



Université
Catholique
de Lille 1875

Femmes et Numérique :

Perspectives et innovations
pour des parcours E-learning
inclusifs et personnalisés





Learning

Ce livre blanc est réalisé dans le cadre du projet « L'Academy by Social Builder », financé via l'appel à projets « Dispositifs France Formation Innovante NUMérique » (DEFFINUM) publié en 2021.

Auteur principal du livre blanc

Mourad Ellouze, FGES, Institut Catholique de Lille

Groupe de travail

Marion Lauwers, FGES, Institut Catholique de Lille
Abir Karami, FGES, Institut Catholique de Lille
Coumba Souna Sow, Social Builder
Bérenère Aujard, Social Builder

Réalisation de mise en page

Institut Catholique de Lille, Service reprographie

Publication

Aout 2026

Sommaire

Présentation	04
Chapitre 1 Agir en amont – la sensibilisation des jeunes publics comme levier de prévention	08
Introduction.....	10
1. État des lieux : la désaffection progressive des femmes dans les filières numériques.....	10
2. L'importance d'intervenir dès le secondaire : prévenir plutôt que corriger.....	12
3. Les perspectives de l'Academy de Social Builder face à ces constats.....	14
Conclusion.....	15
Chapitre 2 Vers des parcours adaptatifs – différenciation pédagogique et personnalisation	16
Introduction.....	18
1. Hétérogénéité des profils et contraintes d'apprentissage : constats issus de l'Academy.....	18
2. Styles d'apprentissage et formats pédagogiques : fondements théoriques et applications au sein de l'Academy.....	23
Conclusion.....	26
Chapitre 3 Innovation par l'ia générative – personnalisation et accompagnement augmenté	28
Introduction.....	30
1. L'IA générative au service de l'éducation : état de l'art Définition, capacités et typologie.....	30
2. Apports potentiels de l'IA générative pour l'Academy : exploration prospective.....	32
3. Conditions de réussite et précautions d'usage.....	39
Conclusion.....	42
Conclusion générale	44

Présentation

La question de la place des femmes dans le numérique constitue un enjeu majeur à la fois social, économique et sociétal. Malgré les efforts déployés par les États européens, les pouvoirs publics et de nombreuses associations pour développer les compétences numériques et promouvoir la mixité dans ce secteur, les femmes demeurent largement sous-représentées. En Europe, elles ne représentent que 19 % des spécialistes du numérique¹ et seulement 32 % des diplômés en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STEM)². En France, la situation est similaire : selon Syntec Numérique, organisation représentative des entreprises du numérique, les femmes représentent environ 30 % des effectifs du secteur et moins de 20 % des développeurs et ingénieurs³. Cette sous-représentation s'observe à tous les niveaux : dans les parcours de formation, les trajectoires professionnelles et les postes à responsabilité.

Face à ce constat persistant, plusieurs initiatives ont été développées afin de favoriser l'inclusion des femmes dans les métiers du numérique, notamment à travers des plateformes d'apprentissage en ligne, conçues pour sensibiliser et accompagner les femmes dans leur reconversion professionnelle vers ce secteur. Parmi ces initiatives, l'association Social Builder a développé l'Academy, une plateforme d'apprentissage en ligne gratuite et accessible, conçue pour sensibiliser, orienter et accompagner les femmes dans leur découverte et leur insertion professionnelle dans le numérique. L'Academy poursuit plusieurs objectifs complémentaires : démocratiser l'accès à l'information sur les métiers du numérique, lever les freins psychologiques et sociaux à l'engagement des femmes, proposer des contenus pédagogiques accessibles et inclusifs et accompagner progressivement les apprenantes vers des parcours de formation ou de reconversion structurés et qualifiants. L'Academy se distingue par la richesse et la diversité de son offre pédagogique : programmes de formation structurés, parcours personnalisés, fiches métiers détaillées, événements de networking, projets numériques immersifs et témoignages inspirants de femmes reconverties. Elle s'adresse à un public hétérogène, allant des femmes en phase de découverte du secteur (exploratrices, personnes en questionnement professionnel) jusqu'à celles engagées dans un projet de reconversion vers le numérique (développeuse, data analyste, chef de projet digital, etc.).

Dans le cadre d'un partenariat entre **Social Builder** et **l'Université Catholique de Lille**, deux premiers livres blancs ont été élaborés posant des bases solides pour analyser et comprendre ce dispositif d'accompagnement et d'insertion. Le premier Livre blanc, intitulé « *Femmes et Numérique : Innovations Pédagogiques pour une Reconversion Inclusive* », a proposé un cadre conceptuel et analytique autour des plateformes d'e-learning dédiées à l'inclusion des femmes dans le numérique. Il a permis de dresser un état des lieux des enjeux pédagogiques (formats synchrones vs asynchrones, ludification, accessibilité), d'identifier les formats existants et de formuler des recommandations générales en matière de conception, de contenus et d'impact (social, économique, sociétal, environnemental). Ce premier livre blanc est accessible en-ligne⁴ et destiné à une diffusion publique. Le deuxième Livre blanc, intitulé « *Femmes et Numérique : Bilan d'Utilisation de l'Academy et Recommandations Stratégiques* », s'est inscrit dans une

¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/fr/news/women-digital-scoreboard-2021>

² <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240308-2>

³ hce-parster-rapport-la_femme_invisible_dans_le_numerique-vdef.pdf

⁴ <https://iitl-lab.fr/wp-content/uploads/2025/10/Livre-blanc-projet-Definim-Version-a-diffuser.pdf>

logique d'analyse approfondie (à usage interne), fondée sur l'exploitation des données de la plateforme Academy (questionnaires, taux d'engagement, parcours suivis) et sur la confrontation de ces résultats avec des enquêtes externes, notamment celle du CIDFF (Centre d'Information sur les Droits des Femmes et des Familles). Ces travaux ont mis en évidence un constat central : l'Academy s'adresse à des profils de femmes très hétérogènes, aux niveaux différents d'attentes, de contraintes et de familiarité avec le numérique, ce qui interroge la capacité d'un dispositif unique à répondre de manière optimale à l'ensemble de ces publics. Ils soulignent également la nécessité de dépasser une logique centrée principalement sur la sensibilisation, pour mieux penser la continuité des parcours, l'adaptation des formats et les perspectives d'évolution de la plateforme.

C'est dans cette continuité que s'inscrit le Livre blanc 3, intitulé *Femmes et Numérique, Academy Prospective : Sensibilisation précoce, parcours adaptatifs et innovation par l'IA générative*. Conçu comme un document public, prospectif et orienté vers l'action, il vise à explorer des pistes d'évolution concrètes et réalistes, susceptibles d'être mobilisées par l'Academy comme par toute plateforme œuvrant en faveur de l'inclusion dans le numérique. S'appuyant sur les analyses issues des travaux précédents, sur la littérature scientifique ainsi que sur l'étude des tendances émergentes dans les domaines de l'éducation, de l'orientation et de l'innovation pédagogique, ce rapport propose des leviers d'adaptation et de transformation pour renforcer l'efficacité et l'inclusivité de ces dispositifs. Trois axes stratégiques structurent cette réflexion prospective.

- Le premier axe propose d'agir en amont, en interrogeant le rôle de la sensibilisation des jeunes publics comme levier de prévention de la désaffection progressive des femmes pour les filières numériques.
- Le deuxième axe s'intéresse à la conception de parcours plus adaptatifs, fondés sur une pédagogie différenciée et une meilleure prise en compte de la diversité des profils, des contraintes et des attentes des apprenantes.
- Enfin, le troisième axe explore de manière prospective les apports potentiels de l'intelligence artificielle générative pour renforcer la personnalisation des parcours, l'accompagnement et l'aide à la projection professionnelle, tout en questionnant les conditions de réussite et les enjeux éthiques associés.

Pour approfondir ces axes, ce livre blanc adopte une démarche exploratoire, combinant analyse des usages, mise en perspective des pratiques et benchmarking d'initiatives innovantes en France et à l'international. Il s'adresse plus largement aux partenaires institutionnels, aux acteurs de l'éducation, de l'orientation et de la formation, ainsi qu'aux parties prenantes de l'écosystème numérique et de l'inclusion, désireux de nourrir leur réflexion et de contribuer à l'émergence de dispositifs plus cohérents, adaptatifs et inclusifs.



Qui sommes-nous ?

Social Builder : révéler le potentiel des femmes dans le numérique

Depuis 2011, Social Builder agit pour une reconversion inclusive des femmes vers les métiers d'avenir numérisés. En s'adressant à la fois aux femmes en recherche d'emploi ou en questionnement professionnel, au grand public et aux organisations, l'entreprise sociale fait du numérique un levier concret pour faire progresser l'égalité professionnelle.

Ses actions s'articulent autour de trois grandes missions :

- **Transformer les représentations** sur la place des femmes dans les métiers du futur,
- **Créer des parcours d'accompagnement** pour sécuriser et soutenir les reconversions,
- **Faire évoluer les pratiques des organisations** pour construire des environnements plus justes et inclusifs.

Elle déploie des **programmes innovants** comme **FEMA**, dédié à l'accompagnement des femmes en reconversion vers les métiers tech, ou **SUNS**, qui soutient les femmes entrepreneures à travers le digital. Elle s'appuie également sur des outils pédagogiques comme **l'Academy**, une **plateforme e-learning gratuite** pour se former aux compétences numériques, s'orienter, découvrir les métiers du numérique et rejoindre une communauté engagée.

En 14 ans, Social Builder a accompagné plus de **75 600 femmes** dans ses programmes et sensibilisé **4 350 acteur-ric-e-s de l'emploi et de la formation**.



L'Université Catholique de Lille, créée en 1875, l'Université Catholique de Lille est la plus grande Université privée de France. Elle est membre de l'Union des Établissements d'Enseignement Supérieur Catholique (UDESCA) de la Fédération des Universités Catholiques Européennes (FUCE) et de la Fédération Internationale des Universités Catholiques (FIUC). Son action se déploie à travers les champs de l'enseignement supérieur, de la recherche, et du service à la société. En lien étroit avec ses partenaires, elle est actrice des transitions du monde contemporain par ses projets de recherche, d'entrepreneuriat, d'inclusion des populations les plus vulnérables. L'Université Catholique de Lille fédère des associations reconnues d'intérêt général, labellisées EESPIG et ESPIC, sans actionnaires et non lucratives. Les résultats sont 100% réinvestis au service de sa mission : recherche, pédagogie, accompagnement des bénéficiaires.



FNCIDFF, La Fédération Nationale des Centres d'Information sur les Droits des Femmes et de la Famille est une fédération française d'associations qui, sous l'égide du ministère du Travail ayant la tutelle des Droits des femmes, regroupe plus d'une centaine de CIDFF (Centre d'information sur les droits des femmes et des familles) répartis sur toute la France. La FNCIDFF et les CIDFF sont créés par l'État en 1972. Leurs missions sont les suivantes : accès au droit pour les femmes ; lutte contre les discriminations sexistes ; promotion de l'égalité entre les femmes et les hommes.



ATLAS, OPCO, est l'opérateur de compétences des entreprises, salariés et candidats à l'alternance des services financiers et du conseil. Il a pour mission d'accompagner les entreprises dans la définition de leurs besoins de formation et de soutenir les branches professionnelles dans leurs projets emploi-formation face aux évolutions socioéconomiques et techniques.



1

Chapitre

Agir en amont – la sensibilisation des jeunes publics comme levier de prévention

Introduction	10
1. État des lieux : la désaffection progressive des femmes dans les filières numériques	10
2. L'importance d'intervenir dès le secondaire : prévenir plutôt que corriger	12
3. Les perspectives de l'Academy de Social Builder face à ces constats	14
Conclusion	15

Introduction

La faible présence des femmes dans les filières et métiers du numérique constitue un enjeu majeur pour le développement du secteur et pour la diversification des profils qui y accèdent. Bien que les dispositifs de reconversion professionnelle jouent un rôle important pour accompagner les femmes vers ces métiers, ils interviennent le plus souvent à un stade avancé des trajectoires après que les premières orientations scolaires et professionnelles ont été définies.

Ce chapitre propose de s'intéresser aux leviers d'action situés en amont des parcours professionnels, en interrogeant l'intérêt d'une approche préventive fondée sur la sensibilisation des jeunes publics. L'hypothèse défendue est que l'intervention précoce, dès le secondaire, permettrait de créer des conditions plus favorables à une diversification durable des orientations vers le numérique, tout en limitant les coûts humains, sociaux et pédagogiques associés aux reconversions tardives.

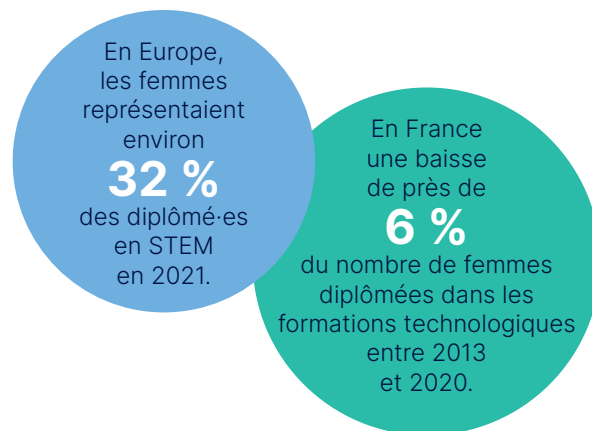
1. État des lieux : la désaffection progressive des femmes dans les filières numériques

La sous-représentation des femmes dans les disciplines scientifiques, technologiques, d'ingénierie et de mathématiques (STEM) constitue un phénomène largement documenté à l'échelle internationale. Selon l'UNESCO, les femmes ne représentent qu'environ 35 % des diplômé-es en STEM dans le monde, un chiffre qui stagne depuis plus d'une décennie malgré l'augmentation globale de l'accès à l'enseignement supérieur⁵.

Cette dynamique se retrouve en Europe, où les femmes représentaient environ 32 % des diplômé-es en STEM en 2021, avec des proportions encore plus faibles dans les domaines technologiques et informatiques⁶. En France, la situation apparaît particulièrement préoccupante dans le champ du numérique. Plusieurs études mettent en évidence une baisse de près de 6 % du nombre de femmes diplômées dans les formations technologiques entre 2013 et 2020⁷. Par ailleurs, les projections en matière d'orientation sont peu encourageantes : seules 7 % des adolescentes déclarent envisager une orientation vers les métiers du numérique, contre 30 % des garçons, confirmant un écart d'aspiration significatif dès le secondaire⁸.

Ces écarts ne relèvent pas d'un déficit de compétences ou de capacités, mais de mécanismes sociaux et cognitifs bien identifiés, tels que les représentations associant l'informatique à un manque de vie sociale ou à de longues heures de travail. À l'inverse, les femmes manifestent davantage d'intérêt pour les métiers sociaux, valorisant les compétences interpersonnelles et le travail collaboratif sur des projets concrets, plutôt que des activités perçues comme isolées devant un ordinateur

(CHERYAN et al., 2015). De même, l'informatique est encore perçue comme un domaine masculin, abstrait ou réservé à une élite technique comme que les professionnels de l'informatique savent pirater et maîtrisent tous les aspects du domaine et que les hommes ont des connaissances techniques préalables, souvent en raison de leur familiarité avec le gaming (BERG et al., 2018). De nombreux travaux montrent que ces stéréotypes de genre se construisent très tôt et influencent durablement les trajectoires scolaires, ce qui contribue à une auto-exclusion progressive des jeunes filles au moment des choix d'orientation (MASTER et al., 2021 ; HAREHDASHT, 2025). Les deux figures ci-dessous 1 et 2 offrent une lecture synthétique de cette dynamique. La figure 1 souligne l'écart de genre marqué et durable depuis la diplomation en STEM jusqu'aux intentions d'orientation vers le numérique. Et la figure 2 présente les quatre principaux mécanismes sociaux et cognitifs qui expliquent la désaffection des femmes envers les filières numériques.



⁵ <https://www.unesco.org/en/gender-equality/education/stem>

⁶ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240308-2>

⁷ <https://www.helloworkplace.fr/orientation-femmes-metiers-numerique/>

⁸ <https://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-l-orientation-des-adolescentes-vers-le-secteur-it-en-panne-85200.html>

Figure 1 : Sous-représentation féminine : un continuum de la formation à l'aspiration

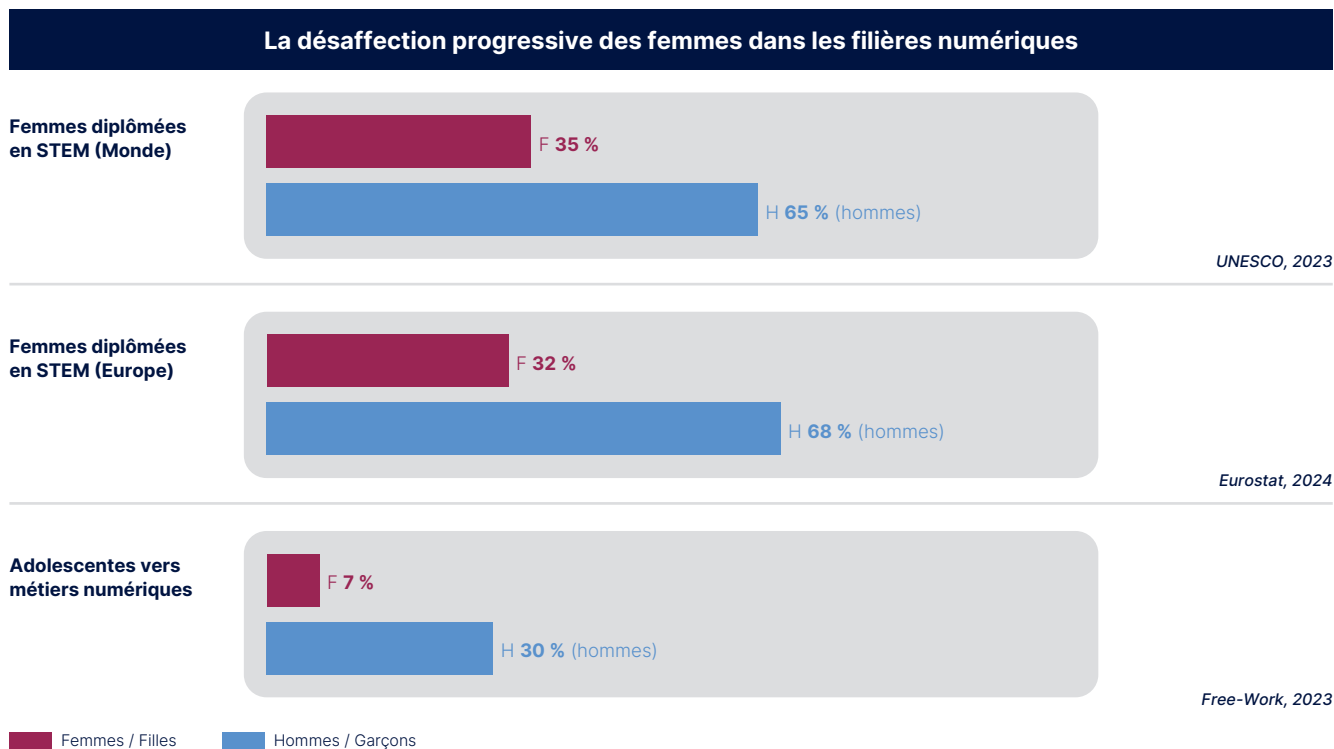
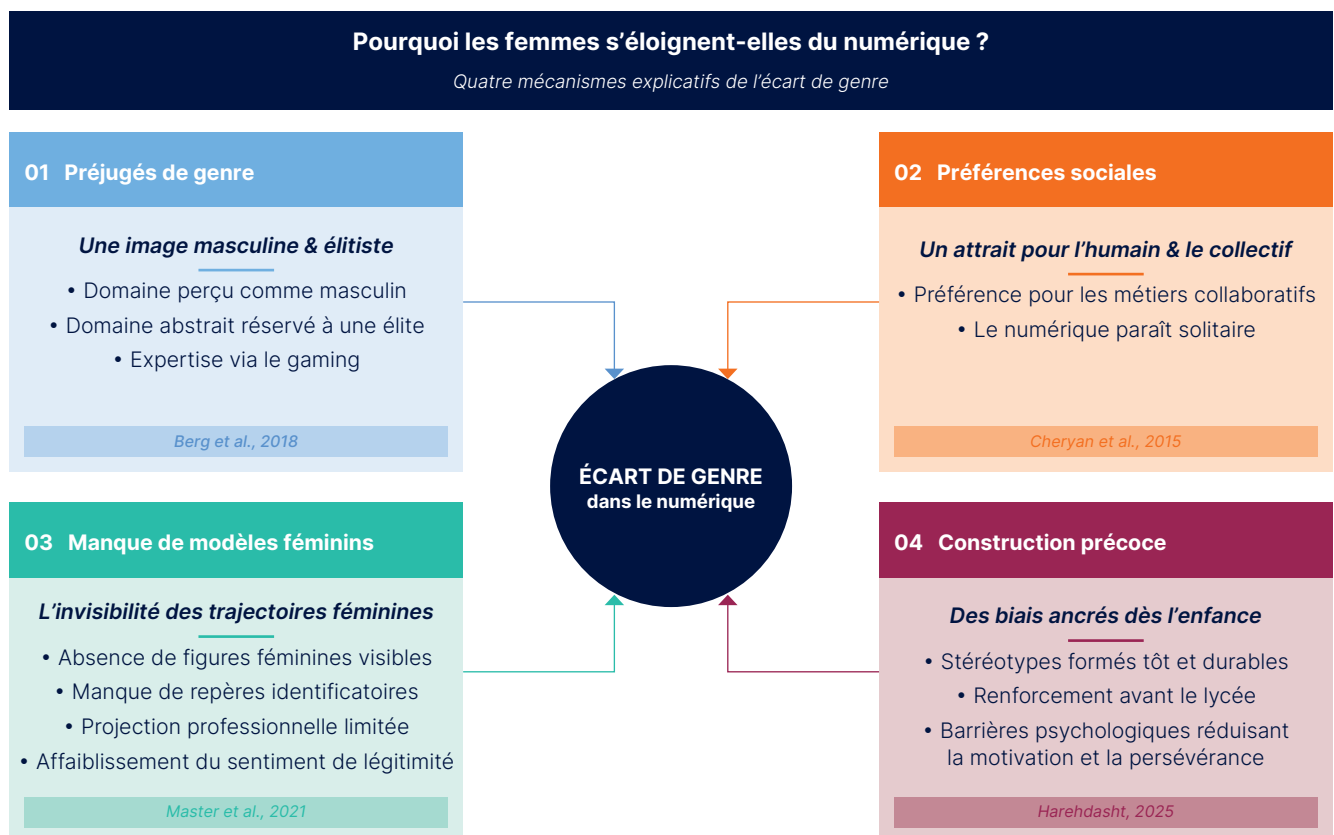


Figure 2 : Pourquoi les femmes s'éloignent-elles du numérique ? Quatre mécanismes explicatifs



2. L'importance d'intervenir dès le secondaire : prévenir plutôt que corriger

Face à ce constat de désaffection progressive, se pose la question du moment le plus pertinent pour intervenir afin d'enrayer cette dynamique. Les travaux récents convergent vers l'idée que l'adolescence constitue une période particulièrement stratégique pour agir sur les perceptions et les aspirations professionnelles liées aux disciplines STEM. Plusieurs études montrent que les représentations des mathématiques et des carrières associées, telles que l'informatique, demeurent malléables durant cette phase, avec des effets significatifs sur les trajectoires académiques et professionnelles ultérieures (Osés & Martinez de Lafuente, 2025). Si des biais de genre implicites sont déjà observables à l'égard des STEM et influencent les attitudes individuelles, ils ne sont pas irréversibles et peuvent faire l'objet d'interventions éducatives ciblées à ce stade du développement (Beroíza-Valenzuela, 2025). Une étude expérimentale menée en Espagne illustre le potentiel d'interventions précoces. En effet, une simple exposition à une vidéo de trois minutes mettant en scène un modèle féminin en mathématiques auprès d'adolescents de 15 à 18 ans améliore significativement leur perception de l'utilité des mathématiques et leurs aspirations vers des carrières STEM (Osés & Martinez de Lafuente, 2025). Ces travaux confirment que des interventions ciblées à l'adolescence peuvent modifier les perceptions et les aspirations, un levier stratégique pour prévenir les déséquilibres futurs dans les parcours STEM.

Pour les femmes qui n'ont pas bénéficié de cette prévention durant leur jeunesse et qui, à l'âge adulte, souhaitent s'orienter vers le secteur numérique pour profiter des avantages et opportunités qu'il offre — télétravail, freelance, flexibilité, etc. — elles se retrouvent généralement confrontées à des difficultés liées à la reconversion, à l'accès à la formation et aux contraintes personnelles ou familiales. Comme le souligne une accompagnatrice du CIDFF, **« c'est des femmes plutôt précaires, [...] donc sans emploi [...] qui étaient pour la plupart vraiment dans une période de reconversion professionnelle »**. Cette réalité dessine un contexte bien différent de celui d'une orientation choisie : la reconversion s'impose souvent par nécessité plutôt que par aspiration. Une autre accompagnatrice précise **« Nous on accompagne un public qui est en général fragilisé, souvent avec des revenus minimums. Donc c'est soit RSA, soit AH [...] c'est vraiment souvent des familles monoparentales aussi, des mamans seules »**. Ce constat met en lumière une double contrainte : non seulement ces femmes arrivent sur la plateforme à la suite d'un chômage, d'une fin de droits ou d'une réorientation imposée par des dispositifs institutionnels (CIDFF, France Travail), mais elles le font également dans un contexte de précarité matérielle et familiale qui complexifie leur parcours d'apprentissage.

Les freins observés durant la reconversion ne relèvent pas d'un manque de capacités, mais d'une désaffection ancienne vis-à-vis du numérique, associée à une charge mentale et familiale élevée et à un temps disponible très limité. Comme l'exprime une formatrice : **« Sur une échelle de 0 à 10, [leur niveau de maturité numérique] on va dire 2 »**, confronté à des représentations anxigènes du numérique. À cela s'ajoutent des difficultés de compréhension : **« Y a des fois y avait du vocabulaire qu'elle comprenait pas »**, témoigne une accompagnatrice. Une autre note que **« le numérique c'est quelque chose qui reste [...] un peu inaccessible [...] Il faut le désacraliser »**, soulignant combien le numérique est perçu comme un domaine lointain, associé à des expertises techniques lourdes et longues à acquérir. Cette réalité rend la reconversion adulte particulièrement coûteuse, tant sur le plan financier que cognitif. Beroíza-Valenzuela (2025) met en évidence une charge cognitive supplémentaire mesurable chez les femmes engagées dans des tâches contre-stéréotypées, traduisant l'effort mental nécessaire pour dépasser des biais profondément ancrés. Comme le soulignent Master (2021) et Law et al. (2021), l'influence des stéréotypes sur la motivation et le sentiment de légitimité se renforce progressivement au fil du temps, imposant aux femmes adultes un double fardeau : déconstruire des croyances intériorisées et rattraper un retard éducatif. Les accompagnatrices elles-mêmes en témoignent : **« ..., j'étais même pas consciente qu'il y avait certains métiers qui existaient dans le numérique »**. Cette méconnaissance généralisée des opportunités professionnelles dans le secteur souligne l'ampleur du travail de sensibilisation nécessaire auprès d'un public adulte éloigné de ces univers professionnels.

Malgré ces difficultés, la reconversion reste possible. Comme le note une accompagnatrice : **« En fait, ils ont tous été motivés pour la découverte »**. Toutefois, une approche préventive apparaît nettement plus prometteuse. L'une d'elles suggère d'ailleurs : **« ... je pense que la facilité ça sera les lycées. Enfin aller taper dans les lycées [...] les personnes qui aiment le numérique mais [...] ils ne savent pas quoi en faire »**. Cette observation rejoint les recommandations convergentes des accompagnatrices qui insistent sur l'importance de **« cibler les plus jeunes »** pour maximiser l'impact des interventions. L'ensemble de ces constats conduit à une conclusion claire : prévenir les inégalités d'orientation dès le secondaire est à la fois plus efficace, moins coûteux et plus respectueux des parcours individuels que de tenter de les corriger tardivement. Intervenir tôt permet d'agir sur des représentations encore malléables, avant qu'elles ne se traduisent en choix d'orientation restrictifs et en trajectoires professionnelles contraintes. Comme le résume une accompagnatrice : **« Je pense que c'est les personnes qu'il faut cibler le plus »** – les jeunes – car

« ça peut leur ouvrir des portes » avant que les barrières mentales et matérielles ne se solidifient et ne rendent le chemin vers le numérique bien plus ardu à emprunter. La figure 3 présente un schéma comparatif mettant en regard deux approches d'intervention visant à réduire les inégalités d'orientation vers les filières numériques. D'un côté, l'intervention précoce auprès des lycéens de 15 à 18 ans se distingue par son faible coût, son efficacité élevée et sa capacité à influencer des représentations encore malléables. De l'autre, la reconversion tardive d'adultes en situation précaire, bien que possible, se heurte à une multiplicité de freins — matériels, cognitifs et familiaux — qui en font une démarche nettement plus coûteuse et complexe.



Figure 3 : Prévenir plutôt que corriger : deux temporalités d'intervention face aux inégalités d'orientation

Prévenir ou Corriger ? Deux temporalités d'intervention		
INTERVENTION PRÉCOCE Lycéens · 15 –18 ans	VS	RECONVERSION TARDIVE Femmes adultes en situation précaire
Encore malléables et modifiables par des interventions ciblées	Représentations	Profondément ancrées Nécessitent un travail de déconstruction
Faible — Ex : vidéo de 3 min Suffit à améliorer les aspirations STEM	Coût d'intervention	Élevé sur les plans cognitif, financier et familial
Généralement accessible dans le cadre scolaire	Équipement numérique	¾ des bénéficiaires sans ordinateur à domicile
À construire positivement dès le départ	Niveau numérique	Estimé à environ 2 / 10 par les formatrices
Aspiration et curiosité naturelles à orienter	Motivation initiale	Souvent contrainte externe : chômage, fin de droits
Élevé et durable sur les trajectoires académiques	Impact attendu	Possible mais complexe : double charge pour les femmes

Conclusion · Intervenir tôt permet d'agir sur des représentations malléables, avant qu'elles ne se traduisent en trajectoires contraintes.

3. Positionner l'Academy comme levier de prévention : une vision prospective

Dans le prolongement des constats précédents, l'une des perspectives pouvant être envisagées pour les plateformes dédiées à l'inclusion des femmes dans le numérique serait d'élargir leur rôle au-delà de la seule correction des inégalités d'accès à l'âge adulte, pour s'inscrire également comme levier de prévention en amont des choix d'orientation. Plutôt que d'intervenir uniquement auprès des femmes en situation de reconversion, ces plateformes pourraient évoluer vers une logique de continuum des parcours, allant de la sensibilisation précoce auprès des jeunes filles à l'accompagnement professionnalisant des femmes adultes. C'est dans cette perspective, que Social Builder via l'Academy, pourrait représenter un cadre pertinent pour explorer une approche agissant à la fois sur la prévention et sur l'insertion professionnelle. Cette orientation prospective repose sur un principe largement documenté dans la littérature : les aspirations et les choix de carrière se développent au cours de l'adolescence, avant même l'accès à l'enseignement supérieur. Durant cette période apparaissent différents facteurs déterminants tels que l'intérêt, le sentiment d'auto-efficacité, les expériences vécues et les influences sociales (famille, médias, etc.), comme le soulignent Zhou et Shirazi (2025). Par ailleurs, plusieurs études montrent que les programmes d'employabilité universitaires ne reposent pas uniquement sur des enseignements académiques, mais sur des expériences d'apprentissage contextualisées et articulées au monde professionnel. Des activités impliquant du travail réel, des simulations ou des interactions de terrain y occupent une place centrale et sont particulièrement valorisées. Les parcours intégrés — combinant cours, stages et mises en situation — apparaissent déterminants pour le développement de compétences variées et pour faciliter l'entrée sur le marché du travail. Dès lors, l'expérience globale offerte par l'enseignement supérieur ne saurait être réduite à une simple formation de reconversion en ligne : c'est précisément la combinaison de ces différents leviers qui en constitue la valeur ajoutée (Scandurra et al., 2024). Toutefois, les entretiens menés avec les accompagnatrices révèlent un écueil majeur lorsque l'intervention intervient tardivement. Après la phase de sensibilisation, les femmes se retrouvent souvent perdues dans leur projet professionnel, sans savoir clairement quelle direction prendre. Si un intérêt pour le numérique existe, celui-ci demeure difficile à concrétiser. Même lorsque des plateformes proposant des contenus pédagogiques sont disponibles, la formation en ligne ne constitue pas toujours une solution évidente ou rassurante. Son efficacité dépend fortement du niveau initial de maîtrise des outils informatiques, de la maturité numérique des apprenantes et de leur capacité à développer une autonomie suffisante dans l'apprentissage. Comme l'exprime une accompagnatrice : **« J'aimerais me mettre dans le numérique. Oui, mais**

quoi ? ... elles savent pas en fait, juste elles aiment [...] » Par ailleurs, même lorsque l'intérêt se précise, l'accès à une formation réellement adaptée se heurte à des obstacles structurels.

Enfin, les accompagnatrices soulignent que la reconversion à l'âge adulte ne s'inscrit pas dans les mêmes conditions que l'orientation d'un public plus jeune. Les femmes adultes font face à des contraintes financières et personnelles plus importantes, ainsi qu'à une pression accrue liée à la nécessité de générer des revenus. Cette réalité limite leur capacité à s'engager dans des formations longues sans rémunération. À ce titre, une accompagnatrice souligne l'importance des dispositifs en alternance : **« Par exemple, l'idéal de l'idéal, c'est l'alternance. S'il y avait des formats en alternance sur deux ans, même les femmes seraient prêtes à s'engager, parce que c'est de l'alternance, c'est un salaire. »**

Concrètement, différentes pistes d'action peuvent être envisagées par les plateformes dédiées à l'inclusion des femmes dans le numérique, parmi lesquelles :

- des programmes de sensibilisation à destination des collèves et lycées, centrés sur la découverte des métiers du numérique et la déconstruction des stéréotypes de genre ;
- des ateliers interactifs visant à rendre le numérique concret, accessible et transversal, en montrant ses applications dans une diversité de secteurs professionnels ;
- des dispositifs d'immersion (visites d'entreprises, rencontres avec des professionnelles, hackathons pédagogiques) permettant de rendre visibles des trajectoires féminines et de favoriser l'identification ;
- des partenariats structurants avec l'Éducation nationale, les CIO et France Travail Jeunes, afin d'inscrire ces actions dans les parcours d'orientation existants ;
- des parcours de pré-orientation numérique, sans visée professionnalisante immédiate, laissant une place centrale à l'exploration, à la curiosité et à la projection.

Cette logique du premier déclic fait directement écho aux observations de terrain recueillies auprès des accompagnatrices de la Social Builder, L'Academy. Celles-ci montrent que la sensibilisation joue déjà un rôle clé dans les parcours des femmes adultes, en constituant souvent leur premier point de contact avec les métiers du numérique. Comme l'explique l'une d'entre elles, l'objectif initial n'est pas de former immédiatement, mais bien de susciter une prise de conscience : **« elles sont inscrites à cet atelier pour justement découvrir les métiers du numérique, pour leur donner des idées »**. Toutefois, lorsque ce déclic intervient à l'âge adulte, il

survient fréquemment dans un contexte de contraintes fortes (pression financière, charge mentale, nécessité de résultats rapides), ce qui en limite les effets structurants à long terme. Transposée plus en amont, auprès de publics plus jeunes, cette même logique de découverte pourrait au contraire déployer tout son potentiel, en nourrissant une réflexion progressive sur l'orientation, avant que les choix ne se figent et que les contraintes ne s'accumulent.

Un tel positionnement de l'Academy peut contribuer à renforcer durablement l'impact de Social Builder sur la

mixité dans le numérique. Cette approche s'appuie sur une conviction centrale, partagée par de nombreux travaux : l'inclusion ne se joue pas uniquement au moment de la reconversion, mais bien dès les premières étapes de construction des choix scolaires et professionnels. Agir tôt, de manière coordonnée et inclusive, constitue dès lors une condition essentielle pour réduire durablement les inégalités de genre dans les filières numériques. La figure 4 illustre une vision prospective possible. Elle propose un continuum en cinq phases, allant de la sensibilisation dès le collège jusqu'à l'impact potentiel sur la mixité dans le numérique.

Figure 4 : De la sensibilisation précoce à l'impact durable : le continuum des parcours d'inclusion dans le numérique



Conclusion

Ce premier chapitre met en évidence une conviction centrale : les inégalités de genre dans les filières numériques ne se résolvent pas uniquement au stade de la reconversion, mais se construisent bien en amont, dès les premières étapes de la socialisation scolaire et professionnelle. Les données statistiques, les travaux scientifiques et les témoignages des accompagnatrices convergent vers un même constat : intervenir tardivement est possible, mais coûteux — humainement, cognitivement et socialement. À l'inverse, agir dès le secondaire, sur des représentations encore malléables, permettrait de créer les conditions d'une orientation plus libre et plus éclairée — réduisant ainsi à terme, le besoin de reconversion contrainte. Dans cette logique, les plateformes dédiées à l'inclusion des femmes dans le numérique ne se limiteraient plus à corriger des inégalités déjà installées, mais pourraient également contribuer à prévenir leur formation, en s'inscrivant dans un continuum d'action allant du premier déclic chez les plus jeunes jusqu'à l'accompagnement professionnalisant des femmes adultes.

2

Chapitre

Vers des parcours adaptatifs – Différenciation pédagogique et personnalisation

Introduction	18
1. Hétérogénéité des profils et contraintes d'apprentissage : constats issus de l'Academy	18
2. Styles d'apprentissage et formats pédagogiques : fondements théoriques et applications au sein de l'Academy	23
Conclusion	26

Introduction

La diversité croissante des profils d'apprenantes engagées dans les dispositifs de formation au numérique constitue aujourd'hui un enjeu central pour l'ensemble des plateformes d'e-learning à visée inclusive. Ces dispositifs accueillent des publics hétérogènes en termes d'âge, de parcours scolaire et professionnel, de niveaux de maturité numérique, de contraintes de vie et d'objectifs poursuivis (découverte, orientation, reconversion, montée en compétences). Cette hétérogénéité interroge directement la capacité des plateformes en ligne à proposer des parcours pertinents, accessibles et engageants pour l'ensemble des apprenantes, sans recourir à une logique uniformisante.

Ce chapitre propose d'analyser comment la différenciation pédagogique et la personnalisation des parcours peuvent répondre de manière plus fine à l'hétérogénéité des profils observés. L'analyse s'appuie sur trois sources complémentaires : (1) la littérature scientifique relative à la différenciation pédagogique et aux parcours adaptatifs, (2) le deuxième Livre blanc de Social Builder consacré à l'analyse des usages de l'Academy, et (3) les entretiens qualitatifs menés auprès des accompagnatrices de Social Builder et du CIDFF. L'objectif est de mettre en évidence les besoins implicites des apprenantes, d'en analyser la traduction pédagogique actuelle, puis de proposer des pistes d'évolution constructives.

1. Hétérogénéité des profils et contraintes d'apprentissage : un enjeu central pour les dispositifs d'e-learning inclusifs

L'hétérogénéité des publics constitue un enjeu majeur pour les dispositifs de formation en ligne, en particulier lorsqu'ils visent l'inclusion de populations éloignées de l'emploi ou en situation de reconversion professionnelle. Les recherches en éducation et en sciences de l'apprentissage montrent que les apprenantes adultes présentent des profils d'apprentissage très variés, influencés par des facteurs multiples : parcours scolaire antérieur, expériences professionnelles, compétences linguistiques, etc., (Carré, 2005). Les recherches en éducation des adultes montrent que les apprenants adultes se distinguent des étudiants traditionnels par des caractéristiques d'apprentissage spécifiques et hétérogènes. Des travaux de synthèse soulignent que les apprenants adultes présentent des parcours éducatifs variés, des objectifs différents et des responsabilités dans leur vie quotidienne, lesquelles influencent leur expérience et leur engagement dans les dispositifs de formation (Kara et al., 2019). Dans le contexte de l'enseignement en ligne, plusieurs chercheurs montrent par ailleurs que plusieurs facteurs — tels que le niveau d'aptitude scolaire, les contraintes physiques, la qualité des interactions avec le contenu pédagogique, le niveau de satisfaction et le rendement académique — jouent un rôle déterminant dans la persévérance ou l'abandon des apprenants adultes. Ces différences se traduisent par des besoins pédagogiques distincts qui nécessitent une adaptation des modalités d'accompagnement et des formats de formation.

A. La diversité des profils d'apprenantes : constats issus de l'Academy

Dans le cas de l'Academy, les données issues du Livre blanc 2 et des entretiens qualitatifs montrent que cette diversité est particulièrement marquée et structurante

dans l'expérience d'apprentissage. Les données recueillies sur la plateforme Academy permettent d'identifier trois grandes catégories de profils d'apprenantes, chacune caractérisée par des besoins et des attentes spécifiques :

Les exploratrices (environ 37% du public, correspondant aux utilisatrices occasionnelles ayant passé le test Ada sans inscription à un programme structuré) : Il s'agit de femmes en phase de découverte du secteur numérique, souvent sans projet professionnel précis dans ce domaine. Elles représentent une part significative des utilisatrices occasionnelles de la plateforme. Ces profils consultent principalement des fiches métiers, des témoignages de reconversion et des contenus de sensibilisation générale. Leur objectif est avant tout de se familiariser avec l'univers du numérique et d'identifier des opportunités professionnelles potentielles. Comme le souligne une accompagnatrice du CIDFF : « *Elles sont inscrites à cet atelier pour justement découvrir les métiers du numérique, pour leur donner des idées* ».

Les profils en questionnement professionnel (≈ 38% : utilisatrices inscrites mais non activées/engagées, reflétant une phase de maturation du projet professionnel ou d'hésitation face à l'engagement définitif) : Cette catégorie regroupe des femmes en réflexion active sur leur insertion professionnelle ou leur reconversion, mais qui n'ont pas encore défini de projet précis. Elles manifestent un intérêt pour le numérique sans savoir exactement vers quel métier se diriger. Une accompagnatrice témoigne sur ce profil : « *J'aimerais me mettre dans le numérique. Oui, mais quoi ?* » Ces profils ont besoin d'un accompagnement structuré pour clarifier leur projet, identifier leurs compétences transférables et se projeter dans un métier spécifique.

Les profils en reconversion active (≈ 21% : apprenantes ayant basculé dans une dynamique d'engagement complet, intégrées à une promotion et participant aux parcours structurés) : Ce sont des femmes engagées dans un projet de reconversion professionnelle vers le numérique, avec un objectif identifié (développeuse, data analyst, chef de projet digital, etc.). Leur posture sur la plateforme se distingue par un niveau d'engagement plus élevé et une volonté d'aboutir rapidement à une insertion professionnelle. Sur le terrain, les accompagnatrices observent que ces profils recherchent des formations structurantes, qualifiantes et reconnues sur le marché de l'emploi. Comme le souligne une conseillère, l'enjeu n'est plus de susciter l'intérêt, mais plutôt de sécuriser leur parcours : *« À ce stade, elles savent déjà vers quoi elles veulent aller. La question, c'est surtout comment y arriver concrètement, avec les contraintes qu'elles ont. »*

Cette typologie, bien qu'elle ne soit pas exhaustive, permet de structurer l'analyse des besoins et d'orienter la conception de parcours différenciés. Il est important de noter que ces profils ne sont pas figés : une exploratrice peut devenir une apprenante en questionnement, puis s'engager dans une reconversion active au fil de son parcours. Cette lecture par niveau de maturité du projet doit être enrichie d'une perspective situationnelle : la pression temporelle et économique qui pèse sur ces parcours. Selon le Livre Blanc 2, 70% des utilisatrices de l'Academy sont des demandeuses d'emploi, ce qui confirme que la majorité du public est en situation d'urgence professionnelle. Ces profils nécessitent un accompagnement soutenu, des formations certifiantes et un suivi jusqu'à l'insertion professionnelle.

B. Contraintes différenciées pesant sur les apprenantes

Au-delà de leurs profils d'apprentissage, les apprenantes de l'Academy font face à des contraintes multiples qui impactent leur capacité à s'engager dans une formation en ligne. Les entretiens menés avec les accompagnatrices révèlent quatre types de contraintes principales :

a. Contraintes temporelles

La disponibilité constitue un frein majeur à l'engagement dans une formation, en particulier pour les femmes qui cumulent plusieurs responsabilités (charge familiale, emploi précaire, démarches administratives). Une accompagnatrice témoigne : *« C'est vraiment souvent des familles monoparentales aussi, des mamans seules »*. Ces contraintes temporelles limitent le temps consacré à l'apprentissage et nécessitent des formats courts, flexibles et asynchrones. L'enquête du CIDFF confirme ce constat : plusieurs répondantes évoquent le *« manque de temps »* comme obstacle à l'engagement dans une formation numérique.

b. Contraintes cognitives

Le niveau de littératie numérique et le rapport à l'apprentissage en autonomie varient considérablement d'une apprenante à l'autre. Une accompagnatrice décrit *« Sur une échelle de 0 à 10, [leur niveau de maturité numérique] on va dire 2 »*. Cette faible maîtrise des outils informatiques constitue un frein à l'utilisation de plateformes e-learning et nécessite un accompagnement renforcé. Les entretiens révèlent également des difficultés de compréhension du vocabulaire technique : *« [...] des fois [...] du vocabulaire qu'elles ne comprenait pas »*. Ces contraintes cognitives appellent des contenus pédagogiques progressifs, accessibles et accompagnés d'un glossaire explicatif.

c. Contraintes sociales et psychologiques

Les préjugés de stéréotypes de genre et le sentiment d'illégitimité pèsent lourdement sur l'engagement des femmes dans le numérique. Une accompagnatrice témoigne : *« Le numérique c'est quelque chose qui reste [...] un peu inaccessible [...] Il faut le désacraliser »*. Ce sentiment d'inaccessibilité est renforcé par l'isolement et l'absence de réseau professionnel. Les femmes en reconversion manquent souvent de modèles féminins dans le secteur, ce qui rend difficile la projection professionnelle. Les témoignages de femmes reconverties présents sur l'Academy constituent une ressource précieuse pour déconstruire ces représentations, mais ils gagneraient à être davantage valorisés et diversifiés.

d. Contraintes matérielles

L'accès à un équipement informatique et à une connexion internet stable constitue un prérequis pour suivre une formation en ligne. Or, les données révèlent une fracture numérique persistante : *« Les 3/4 n'ont pas d'ordinateur »* dans leur foyer, selon une accompagnatrice. L'enquête du CIDFF confirme cette réalité : 8 mentions portent sur le manque d'ordinateurs et plusieurs demandes concernent un soutien financier pour acquérir du matériel. Cette précarité matérielle est un frein préalable à tout engagement pédagogique et doit être prise en compte dans la conception de dispositifs inclusifs.

La figure 5 présente en deux volets complémentaires la réalité des publics accueillis par la Social Builder Academy. Le panneau gauche identifie trois profils distincts d'apprenantes — les exploratrices, les femmes en questionnement professionnel et celles en reconversion active — chacun caractérisé par des objectifs, des contenus privilégiés et un niveau d'engagement spécifique. Le panneau droit met en lumière les quatre contraintes différenciées qui pèsent sur leur parcours de formation : temporelles, cognitives, psychosociales et matérielles. Ensemble, ces deux dimensions illustrent la nécessité de concevoir des dispositifs d'e-learning inclusifs, flexibles et véritablement adaptés à l'hétérogénéité des situations de vie et des niveaux de départ.

Figure 5 : Les apprenantes de l'Academy : Profils, besoins et contraintes d'apprentissage



C. Niveaux de maturité numérique et implications pédagogiques

La notion de maturité numérique dépasse largement la simple maîtrise technique des outils informatiques. Dans la littérature, elle renvoie à un ensemble de dimensions complémentaires, incluant les compétences techniques de base (usage d'un ordinateur, navigation sur Internet, bureautique), l'autonomie dans l'apprentissage en ligne, la capacité à rechercher, sélectionner et hiérarchiser l'information, ainsi que la familiarité avec les codes, le vocabulaire et les logiques propres aux environnements numériques (NASCIMBENI et VOSLOO, 2019, AWDZIEJ et al., 2023). Elle comporte également une dimension plus subjective, liée au sentiment de légitimité, à la confiance en soi et à la perception de sa capacité à apprendre dans un environnement digital (ULFERT-BLANK et SCHMIDT, 2022).

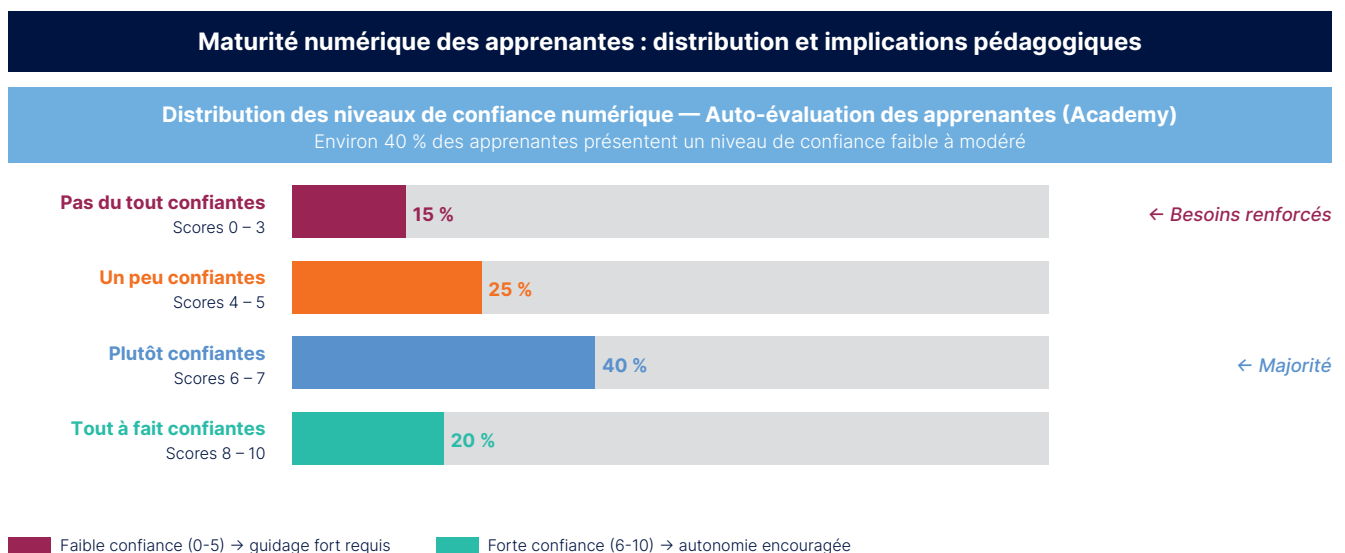
Les données issues de l'Academy mettent en évidence une échelle de maturité numérique particulièrement étendue, allant de niveaux très débutants (scores de 0 à 3 sur 10) à des niveaux avancés (scores de 8 à 10 sur 10).

La figure 6 représente le niveau de confiance numérique déclaré par les apprenantes inscrites à l'Academy.

Selon les résultats du questionnaire d'auto-évaluation, environ 15 % des apprenantes se déclarent *pas du tout*

confiantes en numérique (scores 0–3), 25 % *un peu confiantes* (scores 4–5), 40 % *plutôt confiantes* (scores 6–7) et 20 % *tout à fait confiantes* (scores 8–10). Cette distribution révèle qu'environ 40 % des apprenantes présentent un niveau de confiance faible à modéré, ce qui implique des besoins spécifiques en matière d'accompagnement pédagogique. Cette hétérogénéité des niveaux de maturité numérique a des implications pédagogiques directes. Pour les apprenantes à faible maturité numérique, la littérature souligne l'importance d'un fort étayage pédagogique. Kirschner et van Merriënboer (2008) montrent que les apprenants en début de parcours doivent bénéficier de formes de guidage explicites et structurées, reposant sur des instructions procédurales précises, comparables à des tutoriels pas à pas, dont l'intensité diminue progressivement à mesure que l'expertise se développe. Dans cette perspective, des formats pédagogiques simples et structurés — tels que le microlearning, des quiz courts ou des modules interactifs guidés — apparaissent particulièrement adaptés. Ils permettent de limiter la surcharge cognitive, de réduire les informations redondantes ou non essentielles et de fournir des solutions complètes plutôt que de laisser l'apprenant s'engager dans des démarches d'essai-erreur potentiellement décourageantes. Pour ces profils, un guidage explicite en début de parcours (orientation claire, présentation progressive des outils, tutoriels introductifs) constitue un levier essentiel pour soutenir l'engagement et la persévérance (Kalyuga, 2018).

Figure 6 : Distribution des niveaux de confiance numériques chez les apprenantes de l'Academy



À l'inverse, pour les apprenantes disposant d'une maturité numérique élevée, des modalités pédagogiques fortement guidées peuvent devenir inefficaces, voire contre-productives. Les travaux de Kalyuga (2007, 2018) sur l'*expertise reversal effect* montrent que les apprenants experts doivent bénéficier davantage de tâches ouvertes et complexes que d'un guidage structuré. Lorsque les connaissances sont déjà stabilisées, un excès d'explications détaillées peut générer une charge cognitive inutile et entraver les processus d'apprentissage. Ces profils tirent profit de dispositifs favorisant l'auto-régulation, la personnalisation fine des parcours et le retrait progressif du support pédagogique (*fading*), laissant place à une plus grande autonomie

dans l'application des connaissances. L'effet d'inversion de l'expertise, décrit par Kalyuga (2018), suggère que les supports et les tâches d'apprentissage ne doivent pas être conçus de manière uniforme : les dispositifs qui offrent un soutien supplémentaire aux novices peuvent ne pas convenir, voire nuire, aux apprenantes avancées. Pour ces dernières, des formats pédagogiques riches, interactifs et expérientiels — tels que des simulations, des projets pratiques ou des activités collaboratives — apparaissent particulièrement pertinents pour soutenir un apprentissage en profondeur. La table 1 synthétise les formats pédagogiques proposés sur la plateforme Academy, en précisant leurs objectifs, les profils cibles, ainsi que leurs principales forces et limites pédagogiques.

Table 1 — Analyse comparative des formats pédagogiques de la plateforme Academy

Format pédagogique (Academy)	Description sur la plateforme	Objectif pédagogique principal	Forces identifiées	Limites / points d'attention	Profils d'apprenantes principalement concernés
Vidéos de sensibilisation et de témoignages	Vidéos courtes présentant des parcours de femmes dans le numérique et des retours d'expérience	Sensibilisation, inspiration, déconstruction des stéréotypes	Fort engagement, identification, projection professionnelle	Apports techniques limités, faible structuration pédagogique	Exploratrices, publics éloignés du numérique
Fiches métiers	Descriptions textuelles des métiers du numérique (missions, compétences, perspectives)	Information, orientation, clarification des représentations	Accessibles, lisibles, utiles à la projection	Peu interactives, nécessite capacité de lecture autonome	Exploratrices, personnes en questionnement
Parcours structurés de découverte	Parcours combinant plusieurs ressources (vidéos, quiz, contenus écrits)	Découverte progressive des domaines du numérique	Progressivité, logique de cheminement	Hétérogénéité du niveau de structuration selon les parcours	Débutantes à intermédiaires
Quiz et tests d'auto-évaluation	Évaluations ponctuelles de connaissances ou de positionnement	Auto-diagnostic, engagement actif	Favorisent la réflexivité et l'implication	Peu différenciés selon les niveaux	Tous profils
Test d'orientation (ex. test Ada)	Questionnaire permettant d'orienter vers des parcours	Aide à l'orientation et à la personnalisation initiale	Première personnalisation, rassurant pour les apprenantes	Personnalisation limitée dans le temps	Exploratrices, débutantes
Projets numériques	Réflexives pour approfondir les compétences techniques	Mise en pratique, apprentissage expérientiel	Apprentissage actif, valorisation des compétences	Exige autonomie et maturité numérique	Profils intermédiaires à avancés
Programmes accompagnés / mentorés	Parcours intégrant accompagnement humain et suivi	Sécurisation, montée en compétences, persévérance	Soutien humain, sentiment de légitimité	Capacité d'accueil limitée, organisation plus lourde	Profils peu confiants, reconversion active
Événements en ligne (ateliers, webinaires)	Temps synchrones animés par des professionnelles	Interaction, inspiration, réseau	Interaction directe, feedback immédiat	Contraintes temporelles	Tous profils selon disponibilité
Ressources complémentaires (articles, liens externes)	Contenus additionnels accessibles librement	Approfondissement, autonomie	Flexibilité, richesse des contenus	Risque de dispersion	Profils autonomes

2. Styles d'apprentissage et formats pédagogiques : fondements théoriques et applications au sein de l'Academy

La question des styles d'apprentissage et des formats pédagogiques constitue un champ largement exploré dans la littérature en sciences de l'éducation et en ingénierie pédagogique, en particulier dans le contexte de l'apprentissage en ligne. Les recherches convergent vers l'idée que les apprenantes ne forment pas un public homogène : leurs préférences, leurs besoins et leurs modes d'engagement dans l'apprentissage varient selon de nombreux facteurs, tels que les expériences antérieures, le niveau de compétence, les contraintes personnelles, le rapport au numérique ou encore les objectifs poursuivis. Dans cette section, nous présentons les principaux leviers pédagogiques sur lesquels il est possible d'agir afin de concevoir des dispositifs d'apprentissage plus inclusifs et adaptés à la diversité des profils.

A. Styles d'apprentissage : le modèle VARK

La notion de « styles d'apprentissage » renvoie à l'idée selon laquelle les individus possèderaient des préférences cognitives stables qui orienteraient la manière dont ils traitent et assimilent l'information. Parmi les modèles les plus diffusés figure le modèle VARK (Visual, Auditory, Read/Write, Kinesthetic), proposé par Fleming et Mills (1992), largement utilisé dans les contextes éducatifs, y compris en formation en ligne. Le modèle VARK distingue quatre modalités sensorielles

principales par lesquelles les apprenants préfèrent recevoir et traiter l'information. Les apprenants visuels privilégient l'apprentissage à travers des images, des schémas, des graphiques, des vidéos et des supports visuels, comprenant mieux lorsque l'information est présentée sous forme spatiale et graphique. Les apprenants auditifs favorisent l'apprentissage à travers l'écoute, les discussions, les podcasts et les explications orales, retenant mieux l'information lorsqu'elle est présentée verbalement. Les apprenants lecture/écriture préfèrent l'apprentissage à travers la lecture de textes, la prise de notes et la rédaction, privilégiant l'information présentée sous forme de mots écrits. Enfin, les apprenants kinesthésiques apprennent de manière privilégiée à travers l'expérience concrète, la pratique, la manipulation d'objets et l'expérimentation, retenant mieux lorsqu'ils « font » plutôt que lorsqu'ils « écoutent » ou « lisent ». Plusieurs études ont montré que l'utilisation du modèle VARK dans des contextes pédagogiques peut présenter certains avantages, notamment en tant qu'outil d'auto-diagnostic permettant aux apprenants d'identifier leurs préférences d'apprentissage dominantes, de développer une meilleure connaissance de leurs modes d'apprentissage et d'adapter leurs stratégies d'étude en conséquence (Hussain, 2017). La figure 7 présente les quatre modalités sensorielles du modèle VARK, où chaque style est associé à des formats pédagogiques concrets, adaptés aux préférences cognitives des apprenantes.

Figure 7 : Le modèle VARK : quatre styles d'apprentissage pour une pédagogie différenciée



B. Modalités temporelles de l'apprentissage en ligne : synchrone, asynchrone et blended learning

Au-delà des styles d'apprentissage, la littérature identifie les modalités temporelles comme une dimension structurante des formats pédagogiques en ligne. Trois grandes modalités sont généralement distinguées : l'apprentissage synchrone, l'apprentissage asynchrone et l'apprentissage mixte (blended learning).

a. Apprentissage synchrone

Les formats synchrones correspondent à des situations d'apprentissage en temps réel, dans lesquelles apprenants et formateurs interagissent simultanément, notamment à travers des visioconférences, des webinaires ou des ateliers collaboratifs en ligne. La recherche montre que ces formats favorisent la présence sociale, la clarification immédiate des incompréhensions et l'obtention d'un feedback rapide, contribuant ainsi à réduire la charge cognitive extrinsèque et à soutenir la progression des apprenants (Fabriz et al., 2021). De plus, la structure temporelle imposée par des rendez-vous fixes constitue un cadre rassurant pour les apprenants rencontrant des difficultés d'autorégulation et favorise le sentiment d'appartenance à une communauté d'apprentissage, facteur clé de la motivation et de la persévérance (Borup et al., 2012).

b. Apprentissage asynchrone

Les formats asynchrones permettent aux apprenants d'accéder aux contenus pédagogiques à leur propre rythme, sans contrainte temporelle, à travers des modules e-learning, des vidéos enregistrées, des podcasts ou des forums. Cette modalité est particulièrement adaptée aux adultes ayant des contraintes multiples, car elle offre une grande flexibilité en termes de temps, de lieu et de rythme d'apprentissage (HRASTINSKI et., 2025). La possibilité de revoir les contenus favorise également la consolidation des connaissances. Par ailleurs, plusieurs études soulignent que l'apprentissage asynchrone peut contribuer au développement de compétences d'autorégulation, essentielles dans une perspective d'apprentissage tout au long de la vie (Zhan & Teng, 2025).

c. Apprentissage mixte (blended learning)

Afin de tirer parti des avantages des deux modalités précédentes tout en limitant les contraintes, de nombreux travaux recommandent le recours au blended learning, qui combine des activités synchrones et asynchrones. Cette approche permet d'articuler des temps d'interaction directe (introductions, synthèses, évaluations) avec des phases d'apprentissage autonome dédiées à l'approfondissement et à la pratique individuelle (Cahyani et al., 2021 ; Ahmed, 2025). La complémentarité entre flexibilité et interaction constitue l'un des principaux atouts pédagogiques de ce format.

C. Rythmes d'apprentissage : micro-learning versus macro-learning

La distinction entre micro-learning et macro-learning constitue une autre dimension importante de la conception pédagogique, particulièrement dans les contextes de formation professionnelle où les contraintes de temps et les objectifs d'apprentissage varient considérablement. Le micro-learning repose sur des séquences courtes, ciblées et facilement intégrables dans des emplois du temps contraints. La littérature montre que ce découpage favorise l'efficacité de l'apprentissage en limitant la surcharge cognitive et en facilitant l'assimilation progressive des contenus (Mohammed et al., 2018). De plus, ces formats sont particulièrement adaptés à une consultation sur smartphone, ce qui répond aux contraintes matérielles identifiées dans les entretiens menés. À l'inverse, le macro-learning correspond à des séquences longues et immersives permettant une exploration approfondie des contenus. Ce format est particulièrement pertinent pour le développement de compétences complexes nécessitant de la pratique, de l'expérimentation et des échanges approfondis, notamment à travers des projets ou des études de cas. La recherche souligne que ces dispositifs favorisent une compréhension systémique et sont souvent privilégiés dans les contextes de développement professionnel formel⁹.

D. Niveau d'activité cognitive : formats passifs et formats actifs

Les formats pédagogiques peuvent enfin être analysés selon le niveau d'activité cognitive qu'ils sollicitent. Les formats passifs, tels que les cours magistraux enregistrés, les lectures ou les podcasts, reposent sur une réception de l'information sans interaction directe. Leur principal avantage réside dans leur accessibilité, car ils sont faciles à produire, à diffuser et à standardiser à grande échelle. La revue de portée de Gardiakos, Chau et Arruzza (2025) montre notamment que les podcasts éducatifs sont largement utilisés dans l'enseignement supérieur en raison de leur flexibilité et de leur disponibilité asynchrone.

À l'inverse, les formats actifs engagent l'apprenant dans des activités cognitives de haut niveau, telles que la résolution de problèmes, les projets pratiques, les simulations ou la création de contenus. Une méta-analyse de Freeman et al. (2014) démontre que l'apprentissage actif améliore significativement les performances et réduit les taux d'échec par rapport aux approches transmissives. Ces formats favorisent également le transfert des connaissances à des situations nouvelles et soutiennent l'engagement et la motivation des apprenants (Darling-Hammond et al., 2020).

⁹ <https://fr.ddi.com/blog/micro-and-macro-learning>

E. Formats narratifs et expérientiels : témoignages et apprentissage par l'expérience

Les formats narratifs, comme les témoignages de femmes qui se sont reconverties dans le numérique, sont un outil pédagogique efficace. Basés sur la théorie sociale cognitive (Bandura, 1986) et la Social Cognitive Career Theory (Lent, 2008), ils aident les femmes à s'identifier à des parcours concrets, à renforcer leur confiance en leurs capacités et à envisager une carrière dans ce domaine. Des études récentes montrent aussi que la présence de modèles féminins augmente la motivation et la persévérance des femmes dans les domaines STEM (Awoniyi & Jokotagba, 2025). Dans la continuité, les formats expérientiels – comme les projets, les simulations ou les études de cas – placent les apprenants dans des situations concrètes, proches

de la réalité professionnelle. Selon la théorie de l'apprentissage situé (Lave & Wenger, 1991), on apprend mieux lorsque l'on agit dans un contexte réel et au sein d'une communauté de pratique. Des recherches récentes montrent aussi que ces formats développent des compétences utiles pour l'emploi, comme la résolution de problèmes, le travail en équipe et la gestion de projet (Scheuring & Thompson, 2025). La figure 8 met en regard trois paires de formats pédagogiques structurants pour la conception de dispositifs e-learning inclusifs. Ces trois dimensions guident l'élaboration de parcours différenciés, adaptés à la diversité des profils de l'Academy. La table 2 présente une cartographie différenciée des formats pédagogiques mobilisés sur la plateforme Academy orientée vers la sensibilisation, en fonction du niveau de maturité numérique des apprenantes.

Figure 8 : Trois dimensions pédagogiques clés : rythmes, niveaux cognitifs et formats narratifs

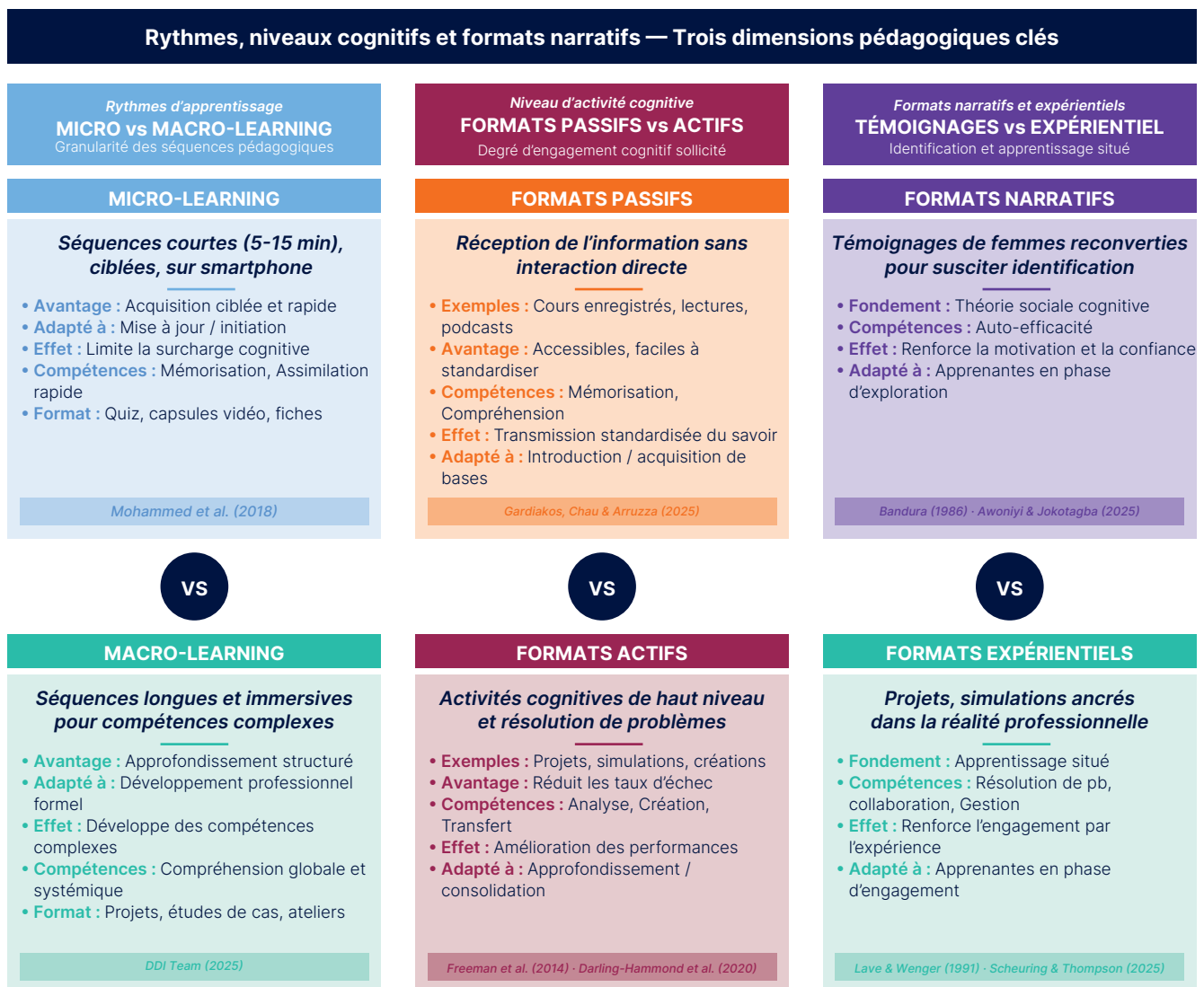


Table 2 – Diversité des profils d'apprenantes de l'Academy et adaptation des formats pédagogiques selon le niveau de maturité numérique

Niveau de maturité	Formats prioritaires	Modalité temporelle	Type d'accompagnement	DIMENSIONS PÉDAGOGIQUES MOBILISÉES
Niveau 1 : Découverte (0-3/10 ; 15 %)	<ul style="list-style-type: none"> - Vidéos explicatives simples - Témoignages inspirants - Quiz courts de compréhension 	Majorité synchrone	<ul style="list-style-type: none"> - Ateliers collectifs réguliers - Mentorat individuel rassurant - Assistance technique prioritaire 	VARC : Visuel + Auditif Activité cognitive : Formats passifs → semi-actifs Rythme : Micro-learning exclusif
Niveau 2 : Exploration (4-5/10 ; 25 %)	Vidéo + support écrit simplifié ; Exemples cas concrets du quotidien ; - Tutoriels pas-à-pas Forums d'échange	Équilibre synchrone/asynchrone	<ul style="list-style-type: none"> - Ateliers bimensuels - Mentorat en petit groupe - Encouragement à l'autonomie 	VARC : Multimodal (visuel + lecture/écriture) Activité cognitive : Semi-passif → semi-actif Rythme : Micro-learning dominant + premières séquences macro
Niveau 3 : Appropriation (6-7/10 ; 40 %)	Modules théoriques approfondis ; Études de cas ; Travaux collaboratifs ; Défis pratiques	Équilibre synchrone/asynchrone	<ul style="list-style-type: none"> - Sessions optionnelles - Mentorat à la demande - Communauté active 	VARC : Lecture/écriture + kinesthésique Activité cognitive : Majoritairement actif — résolution de problèmes, travail collaboratif Rythme : Équilibre micro/macro-learning
Niveau 4 : Projection professionnelle (8-10/10 ; 20 %)	<ul style="list-style-type: none"> - Projets peu poussés et simulations réalistes ; - Masterclasses et networking 	Majorité asynchrone	<ul style="list-style-type: none"> - Événements communautaires - Interventions d'expertes 	VARC : Kinesthésique + lecture/écriture Activité cognitive : Formats actifs dominants — création, inquiry-based, résolution de problèmes complexes Rythme : Macro-learning dominant (immersion approfondie)

Conclusion

L'analyse menée dans ce chapitre met en évidence un constat central : la diversité des profils d'apprenantes engagées dans l'Academy constitue à la fois un défi et une opportunité pédagogique. L'hétérogénéité des parcours, des niveaux de maturité numérique, des contraintes personnelles et des objectifs professionnels ne peut pas être traitée par une approche pédagogique uniforme. À l'inverse, elle appelle à une conception différenciée et adaptative des parcours, capable de répondre aux besoins spécifiques de chaque profil. Les apports de la littérature scientifique confirment que la personnalisation ne se limite pas à une simple diversification des formats. Elle implique un ajustement fin du niveau de guidage, du rythme, des modalités temporelles, du degré d'activité cognitive et du type d'accompagnement proposé. Les données issues du Livre blanc et des entretiens soulignent par ailleurs que les contraintes temporelles, matérielles et psychologiques doivent être intégrées dès la conception des parcours, afin d'éviter que la flexibilité numérique ne devienne une source supplémentaire d'inégalités. C'est dans cette perspective que s'inscrit le chapitre suivant, qui explorera en quoi l'intelligence artificielle générative peut constituer un outil pertinent pour soutenir l'adaptation des parcours, renforcer l'accompagnement pédagogique et répondre plus finement à l'hétérogénéité des apprenantes.



Chapitre

3

Innovation par l'ia générative – personnalisation et accompagnement augmenté

Introduction	30
1. L'IA générative au service de l'éducation : état de l'art Définition, capacités et typologie	30
2. Apports potentiels de l'IA générative pour l'Academy : exploration prospective	32
3. Conditions de réussite et précautions d'usage	39
Conclusion	42

Introduction

L'émergence récente de l'intelligence artificielle générative ouvre de nouvelles perspectives dans des divers domaines de science sociale. Dans le champ de l'éducation et de la formation professionnelle, ces technologies suscitent un intérêt croissant pour et dans la conception de dispositifs d'apprentissage plus personnalisés, plus réactifs et potentiellement plus inclusifs. En effet, plusieurs défis se cumulent : le besoin massif d'accompagnement personnalisé dans un contexte de ressources humaines limitées, l'hétérogénéité des niveaux de maturité numérique qui exige une forte différenciation pédagogique, la difficulté de projection professionnelle appelant des parcours concrets et enfin les barrières linguistiques qui limitent l'accessibilité. Cependant, ces potentialités ne pourront se concrétiser que si un ensemble de conditions strictes sont réunies : validation systématique des contenus par des experts humains, détection et atténuation des biais algorithmiques, prévention de la dépendance excessive, protection rigoureuse des données, maintien de l'humain dans la boucle comme superviseur et comme accompagnateur de niveau supérieur et démarche d'intégration progressive avec évaluation rigoureuse à chaque étape. L'enjeu n'est pas de remplacer l'accompagnement humain par l'IA, mais de combiner intelligemment les forces de chacun : disponibilité, scalabilité et personnalisation automatique de l'IA d'une part ; expertise pédagogique, empathie, compréhension des nuances et accompagnement psychologique des humains d'autre part. C'est cette complémentarité entre intelligence artificielle et intelligence humaine qui pourrait permettre les plateformes d'apprentissage de franchir un nouveau palier dans leur capacité à accompagner efficacement des publics hétérogènes et vulnérables vers l'insertion professionnelle dans le numérique. Ce chapitre propose ainsi une analyse prospective des apports possibles de l'IA générative pour l'Academy, en lien direct avec les enjeux identifiés dans les chapitres précédents.

1. L'IA générative au service de l'éducation : état de l'art Définition, capacités et typologie

L'intelligence artificielle générative désigne une catégorie de systèmes d'IA capables de produire de nouveaux contenus — textes, images, codes, simulations ou dialogues — à partir de modèles entraînés sur de vastes ensembles de données. Contrairement aux systèmes d'IA traditionnels centrés sur la classification ou la prédiction, les modèles génératifs reposent sur des architectures capables de composer des réponses contextualisées, d'adapter leur production à une demande spécifique et d'interagir de manière conversationnelle avec les utilisateurs. Les modèles de langage de grande taille (Large Language Models – LLM), tels que ChatGPT, constituent aujourd'hui l'une des formes les plus visibles de cette technologie. Dans un contexte éducatif, les systèmes d'IA peuvent être mobilisés comme assistants conversationnels, tuteurs intelligents ou outils de soutien à l'apprentissage, capables de dialoguer en langage naturel, de reformuler des explications, de générer des exemples et de proposer des rétroactions adaptées (Kasneci et al., 2023 ; UNESCO, 2023).

La littérature récente identifie plusieurs catégories d'usages éducatifs émergents de l'IA générative. Nous mentionnons ci-dessous quelques exemples :

a. **Équité et inclusion** : L'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture souligne le potentiel de l'IA pour favoriser l'équité et l'inclusion, notamment en élargissant l'accès à des formes de soutien personnalisé pour des publics traditionnellement éloignés des dispositifs éducatifs.

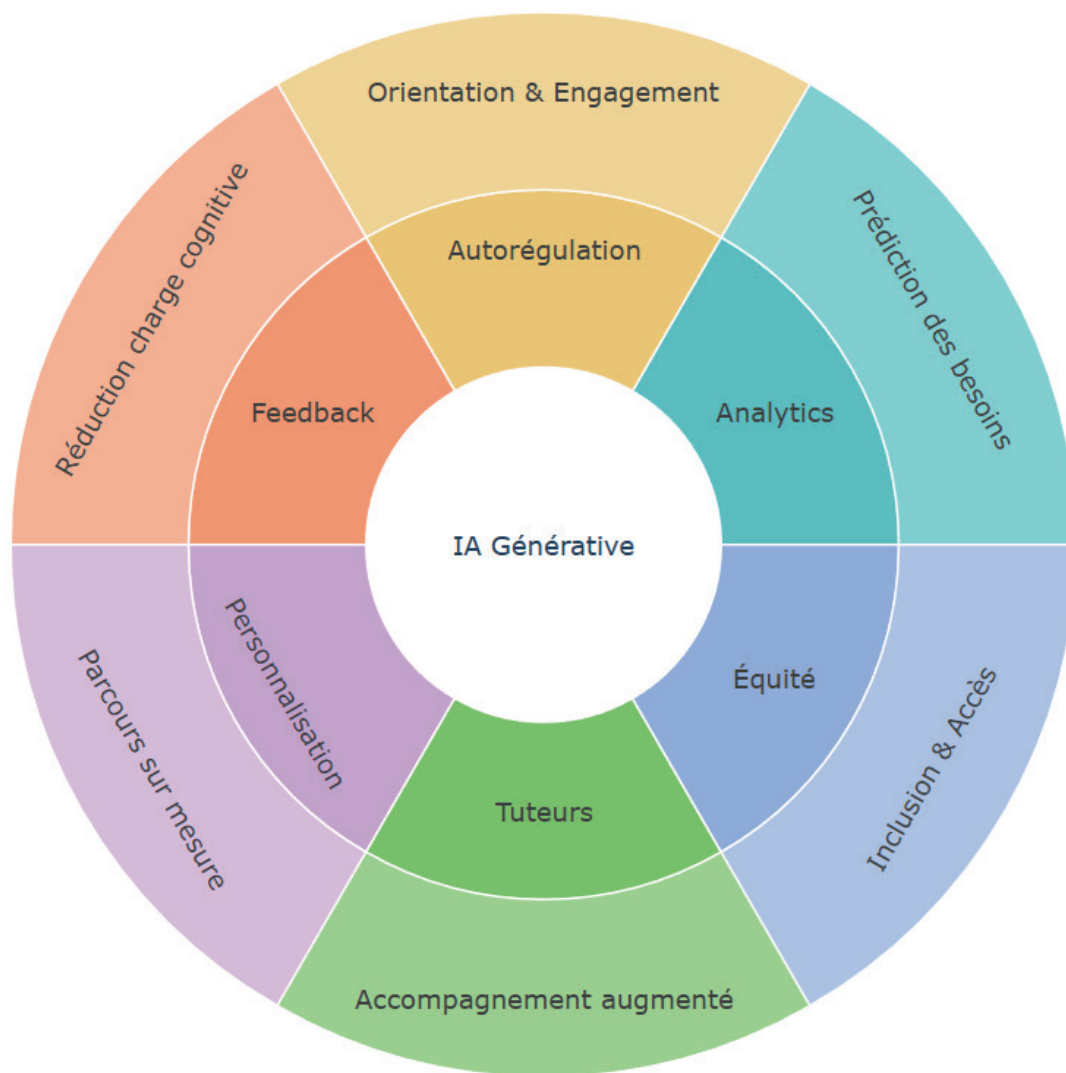
Elle met toutefois en garde contre les risques de reproduction des biais sociaux et cognitifs si ces outils sont déployés sans cadre éthique clair (UNESCO, 2023).

- b. **Tuteurs intelligents et accompagnement** : La littérature récente montre que les approches fondées sur les grands modèles de langage peuvent jouer un rôle de tuteur pédagogique, expliquant des notions, reformulant des contenus et répondant à des questions, surtout pour les apprenants novices Kasneci et al. (2023). Les auteurs soulignent néanmoins que ces usages doivent être conçus comme un soutien complémentaire et non comme un substitut à l'enseignement humain.
- c. **Personnalisation des apprentissages** : Plusieurs travaux montrent que l'IA peut soutenir la personnalisation des apprentissages, en adaptant les contenus, le rythme et le niveau de guidage aux besoins individuels des apprenants. L'IA générative permet également d'adapter les exemples, les exercices et les explications au niveau, aux objectifs et aux centres d'intérêt de chaque apprenant, favorisant ainsi une personnalisation à grande échelle (Mollick et al., 2023).
- d. **Feedback automatisé et adaptatif** : Les outils d'IA générative fournissent des retours immédiats et contextualisés sur les productions des apprenants (réponses à des questions, exercices, essais, etc.), contribuant à réduire la charge cognitive extrinsèque grâce à des explications graduées et des reformulations ciblées (Kasneci et al., 2023).

- e. *Agents conversationnels pour l'autorégulation et l'orientation* : Des travaux sur l'autorégulation de l'apprentissage indiquent que les agents conversationnels peuvent aider les apprenants à structurer leur travail, à clarifier leurs objectifs et à maintenir leur engagement, à condition d'être intégrés dans un cadre pédagogique explicite. Ces agents sont également explorés comme outils d'aide à l'orientation, capables de structurer la réflexion professionnelle et de proposer des pistes adaptées aux profils individuels (KOSTOPOULOS et al., 2025).
- f. *Learning analytics et prédiction des besoins* : Les systèmes d'IA éducative permettent de détecter précocement les risques de décrochage ou les besoins de remédiation (RODRÍGUEZ-ORTIZ et al., 2025).

Plusieurs analyses convergent vers une même recommandation : l'efficacité pédagogique de l'IA dépend moins de la sophistication technologique que de la qualité de son intégration dans les dispositifs existants et du maintien d'un rôle central pour les acteurs humains. La figure 9 structure les six piliers fondamentaux de l'intégration de l'IA générative en milieu scolaire et universitaire. Elle illustre la transition d'une IA de contenu (génération) vers une IA de processus (accompagnement, feedback, autorégulation), soulignant ainsi le passage d'un outil de productivité à un véritable levier de personnalisation des parcours apprenants.

Figure 9 : Cartographie multidimensionnelle des apports de l'IA générative à l'écosystème éducatif.



2. Apports potentiels de l'IA générative pour l'Academy : exploration prospective

Cette section présente des pistes d'évolution possibles en matière d'intégration de l'IA générative, sans caractère prescriptif ni exhaustif. Ces pistes constituent des hypothèses de travail fondées sur la littérature scientifique récente et sur l'analyse fine des besoins spécifiques identifiés dans les chapitres précédents auprès des apprenantes et des accompagnatrices. Elles visent à alimenter la réflexion stratégique et à identifier les opportunités d'innovation pédagogique. Il est important de rappeler que l'Academy se positionne avant tout comme une plateforme de sensibilisation et d'orientation vers les métiers du numérique, visant à ouvrir le champ des possibles et à faciliter la projection professionnelle, plutôt que comme une plateforme de formation certifiante.

Dans ce cadre de sensibilisation, l'IA générative pourrait potentiellement contribuer à plusieurs objectifs complémentaires : faciliter la découverte des métiers et des parcours possibles, lever les barrières cognitives et linguistiques qui freinent l'accès à l'information numérique, personnaliser l'accompagnement selon les profils et contraintes de chacune, et créer des ponts concrets vers l'action (inscription en formation qualifiante, mise en relation avec organismes partenaires), le tout en complément et non en substitution de l'accompagnement humain qui demeure au cœur du modèle de Social Builder. Afin d'illustrer concrètement les apports prospectifs explorés dans ce chapitre, nous mobiliserons deux profils analytiques :

RENCONTRER CATHERINE ET EMILIE

Catherine et Émilie, deux femmes intéressées par les opportunités qu'offre l'informatique en termes d'évolution, d'innovation, de diversité des domaines, de rémunération et de flexibilité du travail. Pour cette raison, elles souhaitent se former dans ce secteur. Les deux femmes présentent des profils différents : Catherine diplômée d'un master et a plusieurs années d'expérience en gestion RH. Elle souhaite se former pour accéder à des postes à plus forte valeur ajoutée. Tandis qu'Émilie, avec un DUT en management et sans expérience professionnelle souhaite se diriger vers le métier de marketing digitale.

<i>Catherine</i>	<i>Émilie</i>
Profession : Responsable RH	
Formation : Bac + 5 en gestion des ressources humaines	Formation : DUT en management
Expériences : Plusieurs années d'expérience en gestion des talents, recrutements et conduite de changement.	
Situation actuelle : Travail exigeant avec charge mentale et physique excessive, emploi du temps contraignant. Manque de temps et de formation en numérique, souhaite intégrer des outils digitaux dans son métier.	Situation actuelle : Sans emploi (anciennement caissière)
Objectif : Se former au numérique pour améliorer la gestion RH. Accéder à des postes à plus forte valeur ajoutée (par exemple, responsable RH digital)	Objectif : Se former au marketing digital pour accéder à des postes dans la communication ou la gestion de contenu. Trouver un métier plus en adéquation avec ses aspirations et qui offre des opportunités de carrière.
Motivation : Attirée par les opportunités d'évolution, l'innovation et la flexibilité du travail en informatique	Motivation : Attirée par la créativité et les perspectives d'évolution offertes par le marketing digital.
Recherche : <ul style="list-style-type: none"> • Des informations sur les métiers numériques liés aux RH • Un parcours pédagogique adapté à ses connaissances • Un réseau d'entraide et de soutien 	Recherche : <ul style="list-style-type: none"> • Des formations qui lui permettent une montée en compétences graduelle. • Des formations accessibles pour débutants en marketing digital. • Des informations sur les métiers et offres d'emploi en marketing digital. • Un parcours pédagogique adapté à ses connaissances préexistantes • Un réseau d'entraide et de soutien • Des stages en entreprise pour faciliter son retour à l'emploi
Besoin : Trouver un équilibre professionnel et des exemples de reconversions réussies	Besoin : Reprendre confiance et mettre à jour ses compétences après une longue période d'inactivité

A. Orientation et aide à la projection professionnelle : répondre à la difficulté de se projeter

Les entretiens avec les accompagnatrices révèlent une difficulté majeure des apprenantes à se projeter concrètement dans les métiers du numérique. Cette difficulté de projection se traduit par une navigation souvent hésitante sur la plateforme, où elles consultent de nombreuses fiches métiers sans parvenir à identifier celles qui correspondent réellement à leur profil et à leurs aspirations.

Cette difficulté prend généralement des formes distinctes selon les profils : pour une professionnelle en poste comme Catherine, responsable RH titulaire d'un Bac+5, la question n'est pas tant de découvrir le numérique que d'identifier comment l'intégrer à son métier actuel afin d'évoluer vers un poste à plus forte valeur ajoutée. Pour Émilie, ancienne caissière actuellement sans emploi, titulaire d'un DUT en management, la difficulté est plus fondamentale : reconstruire une projection professionnelle cohérente après une période d'inactivité, en s'appuyant sur une appétence pour la créativité et le marketing digital encore peu formalisée.

a. Chatbot d'orientation intelligent pour dialogue personnalisé

Un chatbot conversationnel pourrait accompagner chaque apprenante dans un dialogue progressif de clarification de son projet professionnel, en explorant ses intérêts, ses compétences antérieures, ses contraintes et ses aspirations. Ce dialogue s'adapterait radicalement selon le profil :

Exemple pour Catherine (professionnelle en poste, faible disponibilité) :



IA : « Bonjour Catherine ! Je vois que vous êtes responsable RH depuis plusieurs années. Vous souhaitez intégrer le numérique à votre métier. Parmi ces orientations, laquelle vous attire le plus : les outils RH digitaux (SIRH, ATS), l'analyse de données RH (people analytics), ou la transformation digitale des organisations ? »

Catherine :

« Plutôt comprendre comment exploiter les données pour améliorer mes recrutements. »



IA : « Parfait. Votre profil RH Bac+5 avec expérience en gestion des talents est un atout majeur. Je vous recommande d'explorer les métiers de People Analyst ou de RH Digital. Souhaitez-vous commencer par le témoignage de Nathalie, 47 ans, responsable RH devenue People Analyst, ou préférez-vous consulter la fiche métier «RH Data Analyst» ? »

Exemple pour Émilie (sans emploi, en reconstruction de confiance) :



IA : « Bonjour Émilie ! Vous vous intéressez au marketing digital et à la création de contenu. Pour mieux vous orienter, pouvez-vous me dire ce qui vous attire le plus : créer des visuels et des publications pour les réseaux sociaux, rédiger des contenus pour des blogs ou des sites web, ou analyser les performances des campagnes marketing ? »

Émilie :

« J'aime beaucoup créer des visuels et écrire. »



IA : « Ces compétences correspondent très bien aux métiers de Community Manager ou de Chargée de contenu digital. Ces métiers sont accessibles à partir de votre niveau DUT et recrutent activement. Souhaitez-vous voir le témoignage de Laura, ancienne vendeuse devenue community manager, ou préférez-vous d'abord explorer la fiche métier ? »



→ Ce dialogue personnalisé permettrait de réduire la charge cognitive liée à la navigation parmi les 85 fiches métiers et les 27 parcours. Pour Catherine, il valoriserait son expertise RH existante comme levier de transition plutôt que comme un point de départ à zéro. Pour Émilie, il transformerait une appétence créative encore vague en une projection professionnelle concrète et atteignable, répondant à son besoin de reprendre confiance. Cette approche s'inscrit dans la continuité des systèmes d'orientation assistée par l'IA, qui soulignent l'intérêt d'un accompagnement progressif et réflexif.

b. Recommandations ciblées de témoignages et fiches métiers

La recommandation personnalisée peut être intégrée au chatbot d'orientation à la suite du dialogue ou déployée directement dans l'interface de la plateforme (page d'accueil, ordre d'affichage, suggestions contextuelles). Dans ce contexte, l'IA intervient en analysant automatiquement le texte intégral des 85 fiches métiers ainsi que les métadonnées associées (durée des modules, niveau de prérequis, format pédagogique, secteurs d'origine des professionnelles témoignant), afin de détecter des correspondances implicites qu'une navigation manuelle ne permettrait pas d'identifier. Elle peut ainsi repérer, dans le corpus de contenus, les fiches métiers articulant explicitement un pont entre une expertise sectorielle antérieure et des compétences numériques ou les fiches rédigées sans jargon technique avancé et donc accessibles à des débutantes ou encore les parcours structurés en micro-sessions compatibles avec de faibles disponibilités hebdomadaires — sans que ces caractéristiques aient nécessairement été

taguées ou catégorisées manuellement par les équipes de l'Academy. Cette capacité d'analyse sémantique et structurelle autonome se traduit concrètement pour chaque profil :

Pour Catherine : l'IA identifie 2-3 témoignages de professionnelles RH reconverties vers des postes numériques (RH digital, people analytics, CHRO digital), sélectionne les fiches métiers dont le texte établit explicitement le lien entre expertise RH et compétences numériques et filtre les parcours dont le format en microlearning est compatible avec une activité professionnelle à temps plein — répondant à sa contrainte majeure de manque de temps.

Pour Émilie : l'IA repère 2-3 témoignages de femmes issues de métiers du commerce ou de la vente reconverties en marketing digital, sélectionne les fiches métiers dont l'analyse textuelle révèle l'absence de prérequis techniques avancés et recommande des parcours progressifs dont la structure pédagogique détectée favorise une montée en compétences graduelle — répondant à son besoin de formations accessibles aux débutantes et à sa nécessité de reprendre confiance.

→ Cette fonction de filtrage automatique répondrait directement au problème de surcharge informationnelle identifié, tout en valorisant les contenus existants (témoignages, fiches métiers, parcours) qui risquent actuellement d'être sous-exploités par manque de ressources.

c. Simulation d'entretiens d'orientation et de situations professionnelles

Des simulations de situations professionnelles (entretiens, scénarios métier) pourraient favoriser la projection et la confiance en soi de manière différenciée selon les profils. Pour Catherine, l'IA pourrait proposer : « Vous êtes RH Digital Manager et votre direction vous demande d'analyser le taux de turnover des trois dernières années pour identifier les postes à risque. Quels outils utiliseriez-vous et comment présenteriez-vous vos résultats ? » Cette mise en situation ancrerait la projection dans son quotidien professionnel déjà connu, réduisant la distance perçue avec le numérique. Pour Émilie, dont le besoin prioritaire est de reprendre confiance après une longue période d'inactivité, l'IA pourrait proposer des simulations plus accessibles : « Vous êtes community manager pour une boutique locale. Votre responsable vous demande de créer une publication pour annoncer les soldes de janvier. Comment procéderiez-vous ? » Cette mise en situation valoriserait ses compétences relationnelles issues de son expérience en caisse, en les transférant vers un contexte numérique créatif.

→ Ces simulations montrent l'intérêt majeur d'un accompagnement différencié : elles permettent à

chaque apprenante de se projeter concrètement dans un métier tout en tenant compte de son niveau d'expérience et de ses besoins spécifiques. Comme le montrent les deux exemples d'Émilie et de Catherine, ces mises en situation contribuent à réduire la distance avec le numérique, à sécuriser le parcours d'apprentissage et à soutenir le passage à l'action.

B. Lever les barrières linguistiques et du vocabulaire technique : rendre le numérique compréhensible

Les entretiens révèlent une barrière linguistique et terminologique majeure pour les apprenantes à faible maturité numérique. Pour des profils de type Découverte ou Explorateur, il est naturel que le vocabulaire technique reste méconnu, dans la mesure où ces termes sont rarement rencontrés dans la vie quotidienne, que ce soit dans les médias, sur les réseaux sociaux ou dans les usages numériques courants. C'est donc à ce premier niveau qu'il est essentiel d'agir, afin de sensibiliser les apprenantes et d'initier leur formation avec le lexique numérique. Par exemple, nos deux profils Catherine et Émilie présentent des besoins distincts face au vocabulaire technique. Catherine, malgré son niveau Bac+5 et sa familiarité avec le monde professionnel, se heurte à un jargon numérique spécifique qu'elle n'a pas eu l'occasion d'acquérir dans sa formation initiale en RH. Émilie, avec un DUT en management et une longue période d'inactivité, cumule cette barrière terminologique avec une moindre exposition récente aux environnements professionnels numériques, ce qui amplifie le sentiment d'illégitimité.

a. Assistant pédagogique pour explications personnalisées et contextualisées

Un assistant pédagogique pourrait fournir des explications personnalisées adaptées au niveau de compréhension de chaque apprenante, en s'appuyant sur le contexte déjà collecté tout au long de son parcours — profil déclaré lors de l'inscription, historique des modules consultés, résultats des divers tests réalisés, échanges antérieurs avec le chatbot — pour ancrer chaque explication dans des exemples concrets tirés de son univers professionnel ou de son quotidien.

Par exemple pour Catherine :

Catherine :

« Je ne comprends pas ce qu'est un SIRH. »



IA : « Un SIRH, c'est un Système d'Information des Ressources Humaines. En termes concrets pour votre métier : c'est le logiciel centralisé qui gère toutes vos données RH — fiches de



paie, congés, recrutements, entretiens annuels — en un seul endroit. Si vous utilisez déjà un outil comme Workday, SAP SuccessFactors ou même un simple fichier Excel partagé pour suivre vos candidats, vous utilisez déjà le principe d'un SIRH. Un SIRH avancé y ajoute de l'automatisation et de l'analyse prédictive. Est-ce plus clair ? »

b. Glossaire interactif intelligent intégré aux modules d'apprentissage

L'IA pourrait enrichir l'expérience d'apprentissage directement au sein des modules, en transformant automatiquement et en cas de besoin chaque terme technique en point d'accès à une explication personnalisée. Cette fonctionnalité s'intégrerait de manière native dans l'interface de consultation des contenus, sans nécessiter de sortir du module ou d'ouvrir un outil externe. En effet, l'IA pourrait alimenter un glossaire contextuel intelligent où chaque terme technique serait systématiquement accompagné :

- D'une définition en langage simple
- D'un exemple concret tiré du quotidien (« Le cloud, c'est comme Google Drive ou Dropbox »)
- D'une analogie facilitant la compréhension (« Une API, c'est comme une prise électrique qui permet à deux appareils de se connecter »)
- D'une courte vidéo ou simulation animée (1-2 min) expliquant visuellement le concept

Le glossaire contextuel intelligent s'enrichirait d'exemples différenciés selon le niveau diagnostiqué lors des tests. Pour Catherine, les définitions mobiliseraient systématiquement des ponts vers son vocabulaire RH existant (« Le machine learning appliqué au RH, c'est ce qui permet à LinkedIn de vous suggérer des candidats correspondant à vos offres »). Pour Émilie, les définitions privilégieraient des références issues de son quotidien de consommatrice et de son expérience en commerce (« Un algorithme de recommandation, c'est ce qui fait qu'Amazon vous propose «les clients ont aussi acheté...» après votre commande »).

→ En fournissant des définitions contextuelles et adaptées à chaque profil, cette approche réduit la charge cognitive liée au jargon technique tout en renforçant le sentiment de légitimité et facilite l'assimilation des contenus essentiels par chaque apprenante.

C. Personnalisation des parcours de découverte : naviguer dans l'abondance de contenus

Bien que l'Academy propose une richesse de contenus remarquable (27 parcours, 60 modules, 678 activités, 85 fiches métiers, 10 témoignages, 8 projets), cette abondance représente des obstacles très différents selon les profils. Pour Catherine, la contrainte dominante est temporelle : son emploi du temps de responsable

RH avec charge mentale et physique excessive laisse peu de place à un apprentissage prolongé. Pour Émilie, l'obstacle est davantage motivationnel et structurel : sans cadre professionnel actif pour ancrer les apprentissages, le risque de dispersion et de décrochage est plus élevé, d'autant que son besoin de reprendre confiance nécessite des victoires rapides et visibles.

a. Génération de parcours «à la carte» selon disponibilités temporelles

L'IA pourrait générer des parcours d'apprentissage personnalisés en fonction des disponibilités déclarées par l'apprenante. Par exemple, pour Catherine, qui ne dispose que de créneaux courts entre deux réunions ou en soirée, l'IA pourrait composer un parcours « RH Digital » sur mesure. En s'appuyant sur la richesse des contenus existants de la plateforme — modules, activités, témoignages — elle en réorganiserait les éléments en micro-sessions de 20 minutes, accessibles depuis un smartphone et directement mobilisables dans son poste. Chaque session serait conçue avec un objectif opérationnel clair (Session 1 : « Comprendre ce qu'est un People Analytics dashboard » ; Session 2 : « Identifier les données RH que vous collectez déjà sans le savoir »), afin de permettre une application dès le lendemain matin. Cette approche transformerait ainsi la contrainte temporelle en levier pédagogique, en connectant chaque micro-apprentissage à une problématique concrète de son quotidien professionnel. Pour Émilie, dont la disponibilité est plus grande mais la structure quotidienne moins balisée, l'IA pourrait proposer un parcours « Marketing Digital Débutant » organisé en semaines thématiques avec des jalons de progression visibles, des mini-projets créatifs à réaliser — tels que créer une publication fictive ou rédiger un article de blog — générés et évalués automatiquement par la plateforme sans nécessiter de développement technique supplémentaire de la part des équipes, ainsi que des encouragements réguliers valorisant chaque étape franchie, répondant directement à son besoin de reprendre confiance et de mettre à jour ses compétences de façon progressive.

→ Ces différentes approches répondent directement aux problématiques relevées sur le terrain. Le micro-learning intelligent adresse les contraintes temporelles tout en maintenant une progression cohérente, tandis que les parcours personnalisés — prenant en entrée les préconnaissances et la durée souhaitée — permettent à chaque apprenante d'identifier les contenus prioritaires pour constituer un bagage crédible dans un délai contraint. Enfin, les mini-projets créatifs intégrés directement dans la plateforme comblent un manque explicitement signalé par les accompagnatrices, qui soulignent la nécessité de recourir aujourd'hui à des environnements externes pour offrir aux apprenantes un espace de pratique concrète.

D. Accompagnement vers l'action : du « je découvre » au « je m'inscris en formation »

Les entretiens révèlent un écart majeur entre la phase de sensibilisation/découverte et le passage à l'action concrète (inscription en formation qualifiante). Bien que l'Academy soit performante en matière de sensibilisation et de motivation, l'accompagnement vers des formations concrètes apparaît encore perfectible, laissant les apprenantes motivées mais sans orientation précise sur les étapes suivantes, notamment en raison de contraintes liées au financement.

a. Génération de parcours de reconversion personnalisés avec liens vers formations

L'IA générative pourrait exploiter les informations contextuelles déjà collectées lors de l'inscription sur la plateforme pour générer automatiquement des parcours de reconversion personnalisés et actionnables après la phase de sensibilisation. En croisant ces données avec les règles de financement applicables à chaque situation (CPF, dispositifs Pôle Emploi, financements régionaux) et un référentiel d'organismes de formation locaux et nationaux régulièrement mis à jour, le système pourrait proposer des parcours réalistes et immédiatement mobilisables, tenant compte à la fois des contraintes individuelles de chaque apprenante et des opportunités de formation disponibles sur son territoire.



Exemple de parcours généré pour Catherine :

Profil : Catherine, responsable RH, Bac+5 RH, en poste à temps plein, disponibilité limitée (soirs et week-ends), budget formation via plan de développement des compétences employeur.

Objectif : Devenir RH Digital Manager / People Analytics Specialist

Parcours recommandé — Formation modulaire en emploi (12 mois)

Étape 1 (Mois 1-3) : Socle numérique RH sur l'Academy — Parcours « RH et numérique » + modules People Analytics — En autonomie, 2h/semaine — Objectif : maîtriser le vocabulaire et les outils RH digitaux

Étape 2 (Mois 4-9) : Certification professionnelle à distance — Formation « RH Digital & Data » (ex. : IESF, ANDRH Digital) — Coût : 3 500€ — Financement via plan de développement des compétences de votre employeur (vous êtes éligible en tant que salariée) — Format blended (e-learning + 3 regroupements week-end) — Compatible avec votre activité professionnelle

Étape 3 (Mois 10-12) : Projet interne de transformation — Piloter un projet RH digital au sein de votre entreprise

actuelle (digitalisation d'un process recrutement, mise en place d'un dashboard RH) — Valorisable sur votre CV et dans une négociation d'évolution de poste

Résultat attendu : Évolution vers un poste de RH Digital Manager, salaire +15 à +25% vs poste actuel — Coût pour vous : 0€ si prise en charge employeur



Exemple de parcours généré pour Emilie :

Profil : Emilie, sans emploi (ancienne caissière), DUT management, disponibilité temps plein, budget 0€, cherche retour à l'emploi dans le marketing digital.

Objectif : Devenir Community Manager ou Chargée de contenu digital

Parcours recommandé — Formation intensive avec stage (6 mois)

Étape 1 (Mois 1-2) : Consolidation sur l'Academy — Parcours « Marketing Digital niveau 1 & 2 » + modules Réseaux sociaux et Création de contenu — Gratuit, en autonomie — Objectif : acquérir les bases et reconstituer une routine d'apprentissage

Étape 2 (Mois 3-5) : Formation certifiante Community Manager — Organisme de formation accessible via CPF + AIF Pôle Emploi — Coût : 4 500€ — Financement 100% : CPF disponible + Aide Individuelle à la Formation (éligible en tant que demandeuse d'emploi) — Présentiel ou distanciel selon disponibilités locales

Étape 3 (Mois 6) : Stage en entreprise — 1 mois minimum pour constituer un portfolio concret — Accompagnement au placement via le réseau de l'organisme de formation
Résultat attendu : CDD/CDI Community Manager junior ou Chargée de contenu, salaire 22 000-26 000€/an — Coût total pour vous : 0€

b. Guide des financements personnalisés avec simulateur d'éligibilité

Les entretiens révèlent que la durée et le coût des formations constituent des freins majeurs. L'IA pourrait générer un guide personnalisé des financements en dialoguant avec l'apprenante. Pour Catherine, l'IA orienterait prioritairement vers le plan de développement des compétences de son employeur, en lui fournissant un argumentaire clé en main pour convaincre sa direction (« Voici comment présenter votre demande de formation RH Digital à votre DRH : les bénéfices pour l'entreprise, le coût pris en charge, le format compatible avec votre poste »). Pour Emilie, l'IA détaillerait les dispositifs accessibles aux demandeuses d'emploi — CPF, AIF Pôle Emploi, financements régionaux.

Exemple :



IA : « *Émilie, selon votre situation (en recherche d'emploi, inscrite à Pôle Emploi), vous êtes éligible à plusieurs dispositifs de financement.*

Vous disposez de 3 500€ sur votre Compte Personnel de Formation (CPF). Vous êtes également éligible à l'Aide Individuelle à la Formation de Pôle Emploi (jusqu'à 5 000€) et au financement de la Région Occitanie (jusqu'à 3 000€). Au total, vous pourriez financer une formation jusqu'à 11 500€ sans frais. Souhaitez-vous que je vous guide pas-à-pas pour faire ces demandes ? »

Ce simulateur d'éligibilité personnalisé lèverait les freins financiers en montrant concrètement les solutions de financement disponibles selon chaque situation individuelle.

L'IA pourrait générer des tutoriels personnalisés pas-à-pas pour démarches concrètes pour accompagner les démarches concrètes :

- « Comment créer mon compte CPF et mobiliser mes droits ? » (tutoriel vidéo généré)
- « Comment rédiger ma lettre de motivation pour une demande de financement Pôle Emploi ? » (template personnalisé)
- « Quels documents préparer pour mon entretien avec Transition Pro ? » (checklist personnalisée)

→ Ces fonctions d'orientation concret vers l'action combleraient l'écart identifié entre motivation et passage à l'acte, en accompagnant les apprenantes étape par étape dans leurs démarches administratives et de candidature.

E. Soutien motivationnel et prévention du décrochage : maintenir l'engagement

a. Détection précoce des signaux faibles de décrochage :

Combinée à des outils de learning analytics, l'IA pourrait contribuer à détecter des signaux faibles de décrochage : baisse du temps de connexion, scores en diminution aux quiz, messages exprimant du découragement, non-complétion de modules commencés. Les signaux de décrochage diffèrent sensiblement selon les profils. Pour Catherine, le risque principal est l'abandon par saturation : une semaine professionnelle particulièrement chargée et la plateforme n'est plus ouverte pendant dix jours. L'IA pourrait détecter ces absences liées au contexte professionnel et intervenir avec un message adapté : « *Catherine, je sais que vos semaines sont chargées. Vous n'avez pas eu le temps cette semaine — c'est normal. Voici une micro-session de 10 minutes pour maintenir le fil, quand vous avez un moment.* » Pour Émilie, dont la période d'inactivité génère un risque de démotivation lié à l'isolement, l'IA pourrait proposer des rappels réguliers valorisant les progrès accomplis et

suggérant de rejoindre des groupes d'apprenantes pour recréer un sentiment d'appartenance communautaire — répondant directement à son besoin d'un réseau d'entraide et de soutien.

→ Cette mise en perspective positive renforcerait le sentiment de compétence et la motivation intrinsèque, en transformant la progression souvent invisible en une réalité tangible et valorisante.

b. Feedback personnalisé et encouragements adaptatifs :

L'IA pourrait articuler un dispositif de feedback personnalisé à double dimension d'une part, détecter proactivement les blocages cognitifs à travers l'analyse des comportements d'apprentissage ; d'autre part, adapter le registre motivationnel aux ressorts propres à chaque profil.

Sur le plan de la détection des difficultés, lorsque l'IA identifie certains signaux — tentatives multiples échouées au même quiz, scores en baisse, temps anormalement long sur un module, abandon d'un module en cours — elle intervient de manière proactive en localisant précisément l'origine du blocage plutôt qu'en attendant que l'apprenante exprime explicitement son découragement. Par exemple, suite à la détection de trois échecs consécutifs au même quiz :



IA : « *Bonjour Sophie, je remarque que vous avez tenté trois fois le quiz sur l'analyse de données avec des résultats autour de 50%.*

En analysant vos réponses, je constate que vous maîtrisez bien les concepts de base, mais vous avez systématiquement des difficultés sur la différence entre moyenne et médiane. Je vous recommande cette vidéo de 3 minutes [lien] et deux exercices ciblés [lien] avant de retenter le quiz. Souhaitez-vous que je vous envoie un rappel demain ? »

→ Ce niveau d'intervention s'ajuste selon la gravité de la situation détectée : un feedback automatique simple pour une difficulté ponctuelle (1-2 échecs), un diagnostic précis avec parcours de remédiation personnalisé pour un blocage persistant (3-4 échecs), et une alerte vers une accompagnatrice humaine en cas de risque avéré de décrochage (5+ échecs, abandon de modules, baisse d'activité).

Sur le plan motivationnel, le registre des encouragements s'adapterait aux ressorts propres à chaque profil. Pour Catherine, l'IA articulerait les progrès réalisés à des bénéfices professionnels concrets et à des opportunités d'évolution de carrière : « *Catherine, vous avez maîtrisé les bases du People Analytics. Ces compétences correspondent exactement aux profils recherchés pour les postes de RH Digital Manager, dont les offres ont augmenté de 40% en deux ans.* » Pour Émilie, les

encouragements mettraient davantage l'accent sur la reconstruction de la confiance en soi et la valorisation des compétences transférables issues de son expérience passée : « *Émilie, votre sens du relationnel et votre connaissance des clients développés en caisse sont exactement ce que recherchent les équipes marketing pour créer du contenu authentique. Vous avez déjà plus d'atouts que vous ne le pensez.* »

→ Cette adaptation du registre motivationnel au profil de chaque apprenante transforme l'encouragement générique en levier d'engagement ciblé : plutôt qu'un message uniforme, l'IA produit une reconnaissance personnalisée qui résonne avec les aspirations et le vécu spécifique de chacune, renforçant ainsi le sentiment de légitimité et la motivation à poursuivre.

La table 3 met en correspondance certains freins rencontrés par les utilisatrices dans leur parcours d'orientation et de formation avec des solutions basées sur l'IA pour améliorer compréhension, engagement et projection professionnelle.

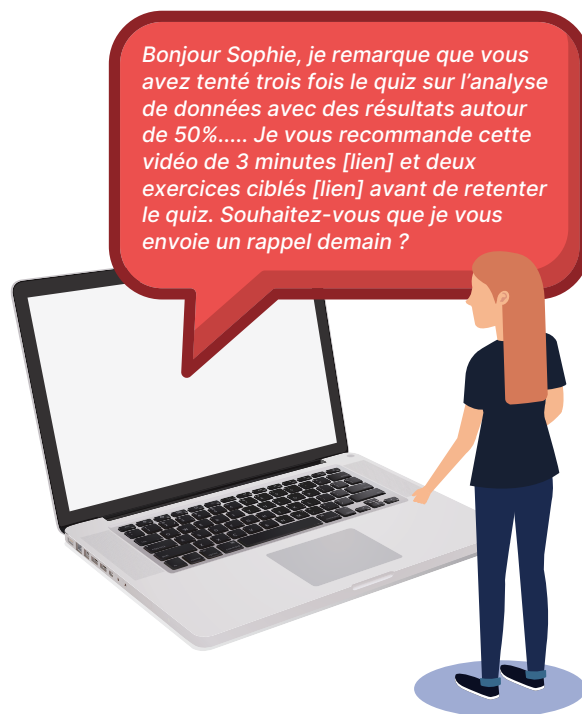


Table 3 – Synthèse des principaux freins à la reconversion et des solutions potentielles via l'IA

Problématique identifiée	Témoignage / Donnée LB2	Apport potentiel IA
Difficulté de projection professionnelle	« [...] ils ne savent pas ce qu'elles peuvent faire par la suite »	Chatbot d'orientation avec dialogue personnalisé + recommandations ciblées
Vocabulaire technique incompréhensible	« Cloud [...] ça leur parle pas du tout. Même si elles s'en servent tous les jours »	Explications personnalisées avec exemples du quotidien + glossaire contextuel
Surcharge informationnelle (trop de contenus)	27 parcours, 60 modules, 678 activités, 85 fiches métiers, 10 témoignages, 8 projets	Recommandations adaptatives filtrant contenus pertinents + parcours personnalisés courts
Contraintes temporelles importantes	« Familles monoparentales, mamans seules »	Micro-learning intelligent avec sessions de 15-30 min adaptées aux disponibilités
Manque de liens vers formations concrètes	« Elle aurait aimé avoir une liste des formations à Montpellier »	Génération de parcours de reconversion avec liens formations + simulateur financements
Écart engagement/certification	80-100% engagement mais 13-42% certification	Détection précoce décrochage + feedback motivationnel personnalisé

3. Conditions de réussite et précautions d'usage

L'exploration prospective menée dans la section précédente révèle des potentialités importantes de l'IA générative pour répondre aux défis spécifiques de l'Academy. Toutefois, ces potentialités ne se concrétiseront que si un ensemble de conditions de réussite sont réunies et si des précautions d'usage strictes sont respectées.

A. Enjeux éthiques et limites

a. Biais algorithmiques et équité

Les travaux récents sur les modèles de langage de grande taille mettent en évidence l'existence de biais algorithmiques persistants, notamment de genre, culturels et socio-économiques. Dans un contexte éducatif visant à favoriser l'inclusion des femmes dans les métiers du numérique, ces biais constituent un enjeu éthique central, car ils pourraient involontairement reproduire les préjugés que le dispositif cherche précisément à déconstruire. Dès lors, l'intégration d'une IA générative suppose une vigilance méthodologique rigoureuse. Cela implique, en amont, une conception attentive des instructions adressées au modèle (prompt engineering) afin d'orienter explicitement les réponses vers une perspective inclusive, valorisant l'accessibilité des métiers du numérique à toutes les femmes, indépendamment de leur âge, de leur origine ou de leur niveau d'études initial. Pour cette raison, les prompts donnés au modèle doivent être soigneusement conçus pour contrer les biais potentiels. Par exemple : « Tu es un assistant pédagogique destiné à accompagner des femmes en reconversion professionnelle vers le numérique. Ton rôle est de déconstruire les préjugés de genre et de montrer que tous les métiers du numérique sont accessibles aux femmes, quel que soit leur âge, leur origine ou leur niveau d'études initial. » Un audit systématique des biais doit être réalisé avant



déploiement et les apprenantes doivent pouvoir signaler facilement des réponses qu'elles perçoivent comme biaisées ou stéréotypées. Une telle approche s'inscrit dans une logique de responsabilité éthique et de supervision humaine continue, condition indispensable à un usage éducatif équitable et aligné avec les objectifs d'inclusion sociale.

b. Protection des données personnelles et RGPD

L'IA ne doit collecter que les données strictement nécessaires à sa fonction pédagogique. Les apprenantes doivent être clairement informées que leurs interactions sont enregistrées et doivent donner leur consentement explicite. Pour utiliser des services commerciaux, les plateformes doivent s'assurer que les données sont hébergées en Europe et conformes au RGPD. Idéalement, une solution d'IA auto-hébergée (modèles open source déployés sur serveurs propres) serait préférable pour garantir une maîtrise totale des données.

c. Risque de dépendance technologique

Des travaux scientifiques alertent sur le risque que les apprenants utilisent l'IA comme un substitut à l'apprentissage plutôt que comme un outil d'apprentissage. L'IA doit être conçue pour soutenir l'apprentissage, pas pour le court-circuiter. Le chatbot ne doit pas fournir directement les réponses aux exercices, mais guider l'apprenante vers la réponse (approche socratique). Un module introductif « Utiliser l'IA pour apprendre (et non à la place d'apprendre) » devrait être proposé dès le début. L'équilibre entre accompagnement IA et accompagnement humain doit être maintenu et même renforcé.

d. Fracture numérique et accessibilité

L'introduction de l'IA ne doit pas creuser la fracture numérique existante. Les entretiens révèlent que 75% des apprenantes accompagnées ne disposent pas d'ordinateur, s'appuyant principalement sur leur smartphone. Toute fonctionnalité basée sur l'IA doit donc être optimisée en priorité pour smartphone avec connexion modeste (interface mobile-first, temps de chargement minimaux, mode économie de données). Par ailleurs, des alternatives non-numériques doivent systématiquement rester disponibles : l'accompagnement humain renforcé doit demeurer accessible pour les apprenantes ne souhaitant pas ou ne pouvant pas utiliser l'IA. L'IA doit être conçue comme une option d'augmentation de l'accompagnement existant, non comme un prérequis obligatoire.

B. Maintien de l'humain dans la boucle

Les travaux récents sur l'IA en éducation convergent sur la nécessité de concevoir l'IA comme un outil d'augmentation des capacités humaines, non comme



un substitut aux formateurs. L'IA et l'accompagnement humain doivent être conçus comme complémentaires : l'IA assurerait un premier niveau d'accompagnement automatisé (réponses aux questions techniques fréquentes, explications personnalisées, feedback immédiat, orientation vers ressources, détection de signes de découragement), tandis que l'accompagnement humain conserverait les fonctions de niveau supérieur (clarification du projet professionnel, soutien psychologique et émotionnel, validation de la cohérence du projet, accompagnement à l'insertion, gestion des situations complexes). Le chatbot doit systématiquement proposer un contact avec une accompagnatrice humaine lorsque la question est complexe ou que l'apprenante exprime un découragement important. Tous les contenus générés par l'IA doivent être validés par des formatrices avant mise en ligne et un échantillon représentatif de conversations doit être régulièrement analysé pour détecter d'éventuelles réponses problématiques et repérer les apprenantes nécessitant un accompagnement renforcé. L'intégration de l'IA modifie le rôle des accompagnatrices, qui évoluent de transmetteurs de savoirs vers facilitateurs d'apprentissage et superviseurs de systèmes d'IA, impliquant une formation à ces nouvelles compétences.

C. Démarche d'intégration progressive

Comme l'ont souligné plusieurs chercheurs travaillant sur l'intégration de l'IA générative en éducation, ce type d'innovation ne peut être déployé de manière brutale ou massive sans phase d'expérimentation préalable. Les travaux récents insistent sur la nécessité d'une démarche progressive, itérative et évaluée en continu afin d'identifier les effets réels sur les apprentissages, les usages et l'expérience des apprenantes. Dans cette perspective, l'intégration de l'IA générative doit s'appuyer sur des phases pilotes, des ajustements successifs et une analyse régulière de l'impact pédagogique et éthique, garantissant ainsi une adoption maîtrisée et alignée avec les objectifs éducatifs du dispositif.

a. Expérimentation et pilotes avant déploiement massif

Toute nouvelle fonctionnalité d'IA doit d'abord faire l'objet d'une expérimentation pilote à petite échelle (50-100 apprenantes volontaires) avant déploiement généralisé. Cette phase pilote permet de tester la faisabilité technique, l'acceptabilité pédagogique et l'absence d'effets indésirables dans un cadre contrôlé. Critères de succès pour passage à l'échelle : Taux de satisfaction $\geq 4/5$, taux de réponses incorrectes $< 5\%$, retours positifs des accompagnatrices sur la complémentarité IA/humain, absence de biais ou stéréotypes signalés.

b. Évaluation continue de l'impact pédagogique

L'impact de l'IA doit être mesuré rigoureusement et continuellement à travers plusieurs indicateurs : taux d'utilisation du chatbot, taux de satisfaction, impact sur l'engagement (temps passé, modules complétés), impact sur la progression (scores aux quiz, taux de certification), impact sur l'accompagnement humain (évolution du nombre de demandes de mentorat, types de questions), et impact sur l'équité (analyse différenciée selon profils pour vérifier que l'IA ne creuse pas les inégalités).

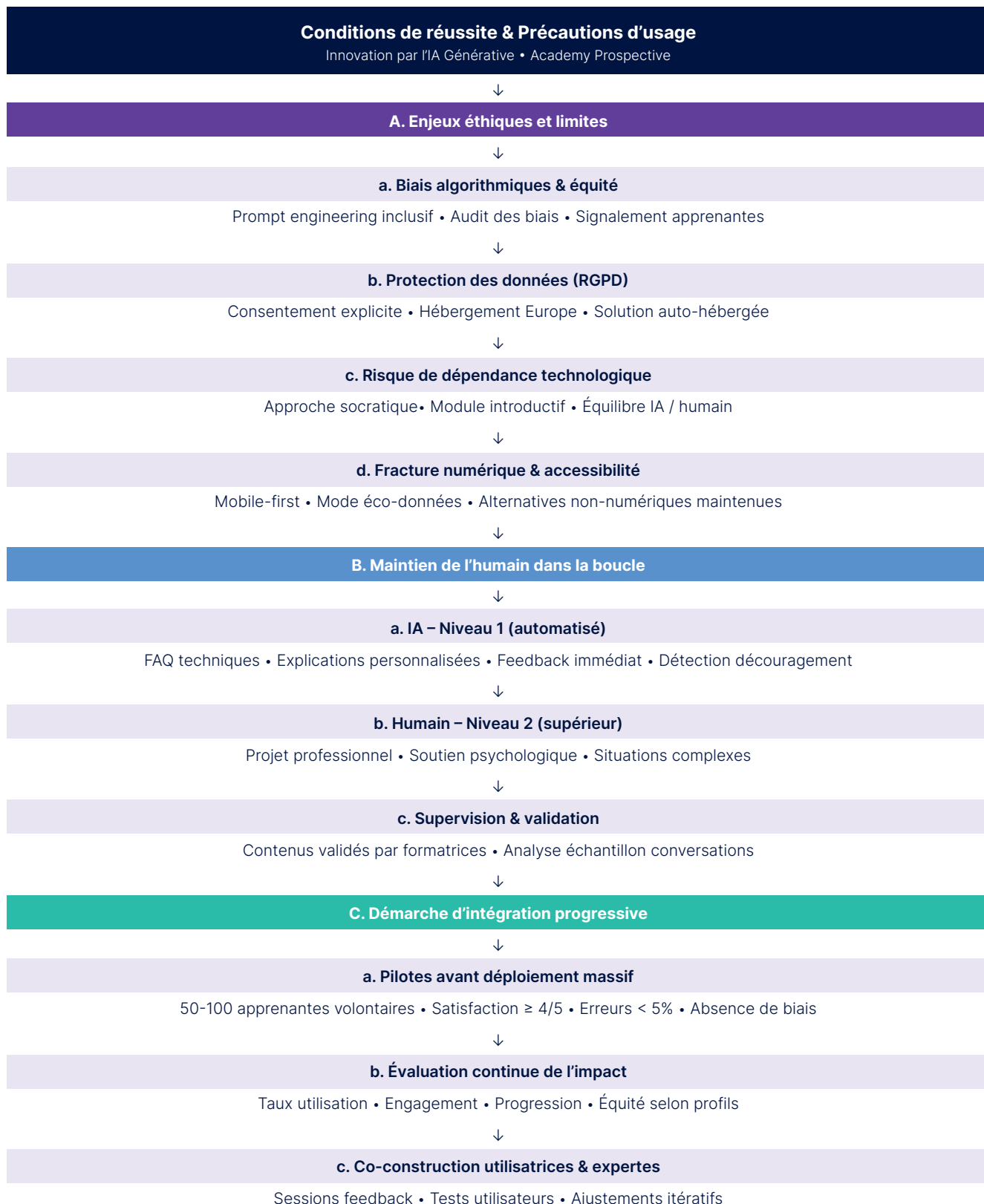
c. Co-construction avec les utilisatrices et les expertes

L'intégration de l'IA doit se faire en co-construction avec les apprenantes et les accompagnatrices, qui sont les mieux placées pour identifier les besoins réels et évaluer la pertinence des solutions proposées. Des sessions de feedback régulières, des tests utilisateurs et des ajustements itératifs basés sur les retours sont essentiels pour garantir l'adéquation de l'outil aux besoins du terrain.

La figure 10 présente les trois conditions clés d'une intégration responsable de l'IA générative : la prise en compte des enjeux éthiques et des limites, le maintien d'un accompagnement humain complémentaire et une mise en œuvre progressive fondée sur l'expérimentation, l'évaluation continue et la co-construction.



Figure 10 : Cadre des conditions de réussite et des précautions d'usage pour l'intégration de l'IA générative à l'Academy



Conclusion

L'IA générative offre des perspectives prometteuses pour enrichir l'accompagnement proposé par l'Academy, en réponse à plusieurs défis concrets identifiés sur le terrain, tels que la difficulté de projection professionnelle des apprenantes, les barrières linguistiques et terminologiques qui freinent la compréhension du vocabulaire technique, le besoin massif d'accompagnement personnalisé, ou encore le manque de liens concrets facilitant le passage de la sensibilisation à l'inscription en formation qualifiante. Les pistes prospectives explorées dans ce chapitre, telles que le chatbot d'orientation intelligent, le glossaire contextuel adaptatif, la génération de parcours de reconversion personnalisés ou la détection précoce du décrochage, constituent des hypothèses de travail fondées à la fois sur la littérature scientifique récente et sur l'analyse fine des besoins exprimés par les apprenantes et les accompagnatrices.

Toutefois, la concrétisation de ces potentialités est conditionnée au respect de principes éthiques et méthodologiques stricts. La littérature converge vers trois conditions non négociables : premièrement, le maintien de l'humain dans la boucle, l'IA ne devant jamais remplacer mais augmenter l'accompagnement humain qui reste central dans le dispositif ; deuxièmement, une vigilance éthique permanente face aux risques de biais algorithmiques, de dépendance technologique et de fracture numérique ; troisièmement, une démarche d'intégration progressive passant par des phases pilotes, une évaluation continue et une co-construction avec les utilisatrices et les expertes de terrain.

Dans cette perspective, l'enjeu pour l'Academy — et plus largement, pour toute plateforme e-learning engagée dans une démarche d'inclusion numérique — n'est pas tant technologique que stratégique : il s'agit de déterminer comment mobiliser l'IA générative pour consolider une mission commune d'inclusion et d'empowerment des femmes vers les métiers du numérique, tout en garantissant équité, accessibilité et qualité pédagogique.



Conclusion générale

Ce troisième livre blanc s'inscrit dans une démarche prospective et orientée solutions, avec pour ambition d'explorer des pistes d'évolution concrètes pour les plateformes d'e-learning inclusives, articulées autour de trois axes stratégiques complémentaires : la sensibilisation précoce des jeunes publics, la différenciation pédagogique et la personnalisation des parcours et l'intégration de l'intelligence artificielle générative comme levier d'accompagnement augmenté.

Le premier axe a mis en lumière que les inégalités de genre dans les filières numériques ne se forment pas au moment de la reconversion, mais bien en amont, dès l'adolescence. Les données statistiques, les travaux scientifiques et les témoignages des accompagnatrices convergent vers un même constat : intervenir tardivement est possible, mais coûteux — humainement, cognitivement et socialement. Repositionner les plateformes inclusives comme acteur de prévention, en complément de ses missions actuelles d'accompagnement, permettrait d'agir sur des représentations encore malléables avant que les choix d'orientation ne se figent. Cette approche préventive représente une condition essentielle pour réduire durablement les inégalités de genre dans le numérique.

Le deuxième axe a souligné que la diversité des profils d'apprenantes — exploratrices, femmes en questionnement professionnel, profils en reconversion active — ne peut être traitée par une approche pédagogique uniforme. L'hétérogénéité des niveaux de maturité numérique, des contraintes temporelles, matérielles et psychologiques impose de concevoir des parcours différenciés, capables d'ajuster le niveau de guidage, les modalités temporelles et le degré d'activité cognitive en fonction de chaque apprenante. La personnalisation n'est pas un luxe pédagogique : elle constitue une condition de l'inclusion réelle, au risque que la flexibilité numérique ne devienne une source supplémentaire d'inégalités.

Le troisième axe a exploré de manière prospective les apports potentiels de l'IA générative pour répondre aux défis concrets de l'Academy : difficulté de projection professionnelle, barrières linguistiques et terminologiques, surcharge informationnelle, contraintes temporelles et manque de liens vers les formations qualifiantes. Des pistes telles que le chatbot d'orientation intelligent, le glossaire contextuel adaptatif, la génération de parcours personnalisés ou la détection précoce du décrochage constituent des hypothèses de travail prometteuses. Leur concrétisation reste cependant conditionnée au maintien de l'humain dans la boucle, à une vigilance éthique permanente face aux biais algorithmiques et à une démarche d'intégration progressive, co-construite avec les utilisatrices.

Au-delà de leurs spécificités, ces trois axes partagent une même conviction fondatrice : l'inclusion des femmes dans le numérique ne se joue pas à un seul moment ni à un seul niveau. Elle suppose une action coordonnée tout au long du continuum, allant du premier déclic chez les plus jeunes jusqu'à l'insertion professionnelle des femmes adultes. Dans ce cadre, Social Builder, à travers l'Academy, peut jouer un rôle clé dans la mise en œuvre de cette vision, à condition d'investir simultanément dans la prévention, la différenciation et l'innovation technologique maîtrisée.

Ce livre blanc se veut avant tout un outil de réflexion stratégique et un point de départ pour des expérimentations futures. Les pistes proposées n'ont pas vocation à être appliquées telles quelles, mais à nourrir un dialogue constructif entre Social Builder, ses partenaires institutionnels, les acteurs de la formation et les apprenantes elles-mêmes. Dans cette perspective, l'Academy peut franchir un nouveau palier dans sa mission, en allant au-delà de la seule correction des inégalités pour mieux les prévenir, proposer des parcours réellement adaptés et mobiliser l'innovation technologique au service de l'inclusion.

Références

- CHERYAN, Sapna, MASTER, Allison, et MELTZOFF, Andrew N. Cultural stereotypes as gatekeepers: Increasing girls' interest in computer science and engineering by diversifying stereotypes. *Frontiers in psychology*, 2015, vol. 6, p. 49.
- BERG, Tessa, SHARPE, Alexander, et AITKIN, Emma. Females in computing: Understanding stereotypes through collaborative picturing. *Computers & Education*, 2018, vol. 126, p. 105-114.
- MASTER, Allison, MELTZOFF, Andrew N., et CHERYAN, Sapna. Gender stereotypes about interests start early and cause gender disparities in computer science and engineering. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2021, vol. 118, no 48, p. e2100030118.
- HAREHDASHT, Zahra Fakoor et SAKI, Raziye. Decoding the Gender Gap: Addressing Gender Stereotypes and Psychological Barriers to Empower Women in Technology. *arXiv preprint arXiv:2509.26332*, 2025.
- OSÉS, Ainhoa et MARTINEZ DE LAFUENTE, David. Doomed to the gender gap in STEM? The impact of a role model intervention. *SERIEs*, 2025, p. 1-41.
- BEROÍZA-VALENZUELA, Francisca. Implicit gender stereotypes in STEM: measuring cognitive bias and group differences through reaction times. *International Journal of STEM Education*, 2025, vol. 12, no 1, p. 20.
- SCANDURRA, Rosario, KELLY, Deirdre, FUSARO, Stefano, et al. Do employability programmes in higher education improve skills and labour market outcomes? *A systematic review of academic literature. Studies in Higher Education*, 2024, vol. 49, no 8, p. 1381-1396.
- ZHOU, Yingying et SHIRAZI, Shaista. Factors influencing young people's STEM career aspirations and career choices: A systematic literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2025.
- CARRÉ, Philippe. *L'apprenance: vers un nouveau rapport au savoir*. Paris : Dunod, 2005.
- KARA, Mehmet, ERDOĞDU, Fatih, KOKOÇ, Mehmet, et al. Challenges faced by adult learners in online distance education: A literature review. *Open Praxis*, 2019, vol. 11, no 1, p. 5-22.
- NASCIMBENI, Fabio et VOSLOO, Steven. Digital literacy for children: exploring definitions and frameworks: SCOPING PAPER. UNICEF Office of Global Insight and Policy. UNICEF-Global-Insight-digital-literacy-scoping, 2019.
- ULFERT-BLANK, Anna-Sophie et SCHMIDT, Isabelle. Assessing digital self-efficacy: Review and scale development. *Computers & Education*, 2022, vol. 191, p. 104626.
- AWDZIEJ, Marcin, JACIOW, Magdalena, LIPOWSKI, Marcin, et al. Students digital maturity and its implications for sustainable behavior. *Sustainability*, 2023, vol. 15, no 9, p. 7269.
- KIRSCHNER, Paul et VAN MERRIENBOER, Jeroen JG. Ten steps to complex learning: A new approach to instruction and instructional design. In : 21st century education: A reference handbook. SAGE Publications, Inc., 2008. p. 1-244-1-253.
- Kalyuga, S. (2018, September 12). Expertise reversal effect and its instructional implications. Chartered College of Teaching. https://my.chartered.college/impact_article/expertise-reversal-effect-and-its-instructional-implications/
- KALYUGA, Slava. Expertise reversal effect and its implications for learner-tailored instruction. *Educational psychology review*, 2007, vol. 19, no 4, p. 509-539.
- FLEMING, Neil D. et MILLS, Colleen. Not another inventory, rather a catalyst for reflection. *To improve the academy*, 1992, vol. 11, no 1, p. 137-155.
- HUSSAIN, Imran. Pedagogical implications of VARK model of learning. *Journal of Literature, Languages and Linguistics*, 2017, vol. 38, no 2422-8435, p. 5.
- FABRIZ, Sabine, MENDZHERITSKAYA, Julia, et STEHLE, Sebastian. Impact of synchronous and asynchronous settings of online teaching and learning in higher education on students' learning experience during COVID-19. *Frontiers in psychology*, 2021, vol. 12, p. 733554.
- BORUP, Jered, WEST, Richard E., et GRAHAM, Charles R. Improving online social presence through asynchronous video. *The Internet and Higher Education*, 2012, vol. 15, no 3, p. 195-203.
- HRASTINSKI, Stefan, PAUL, Enni, et ÅKERFELDT, Anna. Temporal-spatial and pedagogical flexibility in distance education. *Distance Education*, 2025, vol. 46, no 3, p. 435-451.
- ZHAN, Ying et TENG, Mark Feng. Assessing English writing self-efficacy beliefs, self-regulation, and performance through asynchronous computer-mediated feedback and face-to-face peer feedback. *Educational Assessment*, 2025, vol. 30, no 1, p. 4-20.

- CAHYANI, Ni Made Wahyu Suganti, SUWASTINI, Ni Komang Arie, DANTES, Gede Rasben, et al. Blended online learning: Combining the strengths of Synchronous and Asynchronous Online learning in EFL context. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 2021, vol. 18, no 2, p. 174-184.
- AHMED, Khawlah. Blended Learning: A Comprehensive Review of Recent Insights and Challenges. *Journal of Research in Education and Pedagogy*, 2025, vol. 2, no 3, p. 334-345.
- MOHAMMED, Gona Sirwan, WAKIL, Karzan, et NAWROLY, Sarkhell Sirwan. The effectiveness of microlearning to improve students' learning ability. *International Journal of Educational Research Review*, 2018, vol. 3, no 3, p. 32-38.
- GARDIAKOS, N., CHAU, M., et ARRUZZA, E. The role of podcasts in allied health education: A scoping review on engagement and learning outcomes. *Radiography*, 2025, vol. 31, no 5, p. 103022.
- FREEMAN, Scott, EDDY, Sarah L., MCDONOUGH, Miles, et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the national academy of sciences*, 2014, vol. 111, no 23, p. 8410-8415.
- DARLING-HAMMOND, Linda, FLOOK, Lisa, COOK-HARVEY, Channa, et al. Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied developmental science*, 2020, vol. 24, no 2, p. 97-140.
- BANDURA, Albert, et al. Social foundations of thought and action. *Englewood Cliffs, NJ*, 1986, vol. 1986, no 23-28, p. 2.
- LENT, Robert W. Une conception sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle: considérations théoriques et pratiques. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 2008, no 37/1, p. 57-90.
- AWONIYI, F. C. et JOKOTAGBA, S. T. Parental Influence, Career Counselling, and Role Models in Girls' STEM Career Choices: Evidence from Three Public Universities in Ghana. *European Journal of STEM Education*, 2025, vol. 10, no 1, p. 05.
- LAVE, Jean et WENGER, Etienne. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press, 1991.
- SCHEURING, Florian et THOMPSON, Jamie. Enhancing graduate employability—exploring the influence of experiential simulation learning on life skill development. *Studies in Higher Education*, 2025, vol. 50, no 2, p. 256-270.
- KASNECI, Enkelejda, SEBLER, Kathrin, KÜCHEMANN, Stefan, et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and individual differences*, 2023, vol. 103, p. 102274.
- HOLMES, Wayne, MIAO, Fengchun, et al. *Guidance for generative AI in education and research*. Unesco Publishing, 2023.
- PORAYSKA-POMSTA, Kaśka, HOLMES, Wayne, et NEMORIN, Selena. The ethics of AI in education. In : *Handbook of artificial intelligence in education*. Edward Elgar Publishing, 2023. p. 571-604.
- MOLLICK, Ethan R. et MOLLICK, Lilach. Using AI to implement effective teaching strategies in classrooms: Five strategies, including prompts. *The Wharton School Research Paper*, 2023.
- KOSTOPOULOS, Georgios, GKAMAS, Vasileios, RIGOU, Maria, et al. Agentic AI in education: State of the art and future directions. *IEEE Access*, 2025.
- RODRÍGUEZ-ORTIZ, Miguel Ángel, SANTANA-MANCILLA, Pedro C., et ANIDO-RIFÓN, Luis E. Machine learning and generative AI in learning analytics for higher education: A systematic review of models, trends, and challenges. *Applied Sciences*, 2025, vol. 15, no 15, p. 8679.



Université Catholique de Lille
60 boulevard Vauban, Lille

univ-catholille.fr



FEDERATION UNIVERSITAIRE ET PLURIDISCIPLINAIRE DE LILLE (FUPL), 1875, ASSOCIATION LOI 1901
ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR PRIVE D'INTERET GENERAL (EESPIG) - ENSEMBLE D'ETABLISSEMENTS DE SANTE PRIVE D'INTERET COLLECTIF (ESPIC)
60 BOULEVARD VAUBAN - CS 40109 - 59016 LILLE CEDEX - FRANCE - SIRET 325 974 269 000 12 - CODE APE 8542Z - N° TVA INTRACOMMUNAUTAIRE : FR 53325974269