en expérimentation active, 1,95 en expérience concrète comme en observation réfléchie, 1,72 en conceptualisation abstraite et 1,50 lorsqu'elle est non expérimentielle. L'écart entre phases est significatif (H de Kruskal-Wallis = 9,58 ; ddl = 4 ; $p = 0,048$). La médiane vaut 2 dans les quatre phases expérimentielles et 1,5 dans le groupe non expérimentiel. Entre les 76 activités expérimentielles et les 4 activités non expérimentielles, la différence n'est pas significative (U de Mann-Whitney = 210 ; $p = 0,148$), bien que la corrélation bisériale de rang (0,38) aille dans le sens d'un nombre de compétences plus élevé du côté expérimentiel.

3.5. Structure factorielle des associations entre phases et compétences

L'AFC du tableau phases × compétences porte sur une inertie totale de 0,456. Le tableau 3 en résume les axes.

Tableau 3: Valeurs propres et contributions principales de l'AFC phases × compétences

Axe	Valeur propre	Inertie (%)	Inertie cumulée (%)	Contributions principales des lignes (%)	Contributions principales des colonnes (%)
1	0,214	47,0	47,0	EC (43,5) ; NE (30,4) ; EA (14,1)	Savoirs techniques (33,5) ; Intégrité (18,5) ; Projet (11,1) ; Gestion (10,0)
2	0,135	29,6	76,6	NE ; CA	Savoirs techniques (27,5) ; Créativité (21,1) ; Autonomie (17,2) ; Littératie (15,0)
3	0,087	19,1	95,8		
4	0,019	4,2	100,0		

La figure 4 projette phases et compétences sur le premier plan factoriel.

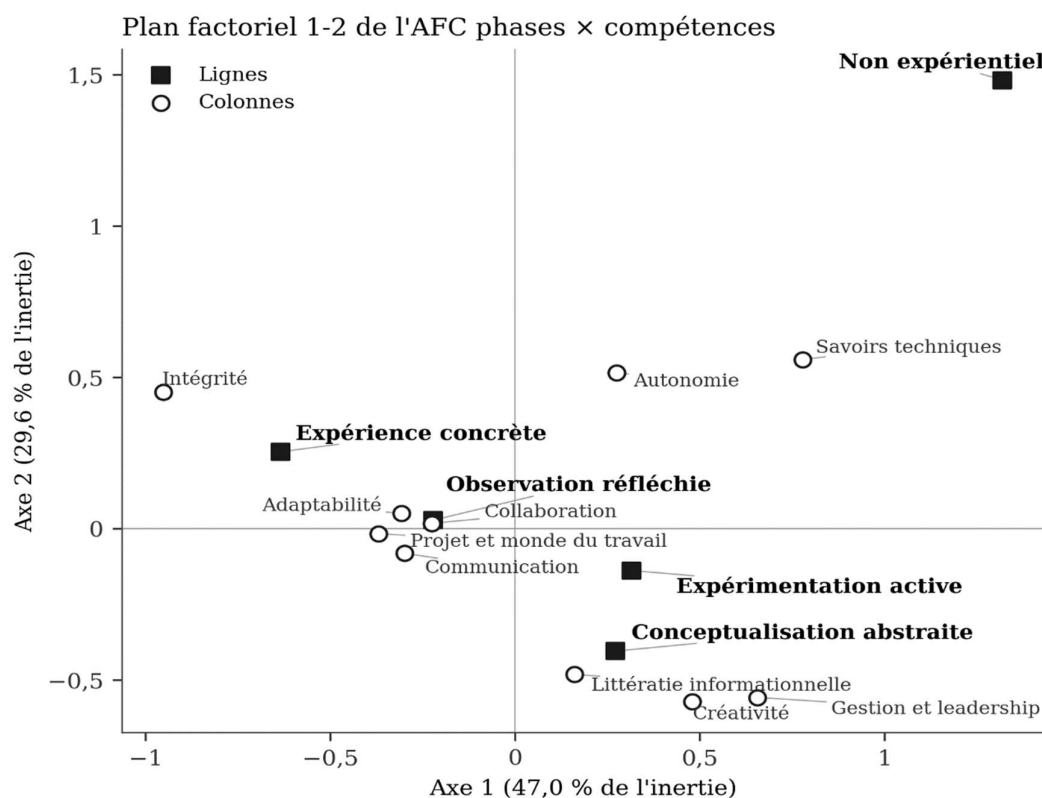


Figure 4: Plan factoriel 1-2 de l'analyse des correspondances phases × compétences.

Sur le premier axe (47,0 % de l'inertie), l'expérience concrète (−0,64) s'oppose aux activités non expérimentielles (1,32). Du côté négatif se regroupent l'intégrité (−0,95), le projet professionnel (−0,37), l'adaptabilité (−0,31), la communication (−0,30) et

la collaboration (−0,23). Les savoirs techniques (0,78) et la gestion (0,66) occupent le côté positif. L'observation réfléchie (−0,22) se range près de l'expérience concrète, tandis que l'expérimentation active (0,32) et la conceptualisation abstraite (0,27) se placent du côté positif. Le deuxième axe (29,6 %) isole les activités non expérientielles (1,48), associées aux savoirs techniques (0,56) et à l'autonomie (0,52). À l'autre extrémité se trouvent la conceptualisation abstraite (−0,41) et l'expérimentation active (−0,14), avec la créativité (−0,57), la gestion (−0,56) et la littératie informationnelle (−0,48). Les deux premiers axes restituent ensemble 76,6 % de l'inertie.

3.6. Co-occurrence des compétences

La figure 5 présente la matrice des indices de Jaccard entre compétences, réordonnée selon la CAH.

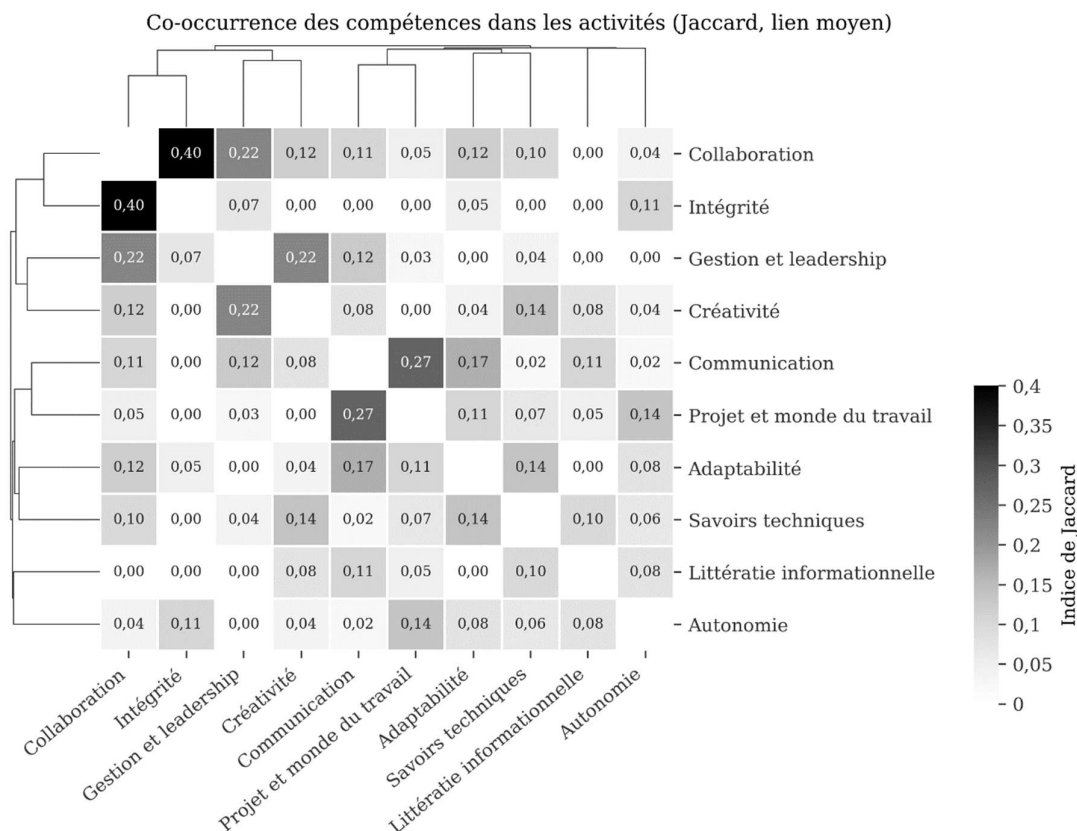


Figure 5: Co-occurrence des compétences dans les activités (indice de Jaccard ; classification ascendante hiérarchique, lien moyen).

L'arbre présente une corrélation cophénétique de 0,81. Les associations les plus fortes unissent la collaboration et l'intégrité ($J = 0,40$), la communication et le projet professionnel (0,27), la collaboration et la gestion (0,22), la gestion et la créativité (0,22), puis la communication et l'adaptabilité (0,17). Coupé en trois groupes, l'arbre rassemble d'un côté la collaboration, l'intégrité, la gestion et la créativité, de l'autre la communication, le projet professionnel, l'adaptabilité et les savoirs techniques. La littératie informationnelle et l'autonomie forment un troisième groupe, qui ne rejoint les autres qu'à des niveaux de similarité faibles.

3.7. Typologie des activités

Le coefficient de silhouette croît avec le nombre de classes : 0,17 pour deux classes, 0,22 pour trois, 0,23 pour quatre, 0,27 pour cinq et 0,29 pour six. La partition en six classes a été retenue. Le tableau 4 en donne la composition.

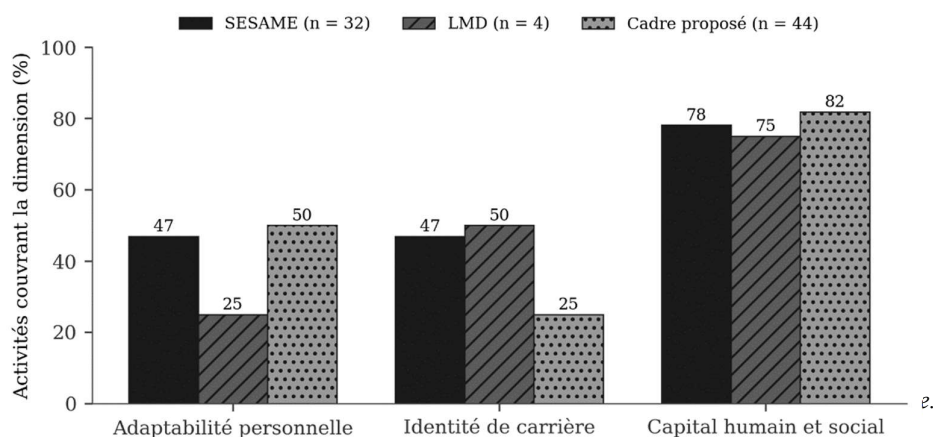
Tableau 4: Typologie des activités selon les compétences mobilisées (CAH, distance de Jaccard, lien moyen, $k = 6$)

Classe	n	Compétences dominantes (proportion d'activités)	Phases (effectifs)	Sources (effectifs)
1. Engagement collectif et éthique	7	Intégrité (1,00) ; Collaboration (0,86)	EC 5 ; OR 1 ; EA 1	SESAME 4 ; Cadre 3
2. Création et initiative	8	Créativité (1,00) ; Savoirs techniques (0,50) ; Gestion (0,38)	EA 5 ; CA 2 ; OR 1	Cadre 8
3. Savoirs techniques appliqués	12	Savoirs techniques (1,00) ; Littératie, Adaptabilité, Projet (0,25)	EA 4 ; CA 3 ; EC 2 ; NE 2 ; OR 1	Cadre 6 ; SESAME 4 ; LMD 2
4. Maîtrise informationnelle	9	Littératie (1,00) ; Communication (0,44)	CA 4 ; EA 3 ; OR 2	Cadre 5 ; SESAME 4
5. Communication et adaptation	16	Communication (0,88) ; Adaptabilité (0,50)	CA 5 ; EC 4 ; OR 4 ; EA 3	Cadre 9 ; SESAME 5 ; LMD 2
6. Projet professionnel et autonomie	28	Projet (0,82) ; Communication (0,36) ; Autonomie (0,36)	OR 10 ; EC 8 ; CA 4 ; EA 4 ; NE 2	SESAME 15 ; Cadre 13

Avec 28 activités, la classe 6 est la plus fournie. Elle réunit les activités centrées sur le projet professionnel, surtout en observation réfléchie (10) et en expérience concrète (8), et SESAME y contribue pour 15 activités : entretiens de motivation, conférences de professionnels, forum de l'emploi, tutorat, développement du réseau. La classe 2 ne comprend que des activités du cadre proposé, dont cinq sur huit en expérimentation active (hackathons, prototypes, ateliers de création d'entreprise). La classe 1 regroupe des activités de service et de vie collective (internat, parcours Société, bénévolat, projets communautaires), dont cinq en expérience concrète. Les activités non expérientielles se partagent entre la classe 3, aux côtés des savoirs techniques, et la classe 6.

3.8. Couverture des dimensions de l'employabilité

La figure 6 indique, pour chaque source, la part des activités qui couvrent au moins une compétence de chacune des trois dimensions de Fugate et al. (2004).



Le capital humain et social est couvert par 78,1 % des activités de SESAME, 75,0 % des activités LMD et 81,8 % des activités du cadre proposé. L'adaptabilité personnelle concerne 46,9 % des activités de SESAME et 50,0 % de celles du cadre proposé, contre 25,0 % dans le cadre LMD. L'identité de carrière apparaît dans 46,9 % des activités de SESAME, 50,0 % des activités LMD et 25,0 % des activités du cadre proposé. Le tableau 5 met en regard activités expérientielles et non expérientielles.

Tableau 5: Couverture des dimensions de l'employabilité selon le caractère expérientiel des activités

Dimension	Expérientielles (n = 76)	Non expérientielles (n = 4)	p (Fisher exact)
Adaptabilité personnelle	47,4 %	50,0 %	1,000
Identité de carrière	36,8 %	0,0 %	0,292
Capital humain et social	78,9 %	100,0 %	0,579

L'identité de carrière figure dans 36,8 % des activités expérientielles et dans aucune activité non expérientielle, un écart non significatif ($p = 0,292$). Les écarts portant sur l'adaptabilité personnelle et sur le capital humain et social ne le sont pas davantage.

4. DISCUSSION

4.1. Portée de l'hypothèse

La première hypothèse se trouve confirmée. Les compétences mobilisées varient selon la phase du cycle expérientiel, et l'association, d'intensité modérée, résiste au test par permutation. La deuxième hypothèse, en revanche, ne l'est pas. Qu'aucune activité non expérientielle ne touche à l'identité de carrière va dans le sens attendu, mais avec seulement quatre activités dans ce groupe, le test manque de puissance. Ce déséquilibre dit déjà quelque chose : dans les dispositifs étudiés, l'enseignement transmissif n'est presque plus présenté comme un levier d'employabilité. Les hypothèses reçoivent donc un soutien partiel. Les pratiques orientées vers l'expérience organisent un répertoire de compétences différencié et plus large, sans qu'il soit possible, à partir de la seule conception des dispositifs, d'établir leur effet sur l'employabilité réelle des étudiants.

4.2. Complémentarité des phases du cycle

L'AFC montre que les phases du cycle ne sont pas interchangeable. L'expérience concrète va avec l'intégrité, la collaboration et le projet professionnel, un profil de socialisation et de découverte du monde du travail qui correspond à la fonction d'exposition que lui prêtent Kolb et Kolb (2005). L'expérimentation active attire la créativité, la gestion et les savoirs techniques. Elle correspond à la mise à l'épreuve dans l'action que décrivent Morris (2020) et, pour l'apprentissage intégré au travail, Jackson (2015). Un dispositif réduit à une seule phase laisserait donc de côté une partie du spectre des compétences. Le modèle de Dacre Pool et Sewell (2007) ne dit pas autre chose lorsqu'il fait naître l'employabilité de l'articulation, par la réflexion, entre expérience, compétences génériques et savoirs disciplinaires. Que l'expérimentation active mobilise le plus de compétences n'étonne guère. Stages, projets avec des entreprises partenaires et ateliers de création d'entreprise sollicitent plusieurs registres à la fois, ce qui rejoint les travaux qui prêtent aux tâches authentiques une forte capacité d'intégration des apprentissages (Smith, 2012). Ce constat appelle néanmoins une réserve. Plus une activité est multidimensionnelle, plus son effet dépend de la qualité de l'encadrement. Giret et Issehnane (2012) l'ont montré pour les stages, dont seuls les plus formateurs et les mieux reconnus améliorent l'insertion.

4.3. Place de l'identité de carrière

L'identité de carrière fournit les résultats les plus parlants. Près d'une activité de SESAME sur deux fait travailler le projet professionnel, souvent avec la communication, et la classe la plus nombreuse de la typologie s'organise autour de ce code. Le cadre proposé, conçu à partir du cycle de Kolb, ne couvre l'identité de carrière que dans un quart de ses activités, au profit des compétences transversales. Or Jackson (2016) et Holmes (2013) voient justement dans la construction d'une identité préprofessionnelle le mécanisme par lequel l'expérience se convertit en employabilité. Un cadre d'accompagnement expérientiel

gagnerait donc à adosser chaque phase du cycle à un temps de retour sur le projet professionnel, dans l'esprit du paradigme de la construction de sa vie (Savickas et al., 2009).

4.4. Conditions contextuelles

Les indicateurs de cadrage rappellent que les compétences ne font pas tout. Un rapport de 0,44 entre effectifs de L3 et de L1, conjugué à un accès à l'emploi stable réservé à 15 % des jeunes, dessine un environnement où l'offre d'emplois qualifiés reste étroite. Clarke (2018) et Cai (2013) l'ont montré : les capitaux individuels ne se convertissent en emploi qu'à la mesure des signaux reconnus par les employeurs et des débouchés existants. Les constats de Mgaiwa (2021) en Tanzanie et d'Okolie et al. (2020) au Nigeria vont dans le même sens. Effectifs pléthoriques, formation lacunaire des enseignants et rareté des partenaires freinent la diffusion des pédagogies de l'expérience. La densité des activités expérientielles dans SESAME tient d'ailleurs en partie à des conditions difficiles à reproduire dans les universités publiques : internat, petits effectifs, encadrement serré, réseau d'entreprises partenaires. Toute généralisation doit en tenir compte.

4.5. Implications pour les pratiques et les politiques

L'ingénierie des parcours vient en premier. Le stage de fin de Licence, seul dispositif expérientiel rendu obligatoire par le cadre LMD, n'active qu'une phase du cycle. Sa valeur dépend de ce qui l'entoure : un bilan de compétences en amont, un débriefing structuré au retour, une unité d'enseignement pour conceptualiser l'expérience. SESAME montre que cette articulation est possible lorsque le stage s'inscrit dans un parcours annuel qui comprend tutorat, forum de l'emploi et formation mensuelle aux compétences transversales. L'encadrement pose une deuxième question. Les activités d'expérimentation active, les plus riches en compétences, sont aussi les plus exigeantes en accompagnement, et leur effet dépend du mentorat, du tutorat et de la formation des tuteurs en entreprise. Là où le taux d'encadrement universitaire reste faible, la mise en commun des ressources entre établissements, associations et entreprises ouvre une voie réaliste. Elle suppose une coordination que les textes appellent de leurs vœux sans en fixer les modalités.

Reste l'évaluation. Aucun des dispositifs examinés ne documente, dans les sources analysées, un suivi systématique des diplômés. Sans enquêtes d'insertion régulières, impossible de savoir si les compétences travaillées se convertissent en emploi, ni pour quels publics. Un observatoire de l'insertion adossé aux établissements et alimenté par des enquêtes de cheminement fournirait la base empirique qui manque aujourd'hui au pilotage des politiques d'orientation. En France, les travaux de Giret et Issehnane (2012) et de Béduvé et Mora (2017) reposent sur ce type d'enquêtes, qui permettent de distinguer l'effet des stages selon leur qualité et selon les filières, ce que les seules données d'inscription ne permettent pas. Même limité à quelques établissements pilotes, un dispositif comparable donnerait aux décideurs malgaches un premier instrument de mesure de l'effet réel des pédagogies de l'expérience.

4.6. Apports théoriques et méthodologiques

L'étude décompose un dispositif d'accompagnement selon les phases du cycle de Kolb et associe à chaque phase un profil de compétences, ce que les évaluations globales des stages ou des programmes d'orientation ne permettent pas. Elle opérationnalise l'articulation, rarement mise en œuvre, entre le modèle de l'apprentissage expérientiel et le modèle psychosocial de l'employabilité. Elle montre aussi ce qu'apporte une chaîne analytique reproductible, du codage qualitatif sous QualCoder à l'AFC et à la classification sous Python, en faisant apparaître des configurations que la lecture qualitative seule laisserait dans l'ombre.

4.7. Limites

Le corpus décrit des activités prévues ou déclarées, non des apprentissages observés : l'analyse porte sur la conception pédagogique et non sur les acquis des étudiants. Le codage, réalisé par un seul codeur, converge bien en moyenne avec le codage par dictionnaire ($\kappa = 0,72$), mais plus faiblement pour les savoirs techniques et le projet professionnel ; un double codage indépendant le consoliderait. Les effectifs du cadre LMD et du groupe non expérientiel (4 activités chacun) sont trop réduits pour des comparaisons puissantes, et 82 % des effectifs théoriques du tableau phases $\times$ compétences restent inférieurs à 5, d'où le

recours aux tests par permutation. Enfin, des coefficients de silhouette inférieurs à 0,30 signalent une structure de classes faible, qui invite à lire la typologie comme une description exploratoire.

4.8. Perspectives de recherche

Seules des données individuelles permettraient de tester pleinement l'hypothèse. Une cohorte de bénéficiaires de SESAME, comparée à des étudiants d'universités publiques de profil voisin, permettrait de suivre l'évolution des compétences perçues, de l'adaptabilité de carrière (Savickas & Porfeli, 2012) et de l'insertion à six et douze mois. Les méta-analyses sur les interventions d'orientation fournissent des repères de taille d'effet pour dimensionner un tel dispositif (Whiston et al., 2017). Coder les verbatims des groupes de discussion menés dans la recherche doctorale avec le même livre de codes permettrait, en outre, de confronter les activités prévues à l'expérience qu'en ont les étudiants, les diplômés et les recruteurs.

2. CONCLUSION

L'étude visait à examiner la contribution des pratiques pédagogiques orientées vers l'expérience au développement des compétences d'employabilité des étudiants malgaches, à partir du programme SESAME, du cadre LMD et d'un cadre d'accompagnement proposé. Sur 80 activités, 76 sollicitent au moins une phase du cycle de Kolb, et les quatre phases sont représentées de façon équilibrée. Les compétences mobilisées varient significativement selon la phase. L'expérience concrète s'associe à l'intégrité, à la collaboration et au projet professionnel, l'expérimentation active à la créativité, à la gestion et aux savoirs techniques, et c'est elle qui mobilise le plus de compétences par activité. La supériorité des activités expérientielles sur la couverture des dimensions de l'employabilité n'est pas établie statistiquement.

L'hypothèse selon laquelle les pratiques orientées vers l'expérience ont un impact significatif sur le développement des compétences, et par là sur l'employabilité, reçoit donc un soutien partiel. Il porte sur la structuration des compétences dans la conception des dispositifs ; l'effet sur l'insertion reste à démontrer. Pour les établissements et les programmes d'accompagnement malgaches, trois orientations en découlent : couvrir l'ensemble du cycle expérientiel plutôt qu'une phase isolée, adosser chaque expérience à un travail explicite sur le projet professionnel, et doter les dispositifs d'un suivi des diplômés, sans lequel leur contribution à l'employabilité restera impossible à évaluer.

REFERENCES

- [1]. Antoine, P., Razafindrakoto, M., & Roubaud, F. (2001). Contraints de rester jeunes ? Évolution de l'insertion dans trois capitales africaines : Dakar, Yaoundé, Antananarivo. *Autrepart*, 18(2), 17-36. <https://doi.org/10.3917/autr.018.0017>
- [2]. Béduwé, C., & Mora, V. (2017). De la professionnalité des étudiants à leur employabilité, n'y a-t-il qu'un pas ? *Formation emploi*, 138, 59-77. <https://doi.org/10.4000/formationemploi.5080>
- [3]. Bergsteiner, H., Avery, G. C., & Neumann, R. (2010). Kolb's experiential learning model : Critique from a modelling perspective. *Studies in Continuing Education*, 32(1), 29-46. <https://doi.org/10.1080/01580370903534355>
- [4]. Berry, K. J., Johnston, J. E., & Mielke, P. W. (2014). *A chronicle of permutation statistical methods*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02744-9>
- [5]. Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- [6]. Cai, Y. (2013). Graduate employability : A conceptual framework for understanding employers' perceptions. *Higher Education*, 65(4), 457-469. <https://doi.org/10.1007/s10734-012-9556-x>
- [7]. Chartier, D. (2003). Les styles d'apprentissage : entre flou conceptuel et intérêt pratique. *Savoirs*, 2, 7-28. <https://doi.org/10.3917/savo.002.0007>
- [8]. Clarke, M. (2018). Rethinking graduate employability : The role of capital, individual attributes and context. *Studies in Higher Education*, 43(11), 1923-1937. <https://doi.org/10.1080/03075079.2017.1294152>

-
- [9]. Curtain, C. (2023). *QualCoder* (version 3) [Logiciel]. GitHub. <https://github.com/ccbogel/QualCoder>
- [10]. Dacre Pool, L., & Sewell, P. (2007). The key to employability : Developing a practical model of graduate employability. *Education + Training*, 49(4), 277-289. <https://doi.org/10.1108/00400910710754435>
- [11]. Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107-115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- [12]. Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving integration in mixed methods designs : Principles and practices. *Health Services Research*, 48(6 Pt 2), 2134-2156. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117>
- [13]. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- [14]. Fugate, M., Kinicki, A. J., & Ashforth, B. E. (2004). Employability : A psycho-social construct, its dimensions, and applications. *Journal of Vocational Behavior*, 65(1), 14-38. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2003.10.005>
- [15]. Giret, J.-F., & Issehnane, S. (2012). L'effet de la qualité des stages sur l'insertion professionnelle des diplômés de l'enseignement supérieur. *Formation emploi*, 117, 29-47. <https://doi.org/10.4000/formationemploi.3514>
- [16]. Greenacre, M. (2017). *Correspondence analysis in practice* (3e éd.). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781315369983>
- [17]. Grimmer, J., & Stewart, B. M. (2013). Text as data : The promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts. *Political Analysis*, 21(3), 267-297. <https://doi.org/10.1093/pan/mps028>
- [18]. Harris, C. R., Millman, K. J., van der Walt, S. J., Gommers, R., Virtanen, P., Cournapeau, D., Wieser, E., Taylor, J., Berg, S., Smith, N. J., Kern, R., Picus, M., Hoyer, S., van Kerkwijk, M. H., Brett, M., Haldane, A., del Río, J. F., Wiebe, M., Peterson, P., ... Oliphant, T. E. (2020). Array programming with NumPy. *Nature*, 585(7825), 357-362. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2649-2>
- [19]. Hirschi, A. (2009). Career adaptability development in adolescence : Multiple predictors and effect on sense of power and life satisfaction. *Journal of Vocational Behavior*, 74(2), 145-155. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2009.01.002>
- [20]. Holmes, L. (2013). Competing perspectives on graduate employability : Possession, position or process ? *Studies in Higher Education*, 38(4), 538-554. <https://doi.org/10.1080/03075079.2011.587140>
- [21]. Hunter, J. D. (2007). Matplotlib : A 2D graphics environment. *Computing in Science & Engineering*, 9(3), 90-95. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.55>
- [22]. Jackson, D. (2015). Employability skill development in work-integrated learning : Barriers and best practice. *Studies in Higher Education*, 40(2), 350-367. <https://doi.org/10.1080/03075079.2013.842221>
- [23]. Jackson, D. (2016). Re-conceptualising graduate employability : The importance of pre-professional identity. *Higher Education Research & Development*, 35(5), 925-939. <https://doi.org/10.1080/07294360.2016.1139551>
- [24]. Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2005). *Finding groups in data : An introduction to cluster analysis*. Wiley.
- [25]. Kim, H.-Y. (2017). Statistical notes for clinical researchers : Chi-squared test and Fisher's exact test. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 42(2), 152-155. <https://doi.org/10.5395/rde.2017.42.2.152>
- [26]. Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces : Enhancing experiential learning in higher education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193-212. <https://doi.org/10.5465/amle.2005.17268566>
-

- [27]. Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning : Experience as the source of learning and development* (2e éd.). Pearson Education.
- [28]. Lazuech, G. (2000). Recruter, être recruté : l'insertion professionnelle des jeunes diplômés d'écoles d'ingénieurs et de commerce. *Formation emploi*, 69, 5-19. <https://doi.org/10.3406/forem.2000.2890>
- [29]. Legendre, P., & Legendre, L. (2012). *Numerical ecology* (3e éd.). Elsevier.
- [30]. McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability : The kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22(3), 276-282. <https://doi.org/10.11613/BM.2012.031>
- [31]. McKinney, W. (2010). Data structures for statistical computing in Python. Dans S. van der Walt & J. Millman (dir.), *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (p. 56-61). <https://doi.org/10.25080/Majora-92bf1922-00a>
- [32]. Mgaïwa, S. J. (2021). Fostering graduate employability : Rethinking Tanzania's university practices. *SAGE Open*, 11(2). <https://doi.org/10.1177/21582440211006709>
- [33]. Morris, T. H. (2020). Experiential learning : A systematic review and revision of Kolb's model. *Interactive Learning Environments*, 28(8), 1064-1077. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279>
- [34]. Okolie, U. C., Igwe, P. A., Nwosu, H. E., Eneje, B. C., & Mlangi, S. (2020). Enhancing graduate employability : Why do higher education institutions have problems with teaching generic skills ? *Policy Futures in Education*, 18(2), 294-313. <https://doi.org/10.1177/1478210319864824>
- [35]. Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., Blondel, M., Prettenhofer, P., Weiss, R., Dubourg, V., Vanderplas, J., Passos, A., Cournapeau, D., Brucher, M., Perrot, M., & Duchesnay, É. (2011). Scikit-learn : Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*, 12, 2825-2830.
- [36]. Raelison, N. N. (2024). *Promouvoir l'employabilité des jeunes étudiants malgaches par une éducation à l'orientation de carrière axée sur l'apprentissage expérientiel* [Thèse de doctorat, Université Réformée de Madagascar, École doctorale Sciences interépistémologiques].
- [37]. Sandelowski, M., Voils, C. I., & Knafl, G. (2009). On quantizing. *Journal of Mixed Methods Research*, 3(3), 208-222. <https://doi.org/10.1177/1558689809334210>
- [38]. Savickas, M. L., Nota, L., Rossier, J., Dauwalder, J.-P., Duarte, M. E., Guichard, J., Soresi, S., Van Esbroeck, R., & van Vianen, A. E. M. (2009). Life designing : A paradigm for career construction in the 21st century. *Journal of Vocational Behavior*, 75(3), 239-250. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2009.04.004>
- [39]. Savickas, M. L., & Porfeli, E. J. (2012). Career Adapt-Abilities Scale : Construction, reliability, and measurement equivalence across 13 countries. *Journal of Vocational Behavior*, 80(3), 661-673. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2012.01.011>
- [40]. Silva, P., Lopes, B., Costa, M., Melo, A. I., Dias, G. P., Brito, E., & Seabra, D. (2018). The million-dollar question : Can internships boost employment ? *Studies in Higher Education*, 43(1), 2-21. <https://doi.org/10.1080/03075079.2016.1144181>
- [41]. Smith, C. (2012). Evaluating the quality of work-integrated learning curricula : A comprehensive framework. *Higher Education Research & Development*, 31(2), 247-262. <https://doi.org/10.1080/07294360.2011.558072>
- [42]. Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited : An overview of some recommended measures of effect size. *Trends in Sport Sciences*, 21(1), 19-25.
- [43]. Tomlinson, M. (2017). Forms of graduate capital and their relationship to graduate employability. *Education + Training*, 59(4), 338-352. <https://doi.org/10.1108/ET-05-2016-0090>

-
- [44]. Van der Heijde, C. M., & Van der Heijden, B. I. J. M. (2006). A competence-based and multidimensional operationalization and measurement of employability. *Human Resource Management*, 45(3), 449-476. <https://doi.org/10.1002/hrm.20119>
- [45]. Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T. E., Haberland, M., Reddy, T., Cournapeau, D., Burovski, E., Peterson, P., Weckesser, W., Bright, J., van der Walt, S. J., Brett, M., Wilson, J., Millman, K. J., Mayorov, N., Nelson, A. R. J., Jones, E., Kern, R., Larson, E., ... SciPy 1.0 Contributors. (2020). SciPy 1.0 : Fundamental algorithms for scientific computing in Python. *Nature Methods*, 17(3), 261-272. <https://doi.org/10.1038/s41592-019-0686-2>
- [46]. Waskom, M. L. (2021). seaborn : Statistical data visualization. *Journal of Open Source Software*, 6(60), 3021. <https://doi.org/10.21105/joss.03021>
- [47]. Whiston, S. C., Li, Y., Goodrich Mitts, N., & Wright, L. (2017). Effectiveness of career choice interventions : A meta-analytic replication and extension. *Journal of Vocational Behavior*, 100, 175-184. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2017.03.010>
- [48]. Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6e éd.). SAGE.