



HAL
open science

La facilité d'usage et les conditions facilitatrices face aux promesses de la technologie : Leçons d'expérimentations d'outils d'IA génératives de code et de texte en contexte professionnel

Myriam Raymond, Aymeric Hemon, Frantz Rowe

► To cite this version:

Myriam Raymond, Aymeric Hemon, Frantz Rowe. La facilité d'usage et les conditions facilitatrices face aux promesses de la technologie : Leçons d'expérimentations d'outils d'IA génératives de code et de texte en contexte professionnel. AIM, Association Information et Management, May 2024, Montpellier, France. hal-04634708

HAL Id: hal-04634708

<https://univ-angers.hal.science/hal-04634708>

Submitted on 4 Jul 2024

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.



29^e Conférence de l'Association Information et Management
27-29 mai 2024 à Montpellier - La Grande-Motte

La facilité d'usage et les conditions facilitatrices face aux promesses de la technologie :

Leçons d'expérimentations d'outils d'IA génératives de code et de texte en contexte professionnel.

Myriam RAYMOND, GRANEM – IAE Angers - Université d'Angers.

Aymeric HEMON-HYLDGEN, ESSCA School of Management– Angers.

Frantz ROWE, LEMNA – IAE Nantes - Nantes Université.

Résumé

Dans un contexte dans lequel les outils d'Intelligence Artificielle Générative (IAG) sont de plus en plus intégrés dans le milieu professionnel, cet article se penche sur l'expérience des utilisateurs lors de l'expérimentation de ces technologies novatrices. En se concentrant sur la facilité d'usage et les conditions facilitatrices nécessaires à une utilisation satisfaisante du point de vue de l'expérimentateur, l'étude révèle certaines dynamiques sous-jacentes de l'interaction humaine avec les IAG.

À travers une méthodologie quantitative, l'article analyse les données recueillies lors d'expérimentations de bac à sable dans une entreprise de télécommunications, portant notamment sur GitHub Copilot et MS365 Copilot comme outils d'IAG. Les résultats révèlent que la perception de la facilité d'usage des IAG comprend plusieurs composantes, telles que l'effort requis et la nécessité de corrections. De plus, les conditions facilitatrices, telles que la formation et le soutien technique, jouent un rôle crucial dans l'adoption de ces technologies.

En conclusion, cette recherche jette les bases d'une compréhension des construits de perception de facilité d'usage et des conditions facilitatrices propres aux IAG, et comment celles-ci interagissent avec la satisfaction des expérimentateurs, favorisant ainsi une intégration harmonieuse et responsable des IAG dans le monde du travail contemporain.

Mots clés

Intelligence Artificielle Générative (IAG) ; Facilité d'usage ; Conditions facilitatrices ; Expérimentations professionnelles ; Satisfaction

Ease of use and facilitating conditions in the context of technology promises:

Lessons from experiments with code- and text-generating AI tools in a professional context.

Abstract

In a context in which Generative Artificial Intelligence (GenAI) tools are increasingly integrated into the workplace, this article looks at user experience when experimenting with these innovative technologies. Focusing on ease of use and the facilitating conditions necessary for satisfactory use from the experimenter's point of view, the study reveals some of the underlying dynamics of human interaction with GenAIs.

Using a quantitative methodology, the article analyzes data collected during sandbox experiments in a telecommunications company, focusing on GitHub Copilot and MS365 Copilot as GenAI tools. The results reveal that the perceived ease of use of GenAIs comprises several components, such as the effort required and the need for corrections. In addition, facilitating conditions, such as training and technical support, play a crucial role in the adoption of these technologies.

In conclusion, this research lays the foundations for an understanding of the constructs of perceived ease of use and facilitating conditions specific to GenAIs, and how these interact with the satisfaction of experimenters, thus promoting the harmonious and responsible integration of RMIs into the contemporary world of work.

Keywords

Generative Artificial Intelligence (GAI) ; Ease of Use ; Facilitating Conditions; Professional experiments ; Satisfaction

La facilité d'usage et les conditions facilitatrices face aux promesses de la technologie :

Leçons d'expérimentations d'outils d'IA génératives de code et de texte en contexte professionnel.

0. Introduction

L'intégration croissante et très rapide des outils d'Intelligence Artificielle Générative (IAG) dans le monde professionnel suscite un intérêt sans précédent, ouvrant de nouvelles perspectives tout en soulevant des questions de transformations cruciales (Rowe and Markus, 2023), en particulier touchant le travail (Brynjolfsson et al. 2023). Étant donné leur nouveauté et la complexité de leurs implications, ces outils novateurs, tels que les générateurs de texte, de code et d'images, sont souvent expérimentés au sein des entreprises. De plus, l'engouement pour l'IA générative en 2023 -ce qu'on nomme maintenant le AI-Washing (Bini, 2018 ; Bruyn et al. 2020) résulte d'un cycle d'annonces technologiques ambitieuses, mené par les fournisseurs et alimenté par les promesses médiatiques soulignant surtout l'aspect facilité d'usage de ces systèmes d'IAG. Cette recherche se penche sur la réalité sous-jacente de l'interaction humaine avec les IAG en contexte d'expérimentation professionnelle, en mettant particulièrement l'accent sur la perception de la facilité d'usage et des conditions facilitatrices nécessaires pour atteindre une véritable facilité d'usage.

Au cours d'une phase d'expérimentation dans le bac à sable d'outils d'Intelligence Artificielle Générative (IAG), l'exploration de l'expérience utilisateur se révèle être une démarche cruciale (Maass et al., 2016; and Fahy, 2022). Au-delà d'être un environnement de test qui fournit une opportunité unique pour comprendre comment les utilisateurs interagissent avec ces outils novateurs, les ajustements techniques nécessaires pour une utilisation optimale, et la capacité à intégrer les fonctionnalités d'IAG dans leurs processus de travail, des construits tels que la satisfaction, la confiance, les risques perçus, la facilité d'usage, les conditions facilitatrices, et l'utilité ressentis par les expérimentateurs deviennent des éléments importants à cerner. Cette exploration approfondie de la perception des utilisateurs contribue non seulement à affiner le potentiel des outils, mais également à informer les stratégies de gouvernance, de formation et d'intégration à l'échelle de l'entreprise. Elle constitue ainsi un pilier fondamental pour une mise en œuvre réussie et éthique des outils d'IAG dans des contextes professionnels en évolution constante.

Cette communication vise à répondre aux questions suivantes : Comment les utilisateurs d'outils d'IAG perçoivent-ils la facilité d'usage de ces outils et quelles sont les conditions facilitatrices qui conditionnent leurs usages en contexte professionnel? Quels sont les composants de ces construits lorsqu'ils sont spécifiés pour des IAG, et comment les items de ces construits sont-ils reliés à la satisfaction de l'utilisateur? Elle présente les premiers résultats obtenus d'une analyse approfondie des expérimentations d'outils d'IAG dans un environnement de bac à sable, mettant en lumière les dimensions de la facilité d'usage et les conditions facilitatrices, comme prédicteurs de la satisfaction des expérimentateurs et éventuellement de l'adoption (Venkatesh, et al. 2008) de ces outils.

Dans cette perspective d'exploration de la perception des IAG, ce papier se structure autour de quatre sections clés. La première section, la revue de la littérature, vise à établir des

mesures spécifiques de ces construits en examinant les travaux antérieurs et les avancées dans le domaine des IAG, mettant particulièrement l'accent sur les aspects liés à la facilité d'usage et des conditions facilitatrices. La deuxième section se consacrera à la méthodologie de la recherche, détaillant l'approche et les méthodes employées. Cette section explicitera également les critères de sélection des échantillons et décrira les expérimentations mises en place. Les résultats préliminaires, abordés dans la troisième section, fourniront une première analyse des données recueillies, mettant en lumière les tendances émergentes et les premières conclusions. Enfin, la section de discussion approfondira ces résultats, les replaçant dans le contexte global de la recherche, soulignant les implications pratiques et théoriques, et proposant des pistes pour de futures investigations dans le domaine des IAG.

1. Revue de la littérature

1.1 L'intelligence artificielle générative

La littérature sur les outils d'IAG a largement exploré leurs applications dans divers domaines, mettant en évidence leur potentiel pour révolutionner les flux de travail et améliorer la productivité. Des études se sont penchées sur l'utilisation de générateurs de texte d'IA pour surmonter les barrières linguistiques dans la communication de la recherche écologique, Zenni (2023), et sur les compétences requises pour que les professionnels de la santé utilisent efficacement les outils basés sur l'IA (Russell et al., 2022). En outre, des recherches ont porté sur la facilité d'utilisation et l'acceptation des technologies d'IA dans différents contextes, tels que les outils de veille stratégique (Ahmed, 2021), le commerce mobile (Li et al., 2007) et l'évaluation pédagogique (Nguyen et al., 2021). Cependant, malgré l'étendue de la littérature existante sur les outils d'IAG, il reste une lacune notable dans la compréhension de la façon dont les utilisateurs perçoivent la facilité d'utilisation de ces outils et les conditions facilitantes qui influencent leur adoption dans des contextes professionnels. Notre recherche vise à combler cette lacune en menant des expériences approfondies avec des outils d'IAG dans un environnement de type bac à sable afin d'analyser les dimensions de la facilité d'utilisation et des conditions facilitantes en tant que prédicteurs de la satisfaction de l'utilisateur et de l'adoption éventuelle. En nous concentrant sur ces concepts spécifiques et leurs composantes lorsqu'ils sont appliqués aux outils d'IAG, nous visons à fournir des informations utiles sur les facteurs qui déterminent les perceptions et les comportements des utilisateurs à l'égard de ces technologies dans des contextes professionnels.

Alors que des études antérieures ont abordé les aspects de l'utilisabilité, de l'acceptation et de l'évaluation des performances des outils d'IA, notre recherche vise à réduire l'attention aux défis et opportunités uniques présentés par les outils d'IAG en particulier. En nous concentrant sur les dimensions de la facilité d'utilisation et des conditions facilitatrices, nous souhaitons contribuer à une meilleure compréhension de la manière dont les utilisateurs interagissent avec les outils d'IAG et les perçoivent, pour finalement mettre en lumière les facteurs clés qui influencent leur intégration et leur utilisation réussies dans les environnements professionnels.

1.2 Les modèles d'usage, la facilité d'usage et les conditions facilitatrices

L'usage des technologies de l'information a largement été traité par la littérature sous l'angle de l'acceptation par l'utilisateur. Le modèle d'acceptation de la technologie (Technology Acceptance Model ou TAM), le TAM2 et la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation

de la technologie (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology ou UTAUT) sont des cadres théoriques importants utilisés pour comprendre et prédire l'acceptation et l'adoption de la technologie par les utilisateurs. Le TAM met l'accent sur l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue en tant que déterminants clés de l'acceptation de la technologie (Davis, 1989). Le TAM2, une extension du TAM, incorpore des éléments supplémentaires tels que la norme subjective, l'image, la pertinence professionnelle, la qualité des résultats et la démontrabilité des résultats pour expliquer davantage l'utilité perçue et les intentions d'utilisation (Venkatesh et Davis, 2000). D'autre part, l'UTAUT, élaboré par Venkatesh et al. unifie divers modèles d'acceptation des technologies de l'information et inclut l'espérance de performance, l'espérance d'effort, l'influence sociale et les conditions facilitantes comme déterminants de l'acceptation des technologies (Holden et Karsh, 2010). Pour Hans Van der Heijden (2004), le Technology Acceptance Model et le plaisir perçu peuvent expliquer 35% de l'intention de réutilisation.

Nous mobilisons explicitement dans le cadre de notre recherche, les modèles TAM, TAM2 et UTAUT pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le TAM se concentre sur la facilité d'utilisation et l'utilité perçues, qui sont des facteurs cruciaux lors de l'introduction de nouvelles technologies telles que les outils IAG (Moon et Kim, 2001). Ces modèles ont été largement utilisés et validés dans diverses études liées à l'acceptation des technologies, notamment dans les milieux de la santé (Marzouqi et al., 2022), de l'éducation (Granić, 2023) et des affaires (Soong et al., 2020). Les TAM, TAM2 et UTAUT ont montré leur efficacité pour expliquer les intentions et les comportements des utilisateurs à l'égard de l'adoption des technologies (Kundu et al., 2021).

Des études ont donc montré que le modèle UTAUT a été appliqué avec succès dans divers contextes. Le choix de ces modèles est justifié en raison de leur efficacité établie pour comprendre l'acceptation et l'utilisation de la technologie dans différents domaines (AlQudah et al., 2021). Ces modèles fournissent une base théorique solide pour étudier les comportements et les intentions des utilisateurs à l'égard des outils de l'IAG, en offrant un cadre structuré pour l'analyse et l'interprétation (Kundu et al., 2021). Bien qu'il existe d'autres modèles théoriques pour étudier l'acceptation des technologies, le TAM et l'UTAUT se distinguent par leur adoption généralisée, leur validation empirique et leur applicabilité à un large éventail d'innovations technologiques (Bizzo, 2022). En s'appuyant sur ces modèles établis, les chercheurs peuvent garantir une approche solide et systématique pour examiner l'acceptation et l'utilisation des outils de l'IAG dans des contextes professionnels.

De plus, le modèle UTAUT, qui incorpore des concepts supplémentaires est plus complet que TAM et adapté à des technologies complexes comme les outils de IAG (Wu et al., 2016). Il a été largement utilisé pour comprendre l'acceptation et l'utilisation de la technologie par les utilisateurs, et englobe des concepts tels que l'attente de performance, l'attente d'effort, l'influence sociale et les conditions facilitatrices. La facilité d'utilisation de la technologie et l'effort associé au prompting dans le contexte des IAG peuvent être ainsi inclus dans cette théorie. L'attente d'effort, une composante clé de l'UTAUT, est spécifiquement liée à la facilité d'utilisation perçue de la technologie. Dans cette communication nous nous limitons à explorer les concepts de facilité d'usage et des conditions facilitatrices des IAG dans différents contextes et leur lien avec la satisfaction.

1.3 La facilité d'utilisation et la formulation des prompts : un processus itératif

La facilité d'utilisation perçue se réfère au "degré auquel une personne croit que l'utilisation d'un système particulier ne demande aucun effort" (Davis, 1989, p.320). Initialement mesurée

par Davis (1989) comme la perception de la facilité à faire faire à l'application ce que l'on veut qu'elle fasse, à devenir habile à l'utiliser et à apprendre à la faire fonctionner, ces trois expressions variées dénotent un effort dans le cadre d'un processus d'apprentissage. Lederer et al. (2000) ont opérationnalisé le construit de facilité d'usage en 3 items génériques qu'ils empruntent à Davis (1989), et 18 items spécifiques au web qu'ils regroupent à partir de plusieurs sources. Il en ressort qu'ils identifient trois composantes qui permettent de prédire de manière significative la facilité d'utilisation perçue d'un site web : la facilité de navigation, la facilité de compréhension du contenu présenté à l'écran, et la focalisation des informations par thème. Les IA génératives permettent d'avancer une production (de texte, code ou image) intégrée au processus de travail par auto-complétion ou bien de répondre à une interrogation pour laquelle l'utilisateur cherche une connaissance pertinente. Pour trouver un résultat pertinent, il faut d'abord se poser la ou les bonnes questions avant de les poser à un bon outil ou système et de savoir l'utiliser.

La facilité d'utilisation des plateformes et des outils d'IA a été récemment discutée dans la littérature. Chopra (2019) a examiné la facilité d'utilisation dans le contexte de la motivation des acheteurs indiens à utiliser l'intelligence artificielle, en soulignant la pertinence de la facilité d'utilisation des outils d'IA pour les achats et la convivialité des outils d'IA. L'auteur a opérationnalisé la facilité d'utilisation par des éléments tels que la facilité d'obtention d'informations sur le commerce de détail, la facilité de traitement des requêtes (Query Handling), la facilité de recherche d'informations sur les achats et à la convivialité des interfaces d'outils d'IA. De même, Gado et al. (2021) ont souligné l'importance de la facilité d'utilisation perçue pour permettre aux étudiants en psychologie d'accepter et d'utiliser l'intelligence artificielle. En outre, Chin et al. (2022) ont examiné la facilité d'utilisation perçue des services de fitness utilisant l'IA, en soulignant son influence sur l'intention des utilisateurs de recourir à ces services.

Le prompting (ou incitation) a été étudié comme un moyen de contrôler et de guider le processus de génération de modèles d'IA (Liu et Chilton, 2022 ; Dang et al., 2023 ; Svendsen et al. 2023). Typiquement, la formulation d'un prompt consiste en un texte écrit en langage naturel non structuré, mais elle peut également inclure des textes de référence ou des visuels qui font allusion à des concepts ou à des préférences cibles. Les systèmes génératifs pré-entraînés reçoivent de tels prompts, déduisent les concepts sémantiques inclus dans les invites et génèrent des sorties qui sont (idéalement) représentatives des idées cibles (Wang et al., 2023). Les recherches les plus récentes sur les prompts dans le contexte de l'IA générative se sont révélées d'une importance capitale pour la qualité des résultats obtenus (Svendsen et al., 2023). La formulation de prompts efficaces est actuellement largement un processus d'essai et d'erreur (Dang et al., 2023), d'où l'effort qui y est associé.

1.4 Les conditions facilitatrices

Les conditions facilitatrices caractérisent la disponibilité des ressources qui permettent d'engager le comportement (Triandis, 1979) et de renforcer la conviction qu'on peut le contrôler (Taylor et Todd, 1995). La littérature (Venkatesh, et al. 2008; Limayem, et al. 2004; Ching et Kwork, 2022; Fernald, et al. 2018) offre un aperçu précieux des conditions facilitatrices de l'utilisation des outils informatiques qui sont essentiels pour une mise en œuvre réussie et une utilisation efficace des outils informatiques dans divers domaines. Les conditions facilitantes, telles que définies dans le contexte de l'acceptation et de l'utilisation des technologies, font référence à la disponibilité perçue du soutien technique, des ressources

organisationnelles et de l'infrastructure qui peuvent éliminer les obstacles et soutenir l'utilisation d'une technologie spécifique (Venkatesh et al., 2008 ; Almetere et al., 2020; Barchielli et al., 2021). Ce concept englobe la conviction que les ressources et le soutien nécessaires sont accessibles pour faciliter l'adoption et l'utilisation de la technologie (Mahardika et al., 2018 ; Wangdi et al., 2023).

2. Méthodologie

2.1 Design de la recherche

Afin de répondre à nos deux questions de recherche, nous avons conduit une étude quantitative qui permet de caractériser statistiquement la perception de la facilité d'usage des IAG ainsi que les conditions facilitatrices qui y sont attachées.

L'étude a été menée dans une grande entreprise des télécoms. Cette étude fait partie d'une phase intégrée à une étude plus large sur l'impact des IAG sur les métiers et compétences au sein de ladite entreprise. Lors de cette phase, trois vagues de collectes des données ont été organisées. La première vague de collecte des données a eu lieu en novembre et décembre 2023. La deuxième vague a eu lieu en janvier 2024 et la troisième vague en février 2024. L'objectif de ces trois vagues est de réaliser in fine une étude longitudinale sur le sujet. La présente recherche mobilise uniquement les données collectées lors de la première vague de collecte.

Depuis août 2023, l'entreprise a lancé en mode Sandbox des expérimentations sur plusieurs IAG. Les salariés qui sont impliqués dans ces expérimentations ont été inscrits sur la base du volontariat. Plusieurs centaines de salariés participent à différentes expérimentations en fonction des IAG utilisées.

L'échantillon a été constitué par l'entreprise. Le seul critère imposé par les chercheurs est celui de l'utilisation d'une IAG. Les IAG étudiées lors de ces trois vagues sont GitHub Copilot, MS365 Copilot et une IAG interne corporate. Lors de cette première vague, l'étude porte une attention plus particulière à GitHub Copilot et MS365 Copilot .

2.2 Design du questionnaire

Un questionnaire a été construit et porte sur 6 thématiques : les connaissances mobilisées, la facilité d'usage, les conditions facilitatrices, l'utilité, l'usage, la confiance. Chacune de ces thématiques est constituée de plusieurs variables issues de la littérature. Pour répondre aux questions de recherche, nous utilisons ici les thématiques de la facilité et des conditions facilitatrices. De plus, nous mesurons la satisfaction.

Le construit portant sur la facilité d'usage se compose de 8 questions; chacune des questions est mesurée par une échelle de Likert à 5 points (échelle inversée, 5 mesurant la difficulté):

- Compréhension de l'interaction (F1_InteractionIA) : Cette question vise à évaluer dans quelle mesure les utilisateurs comprennent ce qu'ils doivent faire lors de leur interaction avec l'outil.
- Effort mental (F2_Effort_mental) : Cette question mesure le niveau d'effort mental nécessaire lors de l'utilisation de l'outil et donc une difficulté accrue.

- Compétences préalables (F3_CompePrea) : Cette question évalue si les compétences techniques sont nécessaires pour utiliser efficacement l'outil. Un score plus élevé indique un besoin plus important de compétences techniques, et donc d'indice de difficulté pour l'utilisation.
- Facilité d'utilisation (F4_Utilisation) : Cette question évalue la perception de la facilité d'utilisation globale de l'outil.
- Alignement des résultats aux objectifs (F5_FaireFaire): Cette question évalue dans quelle mesure l'outil répond aux besoins et aux objectifs des utilisateurs. Un score plus élevé indique une discordance entre ce que l'utilisateur souhaite accomplir et ce que l'outil peut réellement réaliser.
- Vérification des résultats (F6_VerifResu): Elle évalue l'effort, et donc la difficulté perçue, à vérifier les résultats produits par l'outil.
- Demande d'améliorations (F7_Corri): Elle mesure la fréquence à laquelle les utilisateurs demandent à l'outil de corriger ou d'améliorer les résultats.
- Correction par l'utilisateur lui-même des résultats (F8_JeCorri): Cette question évalue si les utilisateurs corrigent eux-mêmes les résultats sans reprompter l'application.

Les questions autour de la compréhension de l'interaction (F1_InteractionIA), l'effort mental (F2_Effort_mental), la facilité d'utilisation (F4_Utilisation) et d'alignement d'objectifs (F5_FaireFaire) sont empruntées aux éléments de mesure du construit de facilité d'usage du modèle de Venkatesh et Davis (2000).

En plus, nous avons complété ce construit par des questions que nous avons jugées pertinentes pour mesurer la facilité d'usage: (F3_CompePrea) par exemple est un indicateur si la disposition de compétences techniques préalables est nécessaire pour utiliser efficacement l'outil. De même, l'effort pour la vérification des résultats générés par l'IAG (F6_VerifResu), les itérations et demandes d'améliorations (F7_Corri) et correction par soi-même des résultats (F8_JeCorri) sont des éléments qui peuvent qualifier la facilité d'usage d'un outil d'IAG.

En combinant les réponses à ces questions, il est possible d'obtenir une image globale de la facilité d'usage de l'outil IAG et d'identifier les domaines où des améliorations peuvent être nécessaires pour améliorer l'expérience utilisateur.

Les conditions facilitatrices quant à elles sont étudiées à l'aide de 9 questions, 7 de ces questions avec une échelle de Likert à 5 points, une question dichotomique et enfin une question nominale à choix multiple.

Voici une explication de chaque élément constitutif du construit des conditions facilitatrices:

- Compétences requises (CF1_compe): Cette question évalue si les utilisateurs estiment avoir les compétences nécessaires pour utiliser efficacement l'outil IAG.
- Adaptation des modules de formation (CF2_FLAdaptes): Elle évalue si les modules de formation en ligne sont spécifiquement adaptés à l'outil IAG expérimenté par les utilisateurs.
- Suffisance des modules de formation (CF3_FLSuffi): Cette question évalue si les modules de formation en ligne sont considérés comme suffisants pour acquérir les compétences nécessaires à l'utilisation de l'outil IAG.

- Suffisance de l'aide en ligne (CF4_AideSuffi): Elle évalue si l'aide en ligne fournie avec l'outil est jugée suffisante pour répondre aux questions et résoudre les problèmes rencontrés par les utilisateurs.
- Suffisance de l'assistance technique (CF5_AssitTech): Cette question évalue si l'assistance technique fournie par les services de l'entreprise, est jugée suffisante pour résoudre les problèmes rencontrés par les utilisateurs.
- Problèmes de compatibilité (CF6_PbCompa): Elle évalue si les utilisateurs rencontrent des problèmes de compatibilité entre l'outil IAG et les documents ou systèmes qu'ils utilisent.
- Facilité à respecter la charte (CF7_CharteFacilRespect): Elle évalue la perception de la facilité à respecter la charte sur les IA génératives.

Les questions portant sur les compétences requises (CF1_compe) et les problèmes de compatibilité (CF6_PbCompa) sont tirées des indicateurs de mesure du construit de facilité d'utilisation établis par Venkatesh et al. (2008). Par ailleurs, les questions concernant les ressources ont été affinées en collaboration avec le département des ressources humaines (DRH) et se déclinent en quatre interrogations distinctes. Elles portent sur l'adaptabilité des modules de formation (CF2_FLAdaptes), leur adéquation (CF3_FLSuffi), la plénitude de l'aide en ligne (CF4_AideSuffi) (sous forme de tutoriels et de chatbots), ainsi que l'efficacité de l'assistance technique (CF5_AssitTech), généralement assurée par des professionnels qualifiés au sein du service d'assistance technique. Enfin, après avoir interrogé nos répondants sur leur prise de connaissance de la charte des IAG, nous enquêtons s'il le respect de celle-ci est facile et peut éventuellement être considéré comme condition facilitatrice de l'usage des IAG.

Par ces questions et leurs réponses, il est ainsi possible de comprendre quels sont les éléments nécessaires pour faciliter une expérience utilisateur positive.

Le choix de l'échelle de Likert à 5 points est intentionnel. En effet, cette échelle à nombres impairs permet une symétrie et un équilibre dans les réponses. L'inconvénient de ce choix est qu'il peut potentiellement amener les répondants à se positionner sur un point médian ou neutre et parallèlement cela évite au répondant de se sentir obligé à se positionner clairement sur une échelle à nombres pairs (voir Annexe A pour l'opérationnalisation des construits).

Enfin, pour mesurer le degré de satisfaction des répondants autour de leur usage de l'IAG, nous utilisons une échelle de Likert à 5 scores allant de 1 (très peu satisfait) à 5 (très satisfait). Le choix de la satisfaction (ou de la recommandation qui en est une conséquence) comme variable découle de l'objectif général de l'étude, qui est d'évaluer l'expérience utilisateur de l'outil IAG. La satisfaction est une mesure couramment utilisée pour évaluer le degré de plaisir ou de contentement des individus vis-à-vis d'un produit ou d'un service. Dans ce contexte, elle permet de saisir la perception globale des utilisateurs quant à leur expérience avec l'outil IAG, résultant à la fois de la facilité d'usage et des conditions facilitatrices.

2.3 Collecte et traitement des données

Le questionnaire a été administré en ligne via Google Forms en deux langues : le français et l'anglais, permettant ainsi d'atteindre un plus grand panel de répondants.

Les données ont été récupérées de Google Forms Office sous format Excel puis elles ont été préparées pour être analysées à l'aide du logiciel SPSS. Une analyse exploratoire des données a été réalisée avec, dans un premier temps, la production de statistiques descriptives. Ensuite, des analyses factorielles ont été effectuées seules puis avec rotation Varimax sur chacune des thématiques. Ces analyses factorielles ont permis d'identifier les composantes de chacun des construits. Nous avons ensuite effectué des régressions multiples ainsi que des analyses de la variance pour identifier des corrélations entre chacune de ces composantes entre ces différents construits. Les régressions sur chacune des variables ont été faites en fonction des autres variables afin de détecter de potentielles multicollinéarités.

La section ci-après présente les résultats de certaines des analyses précédemment mentionnées.

3. Résultats

3.1 Statistiques descriptives et démographiques

L'échantillon étudié se compose de 166 individus, dont 130 sont des hommes, 31 sont des femmes, et 5 préfèrent ne pas répondre à la question sur leur genre. En ce qui concerne la répartition par âge, 20 individus ont entre 20 et 29 ans, 45 ont entre 30 et 39 ans, 50 ont entre 40 et 49 ans, 48 ont entre 50 et 59 ans, et seulement 3 ont entre 60 et 65 ans. Parmi nos répondants 82 répondent pour Copilot GitHub, 74 pour Copilot MS365 et 10 pour autres types d'IAG.

3.2 Les composantes de la facilité (F)

Une analyse factorielle est réalisée sur les huit variables liées à la facilité. Le résultat de cette analyse (Tableau 1) identifie trois composantes dans le construit de la facilité. La première composante porte sur la facilité d'usage et d'effort. La deuxième composante porte sur le besoin de correction et la remédiation à celle-ci par une action humaine directe (F8_ Je Corri) soit par une nouvelle demande à la machine (F7_Corri) plutôt que par une nouvelle demande à la machine (2). La dernière composante renvoie à la difficulté de compréhension de ce qu'il faut faire lors de l'interaction avec l'outil (3). L'indice KMO à 0,740 nous indique que la qualité des corrélations entre les items est bonne (Tableau 2).

Tableau 1 - Matrice des composantes de la Facilité^a

	Composante		
	1	2	3
F1_InteractionIA	.233	.464	.695
F2_Effort_mental	.726	-.100	-.204
F3_CompePrea	.605	-.373	-.240
F4_Utilisation	.766	.176	.199
F5_FaireFaire	.678	.147	.154
F6_VerifResu	.737	.088	-.190
F7_Corri	.229	-.666	.226

F8_JeCorri	.071	.622	-.519
------------	------	------	-------

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

a. 3 composantes extraites.

Tableau 2 - Facilité - Indice KMO et test de Bartlett

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		.740
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-carré approx.	208.762
	ddl	28
	Signification	<.001

3.3 Les conditions facilitatrices (CF)

L'analyse factorielle (Tableau 3) intègre sept variables liées aux conditions facilitatrices. Deux composantes ressortent clairement. La première porte sur la formation (CF2_FLAdaptés et CF3_FLSuffi), l'aide (CF4_AideSuffi) et l'assistance (CF5_AssistTech) comme éléments constitutifs et ressources indispensables d'une dimension des conditions facilitatrices. La deuxième porte essentiellement sur les compétences (CF1_compe). L'indice KMO est à 0,732 et nous montre que le résultat est significatif et de bonne qualité (Tableau 4).

Tableau 3 – Conditions facilitatrices - Matrice des composantes^a

	Composante	
	1	2
CF1_compe	.227	.695
CF2_FLAdaptés	.882	-.137
CF3_FLSuffi	.897	-.165
CF4_AideSuffi	.848	-.002
CF5_AssistTech	.715	-.052
CF6_PbCompa	-.079	-.707
CF7_CharteFacilRespect	.226	.417

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

a. 2 composantes extraites.

Tableau 4 – Conditions facilitatrices - Indice KMO et test de Bartlett

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		.732
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-carré approx.	408.372
	ddl	21
	Signification	<.001

3.4 La satisfaction

Une analyse des corrélations est réalisée avec chaque composante de chaque dimension ainsi qu'avec les variables de filtre (âge, genre, expérience, IAG). Le tableau 11 montre un taux de satisfaction plus élevé avec GitHub Copilot par rapport à MS365 Coliplot avec un excellent taux de significativité <,001 (Tableau 5). Cela peut s'expliquer par la nature de l'IAG qui elle porte sur des usages d'efficacité de temps.

Tableau 5 - Statistiques Descriptives - Corrélation IAG Satisfaction

Satisfaction_IA

	N	Moyenne	Écart type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95		Minimum	Maximum
					Borne	Borne		
GitHub	82	4,13	,699	,077	3,98	4,29	2	5
MS365	74	3,68	,796	,092	3,49	3,86	2	5
Total	156	3,92	,778	,062	3,79	4,04	2	5

Plusieurs raisons peuvent expliquer un taux de satisfaction plus élevé avec l'IAG Copilot GitHub par rapport à l'IAG Copilot MS365. Tout d'abord, les utilisateurs de GitHub, souvent des développeurs, sont familiers avec la plateforme et pourraient se sentir plus à l'aise avec l'IAG Copilot GitHub. De plus, cet outil est spécifiquement conçu pour répondre aux besoins de développement sur GitHub, offrant ainsi une meilleure adaptation au contexte de développement. Les suggestions de l'IAG Copilot GitHub pourraient être perçues comme de meilleure qualité en raison de l'expertise de la communauté GitHub, contribuant ainsi à une satisfaction accrue. De plus, le support communautaire et les ressources de documentation disponibles sur GitHub peuvent améliorer l'expérience utilisateur. Enfin, l'intégration avec les outils de développement disponibles sur GitHub peut également contribuer à une expérience plus fluide et efficace, influençant ainsi positivement le niveau de satisfaction des utilisateurs.

Tableau 6 - ANOVA Satisfaction IAG

Satisfaction_IA

	Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Entre groupes	8,176	1	8,176	14,685	<,001
Intra-groupes	85,741	154	,557		
Total	93,917	155			

Les quatre tableaux suivants (Tableaux 7, 8, 9 et 10) comparent GitHub Copilot et MS365 Colpilot sur la relation entre la satisfaction et la facilité d'usage.

Tableau 7 - Comparaison GitHub - MS365 / Récapitulatif des modèles^{b,c}

Modèle	R		R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
	Outils ExpeOk = (sélectionné)	Outils ExpeOk ~=(non sélectionné)			
GitHub	.566 ^a	.225	.320	.246	.607

Copilot					
MS365 Copilot	.497 ^a	.182	.247	.154	.732

a. Prédicteurs : (Constante), F8_JeCorri, F3_CompePrea, F1_InteractionIA, F5_FaireFaire, F7_Corri, F6_VerifResu, F2_Effort_mental, F4_Utilisation

b. Sauf indication contraire, les statistiques sont basées uniquement sur les observations pour lesquelles Outils ExpeOk = GitHub Copilot / MS365 Copilot

c. Variable dépendante : Satisfaction_IA

Tableau 8 - Comparaison GitHub - MS365 / ANOVA^{a,b}

Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
GitHub Copilot	Régression	12.650	8	1.581	4.295	<.001 ^c
	de Student	26.875	73	.368		
	Total	39.524	81			
MS365 Copilot	Régression	11.397	8	1.425	2.659	.014 ^c
	de Student	34.820	65	.536		
	Total	46.216	73			

a. Variable dépendante : Satisfaction_IA

b. Sélection exclusive des observations pour lesquelles Outils ExpeOk = GitHub Copilot / MS365 Copilot

c. Prédicteurs : (Constante), F8_JeCorri, F3_CompePrea, F1_InteractionIA, F5_FaireFaire, F7_Corri, F6_VerifResu, F2_Effort_mental, F4_Utilisation

Tableau 9 - Comparaison GitHub Copilot / Coefficients^{a,b}

Modèle 1 GitHub Copilot	Coefficients non		Coefficients	t	Sig.	Statistiques de	
	B	Erreur	Bêta			Tolérance	VIF
1 (Constante)	4.863	.452		10.757	<.001		
F4 Utilisation	-.282	.109	-.317	-2.595	.011	.624	1.602
F5_FaireFaire	-.098	.117	-.097	-.839	.404	.691	1.448
F1 InteractionIA	-.108	.052	-.206	-2.093	.040	.964	1.038
F2 Effort mental	-.167	.098	-.206	-1.691	.095	.628	1.593
F3_CompePrea	-.049	.068	-.084	-.723	.472	.691	1.447
F6 VerifResu	.040	.080	.059	.503	.617	.681	1.469

F7 Corri	.123	.074	.169	1.659	.101	.893	1.119
F8_JeCorri	.120	.089	.133	1.354	.180	.968	1.033

a. Variable dépendante : Satisfaction_IA

b. Sélection exclusive des observations pour lesquelles Outils ExpeOk = GitHub Copilot

Tableau 10 - Comparaison MS365 Copilot / Coefficients^{a,b}

Modèle 2 MS365 Copilot	Coefficients non		Coefficients	t	Sig.	Statistiques de	
	B	Erreur	Bêta			Tolérance	VIF
1 (Constante)	4.875	.554		8.802	<.001		
F4 Utilisation	-.304	.127	-.344	-2.398	.019	.563	1.775
F5 FaireFaire	-.250	.111	-.296	-2.261	.027	.679	1.473
F1 InteractionIA	.182	.078	.282	2.316	.024	.781	1.280
F2 Effort mental	.052	.110	.060	.473	.638	.721	1.387
F3_CompePrea	.077	.095	.098	.811	.420	.792	1.263
F6 VerifResu	.014	.104	.018	.137	.892	.644	1.553
F7 Corri	-.098	.096	-.117	-1.027	.308	.895	1.118
F8_JeCorri	-.100	.087	-.133	-1.158	.251	.877	1.140

a. Variable dépendante : Satisfaction_IA

b. Sélection exclusive des observations pour lesquelles Outils ExpeOk = MS365 Copilot

Nous constatons, pour les deux outils, que la variable F1 sur la compréhension dans l'interaction avec l'IAG devient significative quant à la relation facilité - satisfaction. Aussi, la variable F5 faire faire à l'IAG n'est plus significative pour GitHub Copilot.

Les quatre tableaux suivants (Tableaux 11, 12, 13 et 14) comparent GitHub Copilot et MS365 Copilot sur la relation entre la satisfaction et les conditions facilitatrices.

Tableau 11 - Comparaison GitHub - MS365 / Récapitulatif des modèles^{b,c}

Modèle	R		R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
	Outils ExpeOk	Outils ExpeOk			
1 GitHub	.357 ^a	.312	.128	.045	.683
2 MS365	.534 ^a	.190	.285	.209	.708

a. Prédicteurs : (Constante), CF_CharteFacilRespect, CF_PbCompa, CF_AideSuffi, CF_compe,

b. Sauf indication contraire, les statistiques sont basées uniquement sur les observations pour

c. Variable dépendante : Satisfaction_IA

Tableau 12 - Comparaison GitHub - MS365 / ANOVA^{a,b}

Modèle	Somme des	ddl	Carré moyen	F	Sig.
1 GitHub Régression	5.046	7	.721	1.547	.165 ^c

Copilot	de Student	34.479	74	.466		
	Total	39.524	81			
2 MS365 Copilot	Régression	13.174	7	1.882	3.759	.002 ^c
Copilot	de Student	33.042	66	.501		
	Total	46.216	73			

a. Variable dépendante : Satisfaction_IA

b. Sélection exclusive des observations pour lesquelles Outils ExpeOk = GitHub Copilot / MS365

c. Prédicteurs : (Constante), CF_ChartreFacilRespect, CF_PbCompa, CF_AideSuffi, CF_compe,

Tableau 13 - Comparaison GitHub Copilot /Coefficients^{a,b}

Modèle GitHub Copilot	Coefficients non		Coefficients	t	Sig.	Statistiques de	
	B	Erreur	Bêta			Tolérance	VIF
1 (Constante)	4.069	.417		9.760	<.001		
CF1 compe	-.146	.096	-.179	-1.533	.129	.869	1.151
CF2 FLAdaptés	-.082	.129	-.156	-.634	.528	.194	5.144
CF3 FLSuffi	.239	.143	.465	1.671	.099	.152	6.575
CF4 AideSuffi	-.111	.096	-.221	-1.161	.249	.325	3.079
CF5 AssitTech	-.096	.070	-.196	-1.375	.173	.578	1.729
CF6 PbCompa	.100	.071	.160	1.399	.166	.899	1.113
CF7 ChartreFacilRespect	.025	.089	.033	.286	.776	.908	1.101

a. Variable dépendante : Satisfaction_IA

b. Sélection exclusive des observations pour lesquelles Outils ExpeOk = GitHub Copilot

Tableau 14 - Comparaison MS365 Copilot /Coefficients^{a,b}

Modèle MS365 Copilot	Coefficients non		Coefficients	t	Sig.	Statistiques de	
	B	Erreur	Bêta			Tolérance	VIF
1 (Constante)	2.959	.467		6.343	<.001		
CF1 compe	-.023	.086	-.028	-.261	.795	.943	1.061
CF2 FLAdaptés	-.140	.123	-.220	-1.136	.260	.289	3.460
CF3 FLSuffi	.240	.129	.375	1.868	.066	.269	3.715
CF4 AideSuffi	-.042	.095	-.059	-.438	.663	.599	1.670
CF5 AssitTech	-.119	.087	-.171	-1.365	.177	.688	1.453
CF6 PbCompa	.339	.078	.466	4.325	<.001	.934	1.071
CF7 ChartreFacilRespect	.005	.104	.006	.051	.960	.924	1.082

a. Variable dépendante : Satisfaction_IA

b. Sélection exclusive des observations pour lesquelles Outils ExpeOk = MS365 Copilot

Nous constatons que, pour GitHub Copilot, les variables des conditions facilitatrices deviennent non significatives dans leur rapport à la satisfaction. Quant à MS365 Copilot la variable liée au problème de compatibilité reste significative mais celle portant sur l'assistance technique ne l'est plus.

Une étude sur le temps d'expérimentation avec l'IAG montre que la satisfaction augmente avec le temps (Tableau 15).

Tableau 15 - Satisfaction IAG Durée d'expérimentation

Durée d'expérimentation	Distribution échantillon	Degré de Satisfaction (De 1 à 5)
0-5 semaines	41	3,83
6-9 semaines	49	3,90
10-14 semaines	47	4,00
15 semaines et plus	29	4,10
Total / Moyenne	166	3,95

4. Discussion

“The findings ultimately suggest that moving the needle between aversion and appreciation depends initially on one’s general unconscious bias against AI because there is insufficient information to override it. They further suggest that in later use stages, this shift depends on accessibility to diagnostic information about the AI’s performance, which reduces the weight given to unconscious prejudice.” (Turel et Kahlan, 2023).

Le fait que la satisfaction (une autre façon de traduire l'appréciation) augmente au cours du temps de l'expérimentation est liée à l'usage et à l'apprentissage que fait l'utilisateur de ce que le système peut produire. Dans les deux cas (Copilot Github et Copilot MS365), l'outil est fondé sur un système statistique imparfait et produit des erreurs ou des résultats insatisfaisants nécessitant des corrections. Mais la satisfaction augmente tout de même pour deux raisons. Premièrement les utilisateurs apprennent avec le temps à corriger le système et à obtenir des résultats valides en formulant mieux leurs demandes. Même si cela nécessite un effort et un réel travail, travail mental en amont pour formuler des questions pertinentes auxquels le système peut répondre, évaluer la qualité des réponses et procéder aux corrections en aval, le résultats de ce processus de travail est utile et la collaboration avec l'IAG (plutôt que sans l'IAG avant) donne globalement à l'arrivée un résultat efficient en termes de gains de productivité (résultat que nous n'avons pu montrer faute de place dans cette communication, et qui est par ailleurs largement attesté dans la littérature (e.g. Peng et al., 2023)). La satisfaction augmente donc avec l'utilité perçue de l'IAG qui croît avec le temps. Deuxièmement, l'apprentissage de ce travail peut être rassurant et donc satisfaisant car il peut donner un sentiment de contrôle sur l'IAG puisqu'effectivement les résultats proposés sont contrôlés avant d'être validés. Au fur et à mesure la perception de ce contrôle augmente aussi avec le temps et surmonte la peur inconsciente vis-à-vis de l'IA en général évoquée par la littérature (Turel et Kalhan, 2023) que ce contrôle de l'IAG et de son travail échappe à l'utilisateur alors qu'il se dit et doit d'ailleurs continuer à être responsable de son travail.

Cependant, pour cette seconde raison, l'évolution positive de la satisfaction avec Copilot MS365 ne devrait pas être aussi forte qu'avec Copilot Github. En effet, ce dernier outil mobilise essentiellement des connaissances techniques que l'utilisateur compétent dans son métier peut véritablement contrôler. Par exemple, il peut tester la fonction explicitement proposée ou savoir que pour tel usage la proposition de l'outil ne marchera pas dans tel contexte que l'IAG n'a pas décelé. En revanche, avec Copilot MS365 le spectre des types de connaissances et des contextes possibles est beaucoup plus large. Du coup pour cet outil, l'effort mental pour contrôler la qualité des résultats et le travail de vérification est potentiellement considérable et très incertain, selon la complexité de la question ou du problème.

Finalement cette satisfaction moindre avec telle IAG plutôt qu'une autre s'expliquerait donc en partie par une moindre facilité d'usage, telles que les mesures dimensions les plus globales de ce construit le montrent (F4 et F5) dans nos premiers résultats.

En ce qui concerne la facilité d'usage des IAG, la question de la navigation ne se pose plus (Lederer et al., 2000), ce qui perturbe les utilisateurs car ils ne savent plus comment interagir avec l'outil (F1_InteractionIA) et sont finalement renvoyés à l'exigence de devoir estimer la qualité de la connaissance produite et sa bonne contextualisation dans un processus itératif.

Les résultats de cette étude apportent certaines contributions managériales précieuses. Tout d'abord elle met en lumière l'importance cruciale de la formation et du support technique pour assurer une adoption réussie des IAG en milieu professionnel. Les entreprises doivent investir dans des programmes de formation adaptés et suffisants pour maximiser l'efficacité de ces outils, tout en offrant une assistance technique adéquate pour résoudre rapidement les problèmes rencontrés. L'adaptation des IAG aux besoins spécifiques des utilisateurs est également essentielle, comme l'illustre la satisfaction plus élevée des utilisateurs de GitHub Copilot par rapport à MS365 Copilot. Cela souligne la nécessité de personnaliser les outils d'IA en fonction des contextes et des compétences des utilisateurs pour garantir une adoption optimale. De plus, il est crucial de gérer les attentes des utilisateurs en fournissant des informations claires sur les capacités et les limites de l'IAG, ce qui peut aider à surmonter les biais inconscients et à augmenter la satisfaction au fil du temps. Enfin, les entreprises doivent instaurer des mécanismes de collecte de feedback réguliers pour identifier les difficultés rencontrées par les utilisateurs et améliorer continuellement les fonctionnalités de l'IAG, assurant ainsi une amélioration constante basée sur les retours des utilisateurs.

Sur le plan scientifique, cette étude élargit les connaissances sur l'adoption des technologies d'IAG en démontrant comment la facilité d'usage et les conditions facilitatrices influencent directement la satisfaction des utilisateurs. Les résultats montrent que des éléments comme la facilité d'interaction et le besoin de correction sont cruciaux pour comprendre l'adoption de l'IAG, enrichissant ainsi les modèles théoriques existants. En comparant GitHub Copilot et MS365 Copilot, l'étude met en lumière l'importance de la contextualisation des outils d'IA et invite les chercheurs à explorer comment différents contextes d'utilisation influencent la satisfaction et les dynamiques d'apprentissage des utilisateurs. De plus, cette recherche confirme que les biais inconscients contre l'IA peuvent être surmontés par l'apprentissage et l'expérimentation continue, soutenant les travaux de Turel et Kahlan (2023). Cela ouvre des perspectives pour des recherches futures sur les stratégies de réduction des biais et sur l'impact de l'information diagnostique sur l'adoption de l'IA. Enfin, l'étude met en avant la qualité des interactions utilisateur-IAG, suggérant que les chercheurs devraient approfondir

les dimensions de l'interaction et les processus itératifs d'utilisation et de correction des IAG, ainsi que leur impact sur la satisfaction et la productivité des utilisateurs.

5. Conclusion

La présente étude visait à explorer la perception de la facilité d'usage des outils d'IA Générative (IAG) ainsi que les conditions facilitatrices qui influent sur leur utilisation en contexte professionnel, tout en examinant également le niveau de satisfaction des utilisateurs en fonction de la durée qu'ont chaque individu de l'expérience des IAG qu'ils expérimentent.

Conscients de l'ambiguïté de la performance, des apports et des limites des IAG, potentiellement introduits dans l'entreprise, l'introduction de ceux-ci se fait donc d'abord dans un environnement de bac à sable pour en évaluer les conséquences. D'ailleurs, les organisations sont en cours d'implémentation de multiples expérimentations Sandboxes (Green et al. 2023) en parallèle. Plus particulièrement, les expériences en bac à sable sont souvent justifiées pour l'évaluation de nouvelles technologies, telles que les IAG, en raison de leur potentiel à fournir un environnement contrôlé et sécurisé pour évaluer l'utilité, la performance, la fiabilité et l'impact d'outils technologiques innovants.

Vi-à-vis de la première question de recherche (QR1), notre analyse a révélé trois composantes distinctes dans la perception de la facilité d'usage des IAG. La première composante met l'accent sur la facilité d'usage et d'effort, tandis que les deux autres composantes se concentrent sur la nécessité de correction, soit par la machine, soit par l'homme. Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte différents aspects de la facilité d'usage lors de la conception et de l'implémentation des IAG afin d'optimiser leur utilisation et leur adoption par les utilisateurs.

Quant à la deuxième question de recherche (QR2) concernant les conditions facilitatrices, notre analyse a identifié deux composantes claires. La première composante met en évidence l'importance de la formation, de l'aide et de l'assistance en tant qu'éléments constitutifs des conditions facilitatrices. La deuxième composante met davantage l'accent sur les compétences préalables nécessaires à l'utilisation efficace des IAG. Ces résultats suggèrent que pour favoriser l'adoption des IAG en milieu professionnel, il est essentiel de fournir un soutien adéquat sous forme de formation, d'aide et d'assistance, tout en veillant à ce que les utilisateurs disposent des compétences techniques nécessaires.

Enfin, en ce qui concerne la satisfaction des utilisateurs, notre analyse a montré une tendance positive, avec une augmentation de la satisfaction observée au fil du temps. Cette observation confirme les résultats de recherches antérieures et souligne l'importance de l'expérience utilisateur continue dans le développement et l'amélioration des outils d'IAG.

En conclusion, cette étude met en lumière l'importance de la facilité d'usage et des conditions facilitatrices dans l'adoption des IAG en milieu professionnel, ainsi que l'impact positif de l'expérience utilisateur sur la satisfaction globale. Ces résultats fournissent des indications précieuses pour les concepteurs et les décideurs afin d'optimiser l'utilisation et l'adoption des IAG dans différents contextes professionnels.

Les résultats obtenus mettent en évidence plusieurs aspects significatifs de notre étude. Tout d'abord, le modèle de mesure proposé pour évaluer la facilité d'usage des outils d'IAG s'est

révélé solide, avec des composantes significatives et une absence de multicollinéarité. Un résultat saillant de notre étude est également la constatation d'un niveau de satisfaction plus élevé des utilisateurs avec GitHub Copilot par rapport à MS365 Copilot, soulignant ainsi l'importance de prendre en compte les différences entre les outils d'IAG dans l'évaluation de la satisfaction des utilisateurs, la facilité d'usage et les conditions facilitatrices.

Cependant, malgré ces résultats significatifs, plusieurs limites doivent être prises en compte. Tout d'abord, l'étude a été menée dans une seule entreprise, ce qui limite la généralisabilité des résultats. De plus, l'utilisation d'une échelle Likert à 5 points a conduit à un nombre important de positionnements neutres, en raison notamment du fait que plus de la moitié des répondants étaient encore en phase de découverte et d'apprentissage des outils d'IAG, avec moins de 9 semaines d'expérimentation. Enfin, l'échantillon étudié était relativement restreint, ce qui a rendu difficile l'obtention de corrélations significatives entre les composants et les variables.

Pour des recherches futures, plusieurs pistes d'exploration sont envisageables. Tout d'abord, l'élargissement de l'échantillon permettrait de valider et de généraliser davantage les résultats obtenus. De plus, l'élargissement à d'autres outils d'IAG et à d'autres pays pourrait fournir des perspectives supplémentaires sur l'adoption et l'utilisation de ces outils dans des contextes variés. En prenant en compte ces limitations et en explorant ces pistes de recherche, il sera possible d'approfondir notre compréhension de la facilité d'usage des outils d'IAG et des conditions facilitatrices qui conditionnent leur utilisation en milieu professionnel.

Face à des avancées technologiques rapides et à des implications encore largement inconnues, cette étude vise surtout à jeter les bases d'une compréhension adaptative et éclairée, favorisant une intégration harmonieuse et responsable des outils d'IAG dans le tissu professionnel contemporain.

Bibliographie

- Ahmed, E. (2021). Utilization of business intelligence tools among business intelligence users. *International Journal for Innovation Education and Research*, 9(6), 237-253. <https://doi.org/10.31686/ijier.vol9.iss6.3172>
- AlQudah, A. A., Al-Emran, M., & Shaalan, K. (2021). Technology acceptance in healthcare: a systematic review. *Applied Sciences*, 11(22), 10537. <https://doi.org/10.3390/app112210537>
- Bini, S. A. (2018). Artificial intelligence, machine learning, deep learning, and cognitive computing: what do these terms mean and how will they impact health care?. *The Journal of arthroplasty*, 33(8), 2358-2361.
- Bizzo, E. (2022). Acceptance and resistance to e-learning adoption in developing countries: a literature review. *Ensaio: Avaliação E Políticas Públicas Em Educação*, 30(115), 458-483. <https://doi.org/10.1590/s0104-403620220003003342>
- Besson, F., Blazy, S., Dang, A., Jensen, T., & Wilke, P. (2019). Compiling sandboxes: formally verified software fault isolation. *Programming Languages and Systems*, 499-524. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17184-1_18
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2023). Generative AI at work (No. w31161). National Bureau of Economic Research.

- Bruyn, A., Viswanathan, V., Beh, Y., Brock, J., & Wangenheim, F. (2020). Artificial intelligence and marketing: pitfalls and opportunities. *Journal of Interactive Marketing*, 51, 91-105. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2020.04.007>
- Chin, J., Do, C., & Kim, M. (2022). How to increase sport facility users' intention to use AI fitness services: based on the technology adoption model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14453. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114453>
- Ching, L. W. and Kwok, D. (2022). Factors influencing polytechnic educators' behavioural intentions to use technology enhanced learning tools: the structural equation modelling approach. ASCILITE Publications, e22080. <https://doi.org/10.14742/apubs.2022.80>
- Chopra, K. (2019). Indian shopper motivation to use artificial intelligence. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 47(3), 331-347. <https://doi.org/10.1108/ijrdm-11-2018-0251>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Fahy, L. (2022). Fostering regulator–innovator collaboration at the frontline: a case study of the UK's regulatory sandbox for fintech. *Law & Policy*, 44(2), 162-184. <https://doi.org/10.1111/lapo.12184>
- Fernald, D. H., Simpson, M., Nease, D. E., Hahn, D. L., Hoffmann, A. E., Michaels, L., ... & Levy, B. T. (2018). Implementing community-created self-management support tools in primary care practices: multimethod analysis from the inststepp study. *Journal of Patient-Centered Research and Reviews*, 5(4), 267-275. <https://doi.org/10.17294/2330-0698.1634>
- Gado, S., Kempen, R., Lingelbach, K., & Bipp, T. (2021). Artificial intelligence in psychology: how can we enable psychology students to accept and use artificial intelligence?. *Psychology Learning & Teaching*, 21(1), 37-56. <https://doi.org/10.1177/14757257211037149>
- Granić, A. (2023). Technology acceptance and adoption in education. *Handbook of Open, Distance and Digital Education*, 183-197. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6_11
- Lederer, A. L., Maupin, D. J., Sena, M. P., & Zhuang, Y. (2000). The technology acceptance model and the World Wide Web. *Decision support systems*, 29(3), 269-282.
- Li, Y., Fu, Z., & Li, H. (2007). Evaluating factors affecting the adoption of mobile commerce in agriculture: an empirical study. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 50(5), 1213-1218. <https://doi.org/10.1080/00288230709510404>
- Limayem, M., Khalifa, M., & Chin, W. W. (2004). Case tools usage and impact on system development performance. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 14(3), 153-174. https://doi.org/10.1207/s15327744joce1403_01
- Maass, M., Sales, A., Chung, B., & Sunshine, J. (2016). A systematic analysis of the science of sandboxing. *PeerJ Computer Science*, 2, e43. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.43>
- Markus, M. L., & Rowe, F. (2023). Guest Editorial: The Digital Transformation Conundrum: Labels, Definitions, Phenomena, and Theories. *Journal of the Association for Information Systems*, 24(2), 328-335.
- Moon, J. and Kim, Y. (2001). Extending the tam for a world-wide-web context. *Information & Management*, 38(4), 217-230. [https://doi.org/10.1016/s0378-7206\(00\)00061-6](https://doi.org/10.1016/s0378-7206(00)00061-6)

- Nguyen, H., Trujillo, C., Wee, K., & Bowe, K. A. (2021). Interactive qualitative data visualization for educational assessment. *The 12th International Conference on Advances in Information Technology*. <https://doi.org/10.1145/3468784.3469851>
- Peng S, Kalliamvakou E, Cihon P, & Demirer, M. (2023). *The impact of AI on developer productivity: Evidence from GitHub copilot*. ArXiv. <https://arxiv.org/abs/2302.06590>
- Russell, R. G., Novak, L. L., Patel, M., Garvey, K. V., Craig, K. J. T., Jackson, G. P., ... & Miller, B. M. (2022). Competencies for the use of artificial intelligence–based tools by health care professionals. *Academic Medicine*, 98(3), 348-356. <https://doi.org/10.1097/acm.0000000000004963>
- Turel O., & Kalhan, S. (2023). Prejudiced Against The Machine? Implicit Associations and The Transience of Algorithm aversion. *MIS Quarterly*, 47(4), 1369-1394.
- Van der Heijden, H. (2004). User acceptance of hedonic information systems. *MIS quarterly*, 695-704.
- Venkatesh, V. and Morris, M. (2000). Why don't men ever stop to ask for directions? gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior. *MIS Quarterly*, 24(1), 115. <https://doi.org/10.2307/3250981>
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V., Brown, S. A., Maruping, L. M., & Bala, H. (2008). Predicting different conceptualizations of system use: The competing roles of behavioral intention, facilitating conditions, and behavioral expectation. *MIS quarterly*, 483-502.
- Zenni, R. D. and Andrew, N. R. (2023). Artificial intelligence text generators for overcoming language barriers in ecological research communication. *Austral Ecology*, 48(7), 1225-1229. <https://doi.org/10.1111/aec.13417>

Annexe A : Extrait du questionnaire

Ou <Var : APPX> = outil IAG utilisé

Facilité d'usage (échelle inversée)

1. Je comprends ce que je dois faire dans mon interaction avec <Var : APPX> :
Likert (1 à 5) 1= très bien, 2= assez bien, 3 = moyennement, 4 = pas très bien et 5= pas du tout
2. En termes d'effort mental, l'interaction avec <Var : APPX> (ne) requiert
Likert (1 à 5) 1= Ne requiert aucun effort mental, 2= Ne requiert presque pas d'effort mental, 3= Effort mental modéré 4= Requiert assez d'effort mental, et 5= Requiert énormément d'effort mental.
3. Mon travail avec <Var : APPX> nécessite d'avoir au préalable des compétences en matière de techniques d'interrogation et d'affinement du prompt.
Likert (1 à 5) 1= Ne nécessite pas ces compétences, 2= Ne nécessite pas toujours ces compétences, 3= nécessite parfois ces compétences, 4= Nécessite souvent ces compétences, et 5= Nécessite toujours ces compétences
4. Je trouve l'utilisation de <Var : APPX>
Likert (1 à 5) 1= Très facile, 2= Facile, 3= Neutre, 4= Difficile et 5= Très difficile

5. Je trouve que faire faire à <Var : APPX> ce que je veux que l'outil fasse pour moi est:
Likert (1 à 5) 1= Très facile, 2= Facile, 3= Neutre, 4= Difficile et 5= Très difficile
6. La vérification des résultats obtenus par <Var : APPX>, me demande un effort important.
Likert (1 à 5) 1= Pas du tout d'accord 2= Pas d'accord 3= Neutre 4= D'accord 5= Tout à fait d'accord.
7. Je demande à <Var : APPX> de corriger ou d'améliorer les résultats
Likert (1 à 5) 1 = 1= Jamais, 2= Rarement, 3= Neutre, 4= Souvent 5= Toujours
8. Dès le premier résultat obtenu par <Var : APPX>, je corrige moi-même les résultats obtenus (sans reprompter l'application)
Likert (1 à 5) 1= Jamais, 2= Rarement, 3= Neutre, 4= Souvent 5= Toujours

Conditions facilitatrices

9. J'ai les compétences (connaissances et savoirs-faires) nécessaires pour utiliser <Var : APPX>
Likert (1 à 5) 1= Tout à fait d'accord 2= D'accord 3= Neutre 4= Pas d'accord 5= Pas du tout d'accord
10. Les modules de formation en ligne sont adaptés à <Var : APPX> que j'expérimente
Likert (1 à 5) 1= Tout à fait d'accord 2= D'accord 3= Neutre 4= Pas d'accord 5= Pas du tout d'accord Jamais utilisé Je ne connais pas son existence
11. Les modules de formation en ligne sont suffisants pour utiliser <Var : APPX> que j'expérimente
Likert (1 à 5) 1= Tout à fait d'accord 2= D'accord 3= Neutre 4= Pas d'accord 5= Pas du tout d'accord Jamais utilisé Je ne connais pas son existence
12. L'aide en ligne (documentation fournie avec l'outil) est suffisante pour utiliser <Var : APPX> que j'expérimente
Likert (1 à 5) 1= Tout à fait d'accord 2= D'accord 3= Neutre 4= Pas d'accord 5= Pas du tout d'accord Jamais utilisé Je ne connais pas son existence
13. L'assistance technique de <Var : APPX> (fournie par les services de <NOM ENTREPRISE>) est suffisant pour répondre aux problèmes que je rencontre
Likert (1 à 5) 1= Tout à fait d'accord 2= D'accord 3= Neutre 4= Pas d'accord 5= Pas du tout d'accord Jamais utilisé Je ne connais son existence
14. <Var : APPX> que j'expérimente présente des problèmes de compatibilité avec les documents ou systèmes que j'utilise
Likert (1 à 5) 1= Tout à fait d'accord 2= D'accord 3= Neutre 4= Pas d'accord 5= Pas du tout d'accord
15. J'ai pris connaissance du contenu de la charte portant sur les IA Génératives
. OUI . NON .Je n'en suis pas sûr(e)
16. La charte sur les IA génératives est facile à respecter <upload Charte PDF>
Likert (1 à 5) 1= Tout à fait d'accord 2= D'accord 3= Neutre 4= Pas d'accord 5= Pas du tout d'accord
17. La charte sur les IA génératives (choisir toutes les réponses applicables)
 - Permet d'utiliser plus judicieusement l'outil d'IA générative
 - Permet à l'organisation de se couvrir juridiquement
 - Permet de couvrir les collaborateurs d'un point de vue légal
 - Je ne sais pas