

Construisons ensemble le Data Space Education and Skills (DASES)

État de l'art des solutions de mesure d'impact en
éducation



Sommaire

Construisons ensemble le Data Space Education and Skills (DASES)	1
I. Introduction	3
A . Contexte général et importance de la mesure d'impact dans les EdTechs	3
II. Cadre théorique	4
A - Qu'entend-on par mesure d'impact ?	4
B - Évolution de la mesure d'impact à travers le temps	5
C - Concepts clés liés à l'évaluation de l'efficacité dans l'éducation	7
D. Les études de mesure d'impact les plus connues	8
E - Limites éprouvées des mesures d'impacts réalisées	10
III. Méthodologies de mesure d'impact	11
A - Méthodes	13
B - Indicateurs	16
C - Données personnelles et consentement	18
D - Impact environnemental	19
IV. Mesure d'impact et source de données hétérogènes	21
A - Les différentes sources de données hétérogènes	21
Usage et traces d'apprentissage	21
Public et mesure d'audience	22
Questionnaire et système d'évaluations des formations intégrées	23
Schéma directeur et Gestionnaire d'accès au ressources - Prise en compte de l'écosystème éducatif	24
B - Méthode d'analyse des traces	25
Un exemple : l'analyse de traces par clustering dans le jeu vidéo	25
C - Infrastructure adaptée à la mesure d'impact	26

I. Introduction

A . Contexte général et importance de la mesure d'impact dans les EdTechs

L'offre numérique, éducative, publique et privée, est riche et diversifiée, tout comme la demande en termes de produits et services numériques.

La crise COVID a encore montré la nécessité de capitaliser sur l'existant, dans des moments d'urgence, pour rendre les systèmes éducatifs plus résilients et garantir réellement une continuité pédagogique. Que ce soient les acteurs éducatifs (enseignants notamment, mais aussi cadres éducatifs) ou les familles dans le cadre de leur parentalité numérique, il existe une vraie attente de qualification des offres en termes d'impact pédagogique et de compétences visées.

Parallèlement, les acteurs éditeurs de solutions peinent à agréger la connaissance suffisante sur l'impact de leurs produits, n'ayant pas de visibilité sur le continuum scolaire-extrascolaire de chaque élève. Toute donnée d'utilisation issue d'une solution spécifique ne permet pas d'apprécier l'impact en termes d'apprentissage, sans une vision plus holistique sur les données et traces d'apprentissage permettant d'apprécier comment et dans quel contexte les ressources et les services ont été utilisés (de l'élève, des enseignants, etc.).

Il s'agit d'élaborer une méthode standardisée et les outils associés afin d'une part de mieux mesurer l'impact et l'usage des dispositifs mis à disposition du public apprenant et d'autre part d'assurer l'interopérabilité entre les solutions tierces. Ce travail sera mené en partenariat/synergie avec les acteurs de l'EdTech, les établissements scolaires, les collectivités territoriales, les universités et les opérateurs d'État. Impliquer un maximum d'acteurs sera un facteur clef de succès.

Les retombées escomptées sont :

- Offrir à l'ensemble de la communauté éducative plus de lisibilité sur l'offre numérique éducative et des systèmes de recommandation des ressources et services les plus adaptés
- Booster une offre européenne de solutions numériques éducatives, basée sur les valeurs portées par l'Europe, garantissant à la fois la valorisation et la protection des données
- Faire évoluer l'offre EdTech européenne vers des standards d'interopérabilité et de critères de qualification pédagogique, qui la rendront davantage compétitive sur la scène internationale

B. Objectifs du projet

L'objectif principal du projet est de fédérer les données et traces d'apprentissage des élèves, à travers toutes les solutions et les services utilisés, dans un continuum scolaire-extrascolaire, pour analyser l'impact de chaque solution et identifier les marges de progression au niveau de l'impact des différentes ressources pédagogiques.

Pour ce faire, il s'agira également de :

- Créez-la ou les infrastructures qui permettront de faciliter la circulation des données (cela passera par l'établissement d'un cadre régulateur et protecteur) ;
- Définir un cadre d'interopérabilité,
- Analyser et proposer un cadre légal pour utilisation des traces d'apprentissage au regard de la gestion du consentement (cela impliquera de question la sécurité et la souveraineté des données et de travailler dans un cadre supranational afin de pouvoir standardiser l'offre et, in fine, évoluer vers plus de qualité) ;

La question du panel sera essentielle à deux titres : on mesure l'impact non pas sur le plan individuel – évaluation des compétences - mais sur des populations identifiées, par exemple sur une classe d'âge spécifique. Et l'idée est d'avoir également la possibilité de comparer les résultats de la mesure d'impact avec un panel neutre. Pour cela, la première chose consistera à définir des indicateurs (définition des signes de changements et leurs échelles de temps) et une ontologie de référence (critères de mesure qualitatifs et quantitatifs, alignement de référentiels sémantiques).

- Permettre aux acteurs de facilement avoir accès aux données mesurant l'impact de leurs solutions
- Assurer l'interopérabilité des datasets pour comparer sur des parcours plus longs ou plus de données

II. Cadre théorique

A - Qu'entend-on par mesure d'impact ?

La mesure d'impact est le processus d'évaluation des effets, positifs ou négatifs, d'une activité d'une entreprise sur ses parties prenantes ainsi que sur la société. Elle vise à déterminer si les actions menées ont atteint leurs objectifs et si les bénéficiaires en ont réellement tiré parti.

Elle permet enfin d'observer si l'ensemble des changements, attendus ou inattendus, sont engendrés de manière durable et dans quelle mesure ils peuvent légitimement être attribués aux activités de l'entreprise.

La mesure d'impact dans l'éducation vise à évaluer l'effet des ressources, des programmes et des politiques éducatives sur les élèves. Elle peut être utilisée dans le cadre d'un suivi de l'apprentissage des élèves, de leur réussite scolaire et de leur développement social.

L'usage, la satisfaction et l'évaluation de l'impact sont trois concepts clés dans l'évaluation des dispositifs éducatifs, chacun ayant une portée et une méthodologie d'évaluation distinctes.

- L'usage renvoie essentiellement à la fréquence et à la manière dont le dispositif est utilisé par ses utilisateurs. Il se concentre sur des indicateurs quantitatifs tels que le temps passé sur le dispositif, le nombre d'accès ou le type d'activités effectuées. Par exemple, le nombre de connexions à une plateforme d'apprentissage, la durée d'utilisation ou le nombre de modules complétés peut être collecté et analysé pour comprendre comment le dispositif est utilisé.
- La satisfaction fait référence à l'évaluation subjective par les utilisateurs de leur expérience avec le dispositif. Elle vise à capturer les attitudes, les opinions et les réactions des utilisateurs vis-à-vis du dispositif. Elle est souvent collectée via des enquêtes ou des entrevues, où les utilisateurs évaluent différents aspects du dispositif, tels que son utilité, sa facilité d'utilisation, son interface utilisateur, ou le plaisir qu'ils éprouvent à l'utiliser.
- L'évaluation de l'impact, d'autre part, cherche à mesurer l'effet du dispositif sur des résultats d'apprentissage spécifiques ou des objectifs plus larges. Elle met l'accent sur les changements observables attribuables à l'utilisation du dispositif, qui peuvent varier de l'amélioration des notes scolaires à des changements de comportement, en passant par une augmentation de la confiance en soi. Des outils tels que les évaluations standardisées, les enquêtes avant et après, ou les études contrôlées randomisées peuvent être utilisés pour évaluer ces types d'impact.

Il est important de tenir compte de ces distinctions lorsque l'on élit une méthodologie d'évaluation d'un dispositif EdTech, car chaque approche offre des informations uniques qui peuvent éclairer le développement, l'implémentation et l'optimisation du dispositif.

B - Évolution de la mesure d'impact à travers le temps

L'évolution de la mesure d'impact dans le domaine de l'éducation au cours du XXe siècle reflète une histoire riche et diversifiée, marquée par des influences variées, notamment les tests standardisés, l'évaluation du rendement scolaire, l'évaluation de programme, et l'intégration croissante des technologies de l'information.

Au début du XXIème siècle, les travaux de pionniers tels que Thorndike ont introduit les tests standardisés comme une méthode formelle de mesure. Le livre d'E. L. Thorndike, "[An Introduction to the Theory of Mental and Social](#)

[Measurements](#)" (1904), a jeté les bases théoriques de ces évaluations, marquant le début de l'évaluation formelle des compétences intellectuelles.

Cronbach, avec "[Essentials of Psychological Testing](#)" (1949), a contribué à l'essor de l'évaluation du rendement scolaire, axée sur des compétences de base telles que la lecture, l'écriture et le calcul. Cette période a vu les débuts des méthodes d'évaluation des compétences des élèves, jetant les bases pour les évolutions à venir.

Les années 1960-1970 ont été marquées par l'émergence de l'évaluation de programme et de la recherche-action. Stufflebeam, avec "[Educational Evaluation and Decision Making](#)" (1966), a introduit une approche plus systémique, évaluant le rendement scolaire pour mesurer l'efficacité des programmes éducatifs.

L'évolution des politiques éducatives, influencée aux Etats-Unis par Elmore ("Backward Mapping: Implementation Research and Policy Decisions."), s'est centrée sur les résultats et la responsabilité des enseignants et des organisations dans la mise en place de politique éducatives efficaces, avec un focus sur la difficulté de mettre à l'échelle les expérimentations éducatives et de prouver globalement ce qui été prouvé localement ([Getting to scale with good educational practice](#)). Les enseignants ont été intégrés dans le processus de recherche de terrain, mettant l'accent sur des évaluations spécifiques des programmes éducatifs.

Les années 1990-2000 ont vu l'émergence d'approches holistiques et d'évaluations qualitatives, influencées par Patton ("[Qualitative Evaluation and Research Methods](#)," 1990). C'est également la période de la première enquête PISA, introduisant une perspective internationale sur l'évaluation éducative.

Siemens et Long ("[Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education](#)," 2011) ont souligné l'avènement des technologies de l'information, des données massives, de l'analyse de l'apprentissage et de l'apprentissage adaptatif. Cette période a ouvert de nouvelles possibilités pour la collecte et l'analyse des données en éducation.

L'évaluation des compétences du 21e siècle a également gagné en importance, comme le montre le travail de Darling-Hammond et Rothman ("[Teacher and Leader Effectiveness in High-Performing Education Systems](#)," 2011), mettant l'accent sur l'évaluation de l'apprentissage à long terme et des compétences du 21e siècle.

L'article de Weber & Morn, 2019 sur "[Limitations in data analytics: Considerations related to ethics, security, and possible misrepresentation in data reports and visualizations](#)" a mis en évidence les potentiels et les limites de l'utilisation des données et de l'analytique dans l'enseignement supérieur.

Nous sommes à ce jour dans une dynamique d'adoption progressive des dataanalytics, avec des niveaux d'adoption différents et une hétérogénéité des méthodes et techniques utilisées. Ce constat est partagé par de nombreuses études dont celle proposée par [Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching | SpringerLink](#)

Et en France ?

Depuis une cinquantaine d'années, le ministère de l'Éducation nationale a mis en œuvre des évaluations tantôt « de masse », tantôt sur des échantillons.

Ces évaluations peuvent avoir deux fonctions principales :

- de diagnostic pour fournir aux enseignants des outils afin d'adapter leur enseignement en fonction des acquis de leurs élèves
- de bilan lorsque l'objectif est de piloter le système éducatif.

Une étude de 2015 en atteste et note qu'il existe parfois une confusion, dans une même évaluation, de ces deux fonctions.

Cette étude dresse un historique précis de la démarche du ministère :

[*“LES ÉVALUATIONS STANDARDISÉES DES ÉLÈVES. Perspective historique”*](#)

Nous pouvons également citer l'étude [ELAINE](#), qui vise à mesurer de manière causale et multidimensionnelle les effets de dotations en équipements numériques à l'école élémentaire et au collège dans le cadre du Plan numérique de 2015. Parmi les objets d'étude, l'un est consacré à la mesure des acquisitions scolaires des élèves et plus particulièrement les compétences disciplinaires en français et mathématiques et les compétences du 21e siècle (créativité, collaboration, esprit critique et compétences numériques)

Une thèse récente (2018) propose de participer à la stabilisation de la démarche d'étude d'impact en Sciences de l'éducation.

Le constat de départ est que l'étude d'impact en éducation est encore au stade de l'émergence en Sciences de l'éducation. Une proposition est faite pour articuler la démarche théorique et la "mise à l'épreuve" avec un "focus sur le partage du territoire éducatif"

[Étude d'impact en éducation : le cas de la réforme des rythmes scolaires](#), Karine Bonnaud

Enfin des plateformes telles que celle d'[Avisé](#) ou [Valor'ESS](#) proposent des outils et des guides pratiques élaborés pour aider les structures de l'ESS à mesurer leur impact social.

C - Concepts clés liés à l'évaluation de l'efficacité dans l'éducation

L'évaluation de l'efficacité dans l'éducation est un domaine complexe qui touche plusieurs aspects du système éducatif et des processus d'apprentissage.

1. Types d'efficacité

On distingue généralement deux types d'efficacité :

- Efficacité interne : Elle mesure le degré de réussite des élèves par rapport aux objectifs fixés pour un programme ou une ressource.
- Efficacité externe: Elle mesure l'impact sur la société, par exemple sur l'orientation professionnelle ou sur les comportements en termes de citoyenneté numérique.

2. Test Standardisé

Un test standardisé est un outil d'évaluation conçu pour être administré et corrigé de manière uniforme afin de garantir la comparabilité des performances des élèves. Ces tests sont souvent utilisés pour évaluer les compétences académiques et le rendement scolaire sur une large échelle et peuvent inclure des évaluations nationales ou internationales.

Source : American Educational Research Association (AERA). (2023). *Standards for Educational and Psychological Testing*. [<https://www.aera.net/>]

3. Étude Longitudinale

Une étude longitudinale dans le domaine de l'éducation est une recherche qui observe les mêmes sujets sur une période étendue. Elle permet d'analyser les changements et le développement des participants au fil du temps, et elle est particulièrement pertinente pour étudier l'évolution du rendement scolaire et l'impact à long terme des interventions éducatives.

Source : Salkind, N. J. (2010). *Encyclopedia of Research Design*. [Sage Publications].

4. Évaluation Formative / Qualitative / Sommative

L'évaluation formative ou qualitative est un processus continu d'évaluation des besoins, des processus et du progrès des élèves dans l'apprentissage. Contrairement à l'évaluation sommative, qui a lieu à la fin de la période de formation, elle est intégrée dans le processus d'enseignement et vise à informer et à orienter les ajustements pédagogiques pour soutenir l'apprentissage des élèves.

Source : Wiliam, D., & Black, P. J. (1998). *Assessment and Classroom Learning*. [Educational Assessment, Evaluation and Accountability].

D. Les études de mesure d'impact les plus connues

Dans le cadre d'un rapport sur la mesure d'impact dans le domaine de l'éducation, il est essentiel de souligner la diversité des échelles à laquelle les mesures d'impact peuvent être appliquées, allant des études internationales de grande envergure aux projets spécifiques à petite échelle pour des services publics locaux.

D'un côté, nous avons des initiatives globales telles que les études PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves), organisées par l'OCDE, qui évaluent et comparent les systèmes éducatifs de nombreux pays sur le plan de la compétence des élèves en lecture, en mathématiques et en sciences. Ces études à large échelle fournissent des données précieuses pour orienter les politiques éducatives et promouvoir l'amélioration des systèmes d'enseignement à l'échelle internationale.

D'une part, des initiatives ambitieuses à l'échelle nationale visent à évaluer les performances scolaires, orchestrées principalement par la DEPP. En complément, une diversité de financements et d'actions publiques favorise la mise en œuvre d'évaluations ciblées, reposant sur des méthodes empiriquement validées, pour démontrer leur impact significatif sur l'enseignement. Les programmes d'expérimentation et de recherche, tels que e-fran et e-fran 2, ont facilité des collaborations fructueuses entre les acteurs de l'éducation, de la recherche et de l'industrie, sous l'égide des autorités académiques. Ces partenariats ont permis de mener des expérimentations basées sur des preuves et d'obtenir une validation scientifique quant à l'efficacité des dispositifs éducatifs dans leur contexte d'utilisation réel. Parmi les projets financés, certains ont abouti à des publications scientifiques tandis que d'autres ont contribué, grâce à la recherche, à identifier des pistes d'amélioration substantielles pour les dispositifs étudiés. Sur une échelle plus réduite, l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) et l'ARNT finance également des recherches et expérimentations, comme [l'étude sur l'efficacité de la pédagogie par le jeu](#) publiée en décembre 2023. Les communautés scientifiques EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain) en France, et [LAK](#) (Learning Analytics and Knowledge) à l'international se mobilisent fortement autour de ces évaluations.

Ces investigations scientifiques, fondamentales car basées sur des preuves strictes, jouent un rôle essentiel pour partager avec la communauté éducative des améliorations tangibles et quantifiables. Elles permettent d'éprouver l'efficacité de nouvelles méthodologies et d'ajuster au mieux l'enseignement aux besoins spécifiques des élèves et enseignants. Néanmoins, l'application de ces études est souvent confrontée à des défis majeurs. Les protocoles scientifiques rigoureux, bien que nécessaires pour garantir la fiabilité des résultats, peuvent se heurter aux conditions réelles d'expérimentation sur le terrain. Par ailleurs, la validation et la généralisation des résultats mettent en évidence la difficulté d'établir des protocoles expérimentaux uniformes, ce qui complique la comparaison et l'interprétation des résultats d'une étude à l'autre.

Ce contraste entre les mesures d'impact à grande et à petite échelle illustre la polyvalence et l'importance cruciale de l'évaluation d'impact dans le domaine de l'éducation. Que ce soit à travers des études globales comme le PISA, qui fournissent une vue d'ensemble des performances et des tendances éducatives internationales, ou via des initiatives locales spécifiques qui visent à améliorer directement la qualité de l'enseignement et l'apprentissage, toutes ces mesures contribuent de manière indispensable à l'enrichissement de notre compréhension et à l'optimisation de l'éducation à travers le monde.

Les politiques publiques sont vigilantes sur les questions d'impact, comme l'attestent les rapports récurrents :

- [Rapports de l'Assemblée Nationale \(ÉTUDE D'IMPACT pour une école de la confiance\)](#)
- [Évaluation Longitudinale des Activités liées au Numérique Éducatif \(ELAINE\) plan numérique 2015 :](#)
- [Conclusions de l'étude d'impact du programme](#) - Ma réussite au Collège

À l'international, de nombreuses initiatives pour mesurer l'impact des enseignements sont initiés, et ce, dans des zones géographiques très différentes (Mali, Belgique, Jamaïque) - [Exemple](#)

Ainsi, l'analyse de l'impact éducatif et de la performance éducative représente une difficulté supplémentaire au-delà de la collecte de données, laquelle n'est déjà pas triviale.

C'est une thématique qui est présente dans l'écosystème éducatif français et européen depuis quelques années, comme en attestent les récents appels à projets EUR et NCU visant à refondre les cursus et méthodes éducatives dans l'enseignement supérieur (pour une individualisation des cursus, une meilleure employabilité, avec des programmes de recherche pédagogiques associés), où comme le proposent également les projets ITN/ETN proposés par la commission européenne.

Dans notre démarche, nous ajoutons une difficulté supplémentaire : le public est plus jeune, où les cursus sont en apparence semble plus homogènes, mais où la diversité et l'adaptation des outils est de fait bien plus critique.

En outre, la partie extra-scolaire traitée ici induit une nécessité de caractériser un cadre éducatif en dehors des frontières du système éducatif au sens strict, ce qui complexifie encore la collecte de données et leur interprétation et exploitation.

E - Limites éprouvées des mesures d'impacts réalisées

Dans le domaine complexe de l'éducation, comprendre et mesurer l'impact des initiatives pédagogiques représente un défi majeur pour les chercheurs, les spécialistes et les décideurs. La nécessité de recourir à des approches méthodologiques mixtes pour saisir la diversité des impacts souligne l'importance d'une évaluation nuancée et précise.

L'un des principaux obstacles à cette mesure réside dans l'hétérogénéité et la complexité des contextes éducatifs. Les différences culturelles, socio-économiques et institutionnelles entre les écoles et les systèmes éducatifs peuvent grandement influencer l'efficacité des interventions pédagogiques. Par exemple, une étude comparant les résultats éducatifs entre des écoles situées dans des contextes socio-économiques variés montre qu'un programme efficace dans une école peut s'avérer moins performant dans une autre, en raison de ces différences contextuelles.

Les problèmes de généralisation des résultats d'une étude à l'ensemble de la population éducative constituent une difficulté supplémentaire. La réussite d'une intervention pédagogique dans un contexte peut ne pas se traduire de la même manière dans un autre, en raison de la diversité des contextes éducatifs. La généralisation des résultats d'une intervention réussie dans un pays à d'autres contextes culturels ou institutionnels est souvent problématique. Ces problèmes de généralisation sont également liés à la mise en place d'écosystèmes numériques hétérogènes, comme l'adoption de normes limitant l'hétérogénéité.

Pour étayer ces constats, le centre d'études "Vers le haut" a proposé en 2016 une étude intitulée [Éducation, quel «retour sur investissement» ?](#)

L'auteur, le sociologue Julien Kleszczowski, s'interroge : « est-on capable de mesurer l'impact d'une dépense éducative ? ».

Parmi les obstacles, il relève que les projets en faveur de la jeunesse présentent des défis particulièrement complexes : effets à long terme difficilement quantifiables pour la plupart ; grande diversité des acteurs qui interviennent dans le champ éducatif ; multiplicité des critères à prendre en compte ; complexité à isoler la part des différents paramètres ; enjeux éthiques liés à toute démarche expérimentale...

III. Méthodologies de mesure d'impact

L'intérêt et l'efficacité d'un dispositif pédagogiques peuvent être démontrés de plusieurs façons, notamment par des méthodes d'impact diverses issues de la recherche.

Les méthodes scientifiques les plus utilisées sont les suivantes :

- Recherche-action : Cette méthode d'impact met l'accent sur la résolution d'un problème spécifique dans une situation réelle tout en améliorant simultanément la pratique et en augmentant les connaissances. Dans les EdTech, cela pourrait impliquer l'utilisation d'une nouvelle technologie ou approche dans une salle de classe, tout en recueillant des données pour évaluer son efficacité.
- Recherche longitudinale : Ce type de recherche suit les participants pendant une certaine période pour voir comment les variables évoluent avec le temps. Ce type d'étude indique l'utilisation d'une certaine solution affecte l'apprentissage et le développement des élèves à long terme.
- Études contrôlées randomisées (ECR) : Considérées comme la méthode scientifique de référence autant en sciences sociales qu'en médecine, les études contrôlées et randomisées comparent un groupe d'intervention qui utilise une solution à un groupe témoin qui n'utilise pas la solution, avec des participants répartis au hasard entre les groupes. Cela peut fournir des preuves solides de l'impact du dispositif sur l'apprentissage.
- Métaanalyse : Il s'agit d'une méthode statistique qui combine les résultats de plusieurs études. C'est une façon efficace de déterminer des tendances générales et des effets significatifs qui ont été démontrés dans plusieurs études différentes, ce qui peut être utile pour évaluer l'efficacité d'une méthode pédagogique ou d'une technologie utilisées par un ensemble d'acteurs.

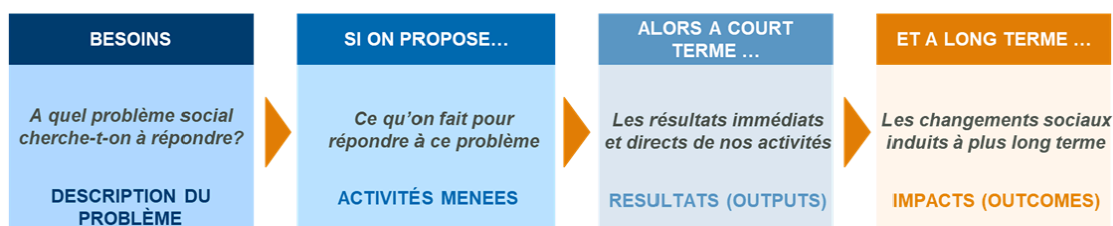
Le choix entre les différentes méthodes d'évaluation d'impact dépend de divers facteurs, notamment :

- Ressources disponibles : Certaines méthodes nécessitent plus de temps, d'expertise et de fonds que d'autres. Par exemple, les ECR sont souvent coûteuses et chronophages, alors que les enquêtes ou la recherche-action peuvent être plus abordables.
- Taille et diversité de l'échantillon : Si vous avez un grand nombre de participants, vous pouvez être en mesure d'effectuer des ECR ou des enquêtes. Cependant, ces méthodes peuvent ne pas être appropriées pour de petits groupes ou pour des populations très diverses.
- Éthique et faisabilité : Dans certains cas, il peut ne pas être éthique ou faisable d'assigner des participants au hasard à des interventions différentes, ce qui rend les ECR inappropriées.
- Nature de l'intervention : Certaines interventions sont plus facilement mesurables que d'autres. Une métaanalyse, par exemple, convient mieux lorsque vous essayez de tirer des conclusions d'un grand nombre d'études similaires.
- Besoins des parties prenantes : Qui utilisera les résultats de l'évaluation et quelles informations recherchent-elles ? Par exemple, les décideurs pourraient préférer les résultats des ECR, tandis que les enseignants pourraient trouver plus utile une recherche-action.

A - Méthodes

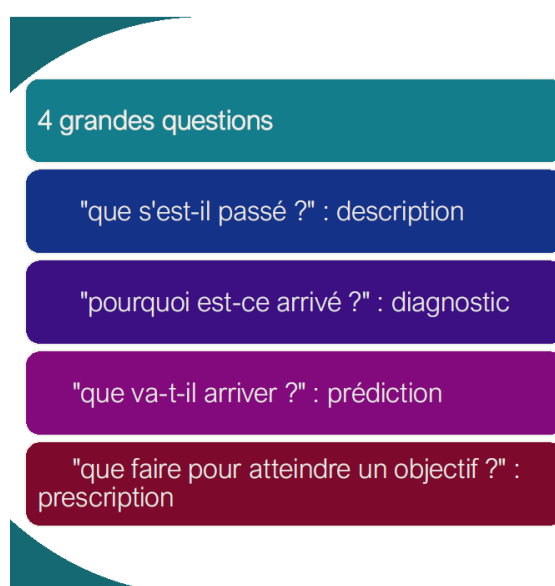
Les méthodologies de mesure d'impact, bien éprouvées dans les domaines de la santé, de l'environnement ou du social, sont peu développées dans le champ de l'éducation, comme évoqué précédemment.

Dans un [rapport](#) de janvier 2023 du "Groupe de Travail sur la mesure d'impact de la Formation", les étapes à suivre sont explicitées de la manière suivante :



On peut aussi mettre en parallèle le travail du [LORIA](#), qui exprime son approche de la mesure d'impact également sous forme temporelle, mais grâce à des questions très simples et précises, lesquelles permettent d'établir à la fois un diagnostic mais aussi d'envisager des actions concrètes, via 4 questions :

- Que s'est-il passé ?
- Pourquoi est-ce arrivé ?
- Que va t'il arriver ?
- Que faire pour atteindre ces objectifs ?

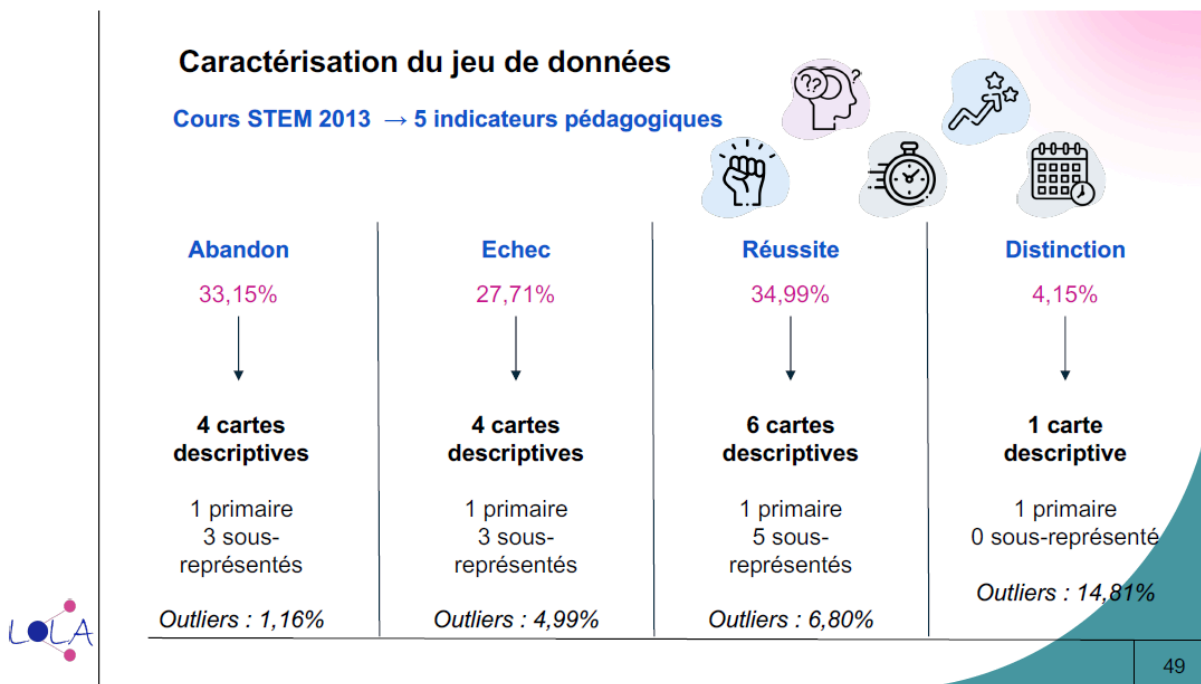


Source : Laboratoire Lola - LORIA

© Tralalere 2024 - www.prometheus-x.org/



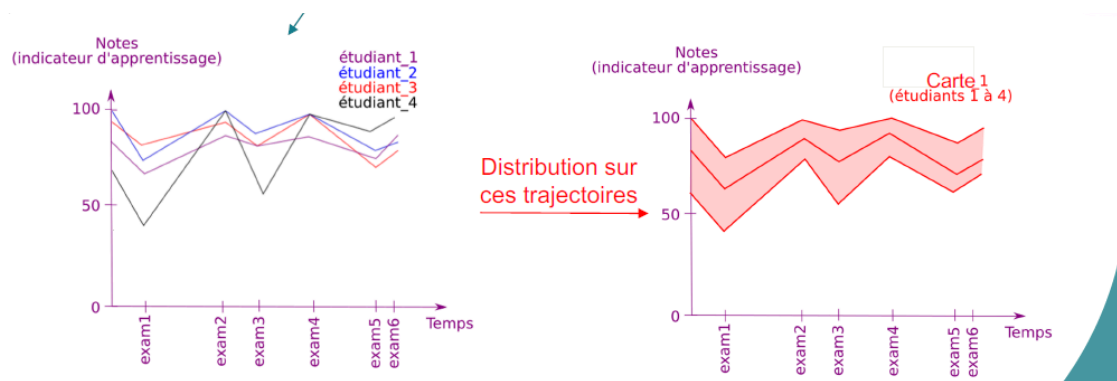
Source : Laboratoire Lola - LORIA



Source : Laboratoire Lola - LORIA

Leur suivi dans le temps permet, dans une approche comportementale, d'observer des différences à travers le temps pour les différents élèves,

Pour passer de l'individu au groupe d'individu tout en conservant un détail intéressant est de proposer une visualisation comportement intégrant à la fois moyenne, note la plus haute et note la plus basse à travers le temps, permettant à la fois de mesurer la progression et l'écart entre les différents élèves.



Source : Laboratoire Lola - LORIA

De cette manière, la visualisation de la progression à travers le temps est représenté pour une population et non plus un individu, tout en permettant d'avoir une vision anonyme, probabiliste, et permet plus facilement de comparer les

progressions entre les différents corpus de données et ainsi comparer les programmes d'impact les uns avec les autres.

B - Indicateurs

Certaines d'entre elle propose une approche centrée sur la mise en place d'indicateurs clés :

- L'OCDE publie une liste d'indicateurs-clef sur l'éducation accessibles sur la page : <https://www.oecd.org/fr/education/scolaire/indicateursclessurleducation.htm>. Mais il s'agit de mesures quantitatives sur les politiques publiques et les retombées sociales et économiques.
- L'UNESCO, pour sa part, tente de dégager des indicateurs de qualité et d'apprentissage : <https://learningportal.iiep.unesco.org/fr/fiches-pratiques/mesurer-les-apprentissages/indicateurs-de-qualite-et-dapprentissage>. Si certains d'entre eux peuvent être utilisés dans le cadre de notre recherche, d'autres relèvent encore une fois de mises en œuvre politiques.

Plus précisément, les indicateurs sur lesquels nous pouvons nous appuyer sont les suivants :

- Indicateurs de processus : "ils mesurent comment les activités des programmes éducatifs ont été conduites – si elles ont permis d'atteindre le niveau de qualité souhaité. Ils portent notamment sur la mise en œuvre pratique de dispositifs éducatifs spécifiques, par exemple l'application de normes, le temps passé sur une tâche, l'encadrement pédagogique. Les indicateurs de processus concernent des questions qualitatives et peuvent être obtenus grâce à des enquêtes et des observations pédagogiques, des rapports et des autoévaluations".
- Indicateurs de résultats : "ils mesurent les effets des activités des programmes pour déterminer si leurs objectifs ont été atteints. Ils révèlent les performances du système en matière de savoirs disciplinaires, de compétences, de progression et d'achèvement, ainsi que de satisfaction. Les indicateurs de résultats peuvent être obtenus grâce à des évaluations internationales, des enquêtes et des observations systématiques sur le terrain.

En revanche, nous ne pouvons pas influencer sur les autres types d'indicateurs :

- Indicateurs de contexte : "ils fournissent des informations sur les facteurs contextuels qui ont une incidence sur les apprentissages, par exemple les caractéristiques des élèves, les conditions socioéconomiques, les aspects culturels, et les problèmes de la population locale. "
- Indicateurs de moyens : "ils mesurent principalement le déploiement et l'utilisation de ressources pour faciliter l'apprentissage. Ils indiquent si les ressources financières, matérielles et humaines prévues sont livrées dans les quantités prévues, à tous les niveaux du système. L'un des problèmes qui peut se poser est que, même si des moyens ont été fournis, cela ne signifie pas nécessairement qu'ils seront finalement disponibles. "

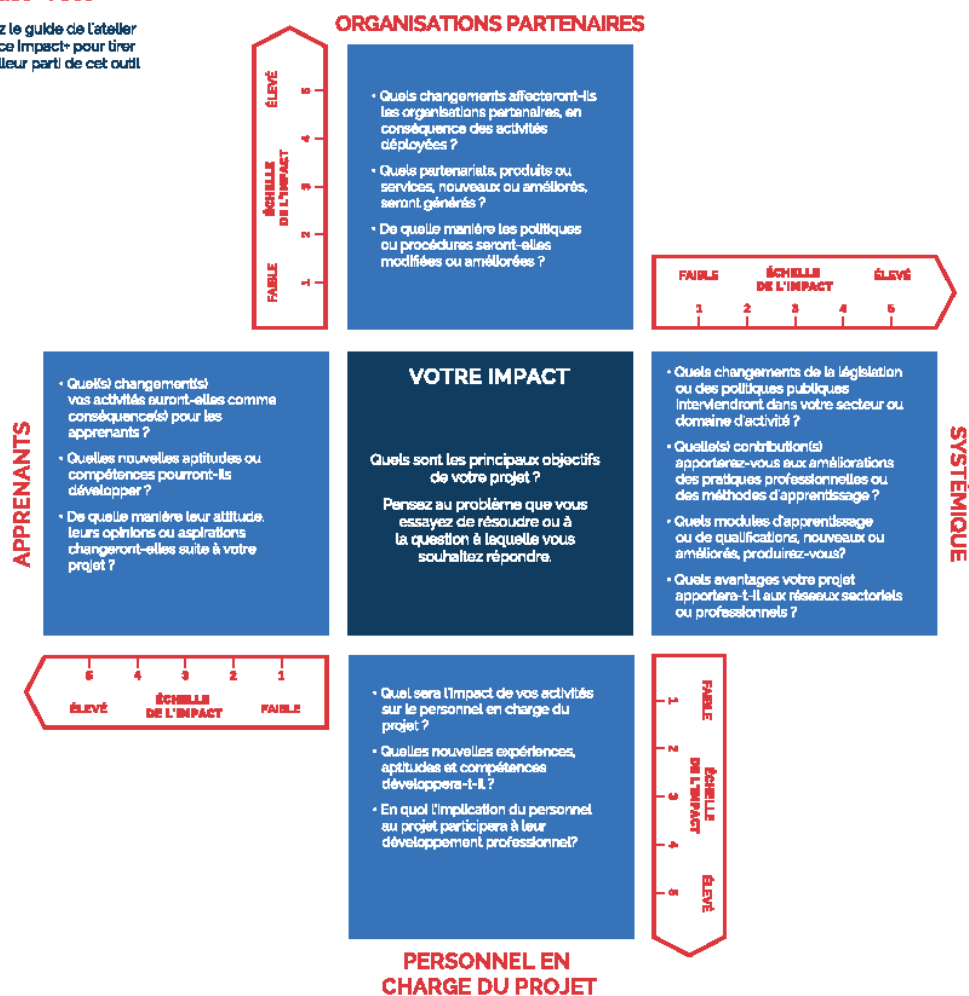
Par ailleurs, ERASMUS a développé de nombreux outils dédiés aux établissements engagés dans les échanges internationaux et dont nous pouvons tirer parti :

- Tableaux d'indicateurs
- Exercices pratiques pour mesurer son impact
- Templates et exemples de cartographie

Ci-dessous, deux exemples d'outils méthodologiques permettant de dégager les bons indicateurs

Impact+ Tool

Utilisez le guide de l'atelier
exercice Impact+ pour tirer
le meilleur parti de cet outil



Source: Tool des outils ER

	IMPACTS / RESULTATS	INDICATEURS	SOURCES DE DONNEES	LE DÉLAI		
				COURT TERME	MOYEN TERME	LONG TERME
SYSTEMIQUE						
ORGANISATIONS						
APPRENANTS						
PERSONNEL						

Cependant, toute cette méthodologie, très riche, n'a pas fait l'objet de développement d'outils numériques en facilitant la mise en œuvre.

C - Données personnelles et consentement

La mesure d'impact implique la collecte de données personnelles, telles que les résultats des élèves, les données d'assiduité ou les réponses aux questionnaires. Cela signifie la nécessité d'obtenir le consentement des parents et la mise en place des mesures de sécurité requises.

Il s'agit d'un volet important de ce projet de R&D.

Obtenir un profil unitaire d'utilisateur qui soit transversal aux différentes plates-formes est un verrou important à lever, à la fois sur le plan technique et en ce qui concerne le consentement demandé.

À ce titre, des solutions telles que celle de Visions (<https://visionspol.eu/>), membre de Prometheus, sont à étudier de près.

La souveraineté des données est le principe selon lequel les individus et les organisations ont le contrôle de leurs données personnelles. En adoptant des pratiques éthiques et responsables, les enseignants et les concepteurs de ressources éducatives peuvent garantir que les données des élèves et des enseignants sont utilisés de manière responsable et dans leur meilleur intérêt.

Voici quelques exemples de pratiques qui permettent de concilier mesure d'impact et souveraineté des données :

- Pseudonymisation ou anonymisation : Les données peuvent être analysées sans identifier les élèves individuellement.
- Consentement éclairé : Les élèves, leur représentant légal et les enseignants doivent être informés de la manière dont leurs données sont collectées et utilisées, et doivent donner leur consentement avant la collecte.
- Contrôle des données : Les élèves et les enseignants doivent avoir le contrôle de leurs données, et pouvoir les supprimer ou les modifier à tout moment.

- Utilisation responsable des données : Les données collectées doivent être utilisées uniquement pour des finalités spécifiques et légitimes, et ne doivent pas être partagées avec des tiers sans le consentement des personnes concernées.
- Hébergement des serveurs : Les données personnelles des utilisateurs ne doivent pas être transférées en dehors de la Communauté Européenne..

D - Impact environnemental

En 2024, il est impossible de dissocier impact social et impact environnemental, d'autant que, sur cet aspect, les ressources numériques éducatives nécessitent intrinsèquement une attention particulière.

Le [Référentiel général d'écoconception de services numériques](#) (RGESN) ayant pour objectifs de réduire la consommation de ressources informatiques et énergétiques, constitue un guide très opérationnel sous la forme de tryptiques "questions - mise en oeuvre - moyen de contrôle"

Plusieurs standards (notamment ISO 14044/40/62) préconisent de quantifier les impacts d'une activité selon son cycle de vie complet, avec différents indicateurs environnementaux selon l'axe métier.

Cette approche, connue sous le nom de "Analyse du Cycle de Vie" ([ACV](#)) s'avère complexe à mettre en œuvre pour les non initiés, et ne permet pas au plus grand nombre de quantifier facilement les impacts d'un service numérique.

Pour y remédier, certaines communautés telles que le [Collectif conception numérique responsable](#) proposent des outils simplifiés tels que :

- l'EcoIndex
- et le Software Longevity Index (SLI)

EcoIndex

L'EcoIndex est un indicateur qui, pour une URL (page web, API, etc..), évalue sa performance environnementale. Comme tous les outils automatiques, le résultat est un ordre de grandeur, mais qui permet de faire un premier diagnostic.

L'EcoIndex, mis au point en 2015. est calculé en fonction de certains paramètres techniques :

- internaute : nombre d'éléments du DOM ;
- réseau : Ko transférés (download) ;
- serveurs : nombre de requêtes HTTP.

Le service en ligne [EcoIndex.fr](#) et les extensions pour [Firefox](#) et [Chrome](#). proposent de le mesurer.

Software Longevity Index

Cet « indicateur de durabilité logicielle » témoigne, de façon prédictive, de la contribution d'un logiciel au raccourcissement ou à l'allongement de la durée de vie d'un matériel, notamment selon les fréquences de mises à jour.

Bien qu'intéressant théoriquement, nous n'avons pas trouvé d'outils permettant de le mesurer.

Citons enfin le livre blanc [livre blanc](#) de l'association Pôle Eco-conception

IV. Mesure d'impact et source de données hétérogènes

A - Les différentes sources de données hétérogènes

Usage et traces d'apprentissage

La mesure d'impact au niveau des populations cibles ne peut pas se concevoir sans passer par la remontée de traces au niveau individuel.

Par "traces", nous entendons toutes les données liées à une interaction d'apprentissage et qui sont adossées à une collection d'événements idoines.

Même si les standards existent (xApi), ce sont des données massives par essence dont la scalabilité peut être problématique, car tout dépend de la granularité et du contexte.

Les outils eux-mêmes influent sur la scalabilité : à ce titre, Trax par exemple est recommandé par rapport à Learning Locker.

Il faut s'appuyer sur CMI5, ensemble de règles qui offrent toutes les fonctionnalités de SCORM et xAPI.

Enfin, la question se pose de savoir si ce sont les traces elles-mêmes ou leur interprétation qu'il convient de remonter à des fins de mesure d'impact.

À titre de cas d'usage, nous avons mené une étude sur la normalisation des traces entre 2016 et 2020 sur le H5P.

Nous avons constaté que la documentation était partielle :

<https://h5p.org/documentation/x-api>

<https://h5p.org/documentation/api/H5P.ContentType.html>

<https://h5p.org/documentation/api/H5P.XAPIEvent.html>

<https://h5p.org/documentation/developers/x-api-event>

Les ressources datent (2015 / 2016) :

<https://h5p.org/documentation/for-authors/analyzing-results-and-answers>

Les demandes de mises à jour sont récurrentes, ce qui témoigne d'un réel besoin en la matière. Exemples :

<https://h5ptechnology.atlassian.net/browse/HFP-3153>

<https://h5p.org/node/337355>

<https://h5p.org/node/1052734>

Nous avons répertorié les types d'activités et les formats de traces à compléter

Typologie

<https://h5p.org/content-types-and-applications>

49 types de contenus

3 dont l'onglet xAPI coverage est très détaillé :

Interactive Video

Course Presentation

Quiz

8 dont l'onglet xAPI coverage est sommaire :

Drag and Drop

Drag the Words

Fill the blank

Find the hotspot

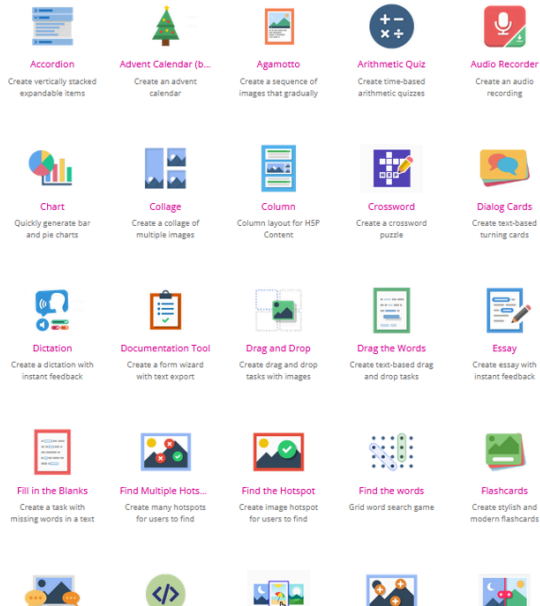
Mark the words

Multiple choice

Single Choice

Summary

38 dont l'onglet xAPI coverage est vide



De cette analyse, nous en avons dégagé un format à mettre en œuvre dans les activités :

```
verb.id
object.id
object.objectType
object.definition.correctResponsePattern[n]
object.definition.description
object.definition.extensions
object.definition.interactionType
object.definition.name
object.definition.type
actor.mbox
actor.name
actor.objectType
actor.account.name
context.contextActivities.category[i].id
context.contextActivities.category[i].objectType
context.contextActivities.parent[i].id
context.contextActivities.parent[i].objectType
result.response
result.score.duration
result.score.max
result.score.min
result.score.raw
result.score.scaled
```

Public et mesure d'audience

Une analyse approfondie du public et de son comportement est cruciale pour ces efforts de mesure d'impact. Les utilisateurs peuvent provenir de diverses régions et contextes socio-économiques, ce qui influence inévitablement leur interaction avec les ressources. Les données de localisation géographique, par exemple, peuvent révéler des distinctions importantes entre les utilisateurs urbains et ruraux, ou ceux situés dans différents quartiers ou régions. Cette granularité peut aider à comprendre comment les comportements d'engagement varient en

fonction du contexte local et comment les initiatives de formation peuvent être mieux adaptées à ces groupes uniques.

Les outils analytiques avancés tels que Matomo ou Google Analytics permettent une ventilation détaillée des données d'audience par région, permettant ainsi d'évaluer l'impact de déploiements massifs dans certaines zones. Non seulement cela permet de mesurer l'ampleur de l'engagement dans ces zones, mais cela fournit également un aperçu précieux de l'efficacité des efforts de déploiement. Est-ce que la mesure de l'impact dans ces zones est proportionnelle à l'intensité du déploiement ? Ces insights peuvent orienter des stratégies de déploiement futures et optimiser l'utilisation des ressources.

De plus, des démarches d'analyse de l'audience sous-tendent qu'il est crucial de considérer la diversité du public et de ses comportements en ligne. Des variables telles que le temps passé sur le site, le taux de rebond, et le nombre de pages consultées peuvent différer significativement entre les utilisateurs des zones rurales et urbaines, ou entre les régions où les ressources ont été massivement déployées et celles où elles n'ont pas été autant mises en avant.

Ces différences, une fois identifiées grâce à des outils analytiques robustes, doivent être prises en compte lors de l'élaboration des stratégies de mesure de l'impact.

L'intégration de données SEO et d'usage des sites vitrines peut être réalisée en utilisant des API fournies par des outils tels que Matomo, Google Analytics et Google Search Console. Le défi est de corréliser ces données avec celles issues de la formation pour analyser l'impact global, depuis l'engagement sur les pages vitrines jusqu'à l'efficacité des parcours de formation.

Questionnaire et système d'évaluations des formations intégrées

La mise en œuvre d'un système de feedback intégré, complété par des questionnaires de fin de formation, est essentielle afin d'aligner sur les besoins de suivi et d'amélioration des parcours de formations.

L'utilisation de l'échelle de Liker dans les questionnaires se révèle particulièrement adaptée pour quantifier les perceptions et mesurer l'intensité des opinions sur différents aspects des formations. Ce format permet non seulement de standardiser les réponses pour une analyse statistique robuste, mais offre également aux répondants une manière intuitive et nuancée d'exprimer leur satisfaction ou leurs préoccupations.

Cette démarche profite aux concepteurs de cours, qui reçoivent des indications précises sur l'impact de leurs interventions, aux enseignants, qui bénéficient de conseils pour affiner leurs méthodes, et aux financeurs, qui disposent de données tangibles sur le rendement de leurs investissements dans l'éducation ainsi que de développer la démarche d'amélioration continue des formations.

Voici les informations identifiées comme étant les plus importants à recueillir :

- Satisfaction des utilisateurs à l'usage de la ressource :
 - Global
 - Identification des parties du parcours les plus appréciés / peu apprécié
 - sur les différents types d'usage du parcours (ex : solo ou en groupe)
 - Mesure de l'évolution de l'intérêt des utilisateurs pour le numérique avant et après l'utilisation des ressources.
- Mise en place d'un questionnaire pour déterminer l'efficacité des ressources et évaluer le transfert de compétences des utilisateurs.
 - Mise en place de questionnaire pré et post réalisation de l'activité. Cette évaluation peut être réalisée sur la mémorisation à court ou long terme.

Les technologies actuelles offrent des solutions sur mesure pour recenser efficacement les feedbacks des participants, des fournisseurs de ressources, des enseignants, ainsi que des financeurs des formations. Des plateformes d'apprentissage en ligne aux systèmes de gestion de l'apprentissage (LMS), en passant par des applications mobiles dédiées, ces outils numériques sont conçus pour faciliter la collecte et l'analyse des retours d'expérience tout au long du processus d'apprentissage.

Schéma directeur et Gestionnaire d'accès au ressources - Prise en compte de l'écosystème éducatif

Les ressources éducatives sont soumises à un ensemble de réglementation successive afin de définir un cadre d'usage des ressources :

- L'arrêté du 30 novembre 2006 définit la mise en place d'un environnement numérique de travail (ENT), comme point d'accès unique pour l'enseignant et les élèves pour accéder au portail de services, dont l'accès aux plateformes LMS de diffusion de contenu et aux ressources pédagogiques. Cette plateforme permet la délégation de responsabilité du responsable d'établissement au ministère concernant les données personnelles des élèves et du personnels éducatifs.
- En 2017, l'adoption d'un nouvel arrêté a permis le respect du RGPD via la création d'un service de gestion des données et des services - le GAR Gestionnaire d'accès aux ressources (JOFR n°0299). Le transfert et la gestion des données des élèves et les accès aux ressources se fait via ce cadre contractuel et légal entre le ministère et les différents fournisseurs de ressources numériques éducatives.

Ces 2 évolutions légales successives amène à un usage de plus en plus régulier et systématique du GAR comme point d'entrée pour accéder aux ressources. Le fonctionnement du GAR réside dans la fourniture de licences utilisateurs à un

établissement. Des web services permettent à la fois la prise en compte des connaissances des différents établissements ayant commandé des licences pour les différentes ressources ainsi que savoir si ces licences ont été attribuées. Ces indicateurs constituent un des premiers KPI de l'adoption d'une ressource par un établissement (l'enseignant reçoit les licences du responsable d'affectation GAR de l'établissement) et par contexte d'utilisation (il va alors être possible de connaître les ressources diffusées dans le cadre d'un accord-cadre).

B - Méthode d'analyse des traces

Les possibilités grandissantes de l'usage des traces numériques offrent des perspectives inédites pour la compréhension et l'amélioration des processus d'apprentissage.

Ces traces, empreintes numériques laissées par l'activité des apprenants au sein des environnements éducatifs, se déclinent en deux catégories principales :

- celle directement observable et issues de la collecte de données réalisée . Elles comprennent, par exemple, l'historique des interactions avec un module d'apprentissage, le temps passé sur chaque tâche ou encore les réponses soumises par les apprenants.
- À partir de ces données primaires, les chercheurs et les praticiens de l'éducation peuvent appliquer diverses méthodes d'analyse pour générer des traces calculées. Ces dernières représentent des interprétations, des transformations ou des analyses plus poussées des traces brutes, avec pour objectif d'extraire des significations plus concrètes et utilisables en termes d'impact pédagogique.

Les différentes méthodes d'exploration de ces traces, allant de l'analyse statistique simple à des approches plus complexes comme le data mining ou l'apprentissage machine, permettent de dévoiler les modèles d'apprentissage, de détecter des comportements problématiques et de personnaliser l'expérience éducative en fonction des besoins et des progrès individuels de chaque apprenant.

Un exemple : l'analyse de traces par clustering dans le jeu vidéo

L'analyse de données dans le jeu vidéo est apparue dans les années 2000 et a évolué depuis, notamment avec l'utilisation de Machine Learning à partir de 2010. Les articles sont très nombreux depuis 2017. Cela va de pair avec l'évolution des cartes graphiques dans l'univers du jeu vidéo qui ont permis d'augmenter la puissance de calcul des consoles de jeux vidéo.

Selon une étude menée par Aude Bertrand (2022), l'utilisation des données dans les jeux vidéo a pour but d'équilibrer le jeu, de vérifier que les joueurs suivent le 'flow' prévu, de comprendre les interactions et les comportements.

L'ouvrage « Game Analytics : Maximizing the Value of Player Data » (Drachen, El-Nasr et Canossa 2013) est une référence en la matière.

Charles et Michaela Black (2004) abordent dans leur article l'idée d'équilibrer la difficulté du jeu afin d'offrir la meilleure expérience possible au joueur, et plaident pour un système dynamique capable de s'adapter en temps réel.

Le flow est un état idéal où la difficulté égale les compétences du joueur. La théorie de Csikszentmihalyi explique que la motivation est la clé pour atteindre un état de flow : seules les données collectées permettent d'ajuster les activités à cette fin.

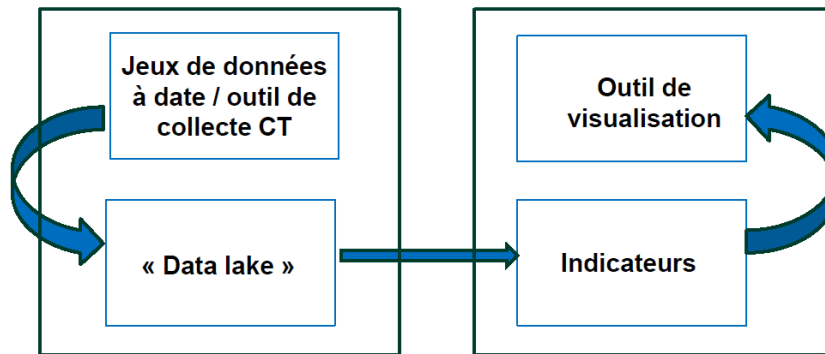
Myat Aung (2019) a réalisé une analyse de Just Cause 2. C'est un jeu dans lequel le joueur n'est pas guidé dans ses choix. Il est cependant limité par ses équipements. L'article de Myat Aung (2019) analyse les données spatio-temporelles pour comparer les joueurs expérimentés et les joueurs novices, et pour déterminer si les joueurs vont au-delà de ce qui est la norme. Il réalise une analyse par clusters et différencie les joueurs selon le véhicule qu'ils possèdent, leur géolocalisation sur la carte et leur évolution dans le jeu. Différents profils émergent.

L'article (Wallner 2019) examine les relations entre Twitter et les données de gameplay pour trouver des profils de joueurs, les sous-communautés, et les principaux sujets d'intérêt au fil du temps. Les auteurs ont élaboré sept clusters de joueurs aux comportements différents en 14 mois avec 3 000 joueurs.

C - Infrastructure adaptée à la mesure d'impact

Envisager un dispositif scalable et robuste aux différentes situations, une des difficultés les plus importantes pour leur captation et analyse est associée à la nature hétérogène des sources de données et de leur utilité d'une part, ainsi que de la non-homogénéité dans un domaine particulier d'avoir un modèle unique et accepté par toutes les structures implique la mise en place d'une certaine structure aux infrastructures de stockage et d'analyse de données, correspondant à plusieurs étapes distinctes :

Le souhait d'avoir une mesure d'impact qui soit le plus globale possible, et qui permette la mesure à la fois de données quantitatives (traces d'usage) et des données qualitatives (comme les sondages), incluant l'utilisation, la satisfaction, l'engagement des utilisateurs, leur utilité pédagogique ou encore la reconnaissance de la ressource au sein de la communauté ou publiquement.



Source : [feuille de route ministérielle en matière de données, d'algorithmes et de codes sources portant sur plusieurs enjeux stratégiques](#) :

Infrastructures de Collecte de Données

Collecter les données d'utilisation et d'engagement nécessite des systèmes flexibles et performants. Les applications web et mobiles, par exemple, peuvent être enrichies de fonctionnalités de tracking adaptées, respectant toujours les normes de protection de la vie privée. Des API robustes favorisent la mise en place d'un écosystème de données intégré, permettant de croiser et d'enrichir les données collectées (par exemple, rassembler des informations sur l'utilisation des ressources, les retours utilisateurs et les mesures d'engagement). Cette approche offre une vision holistique de l'impact de la ressource éducative.

Différentes solutions peuvent être envisagées pour faciliter la prise en compte de ces données hétérogènes et multiples :

- Usage d'une base de donnée pour stocker des données en attendant leur traitement : Face à la variété et au volume des données, l'utilisation de base de données non structurées et structurées est conseillé, dans leur format natif. Cet espace de stockage centralisé facilite l'accès et l'exploration des données pour les analyses ultérieures.
- Pour gérer efficacement cet éventail de sources de données, l'adoption d'une plateforme d'intégration de données peut être utile pour orchestrer et rationaliser le flux de données issues de multiples sources, assurant leur collecte, leur transformation et leur normalisation en un format unifié et exploitable.
- Pour filtrer et analyser efficacement de vastes ensembles de données, l'utilisation d'un outil doté de fonctionnalités avancées en matière de manipulation et d'exploration des données est conseillé. Ces fonctionnalités incluent le filtrage basé sur des critères spécifiques, la capacité à gérer des volumes de données massifs, l'intégration facile avec diverses sources de données, et le support pour l'analyse avancée. Ces outils peuvent être de différentes natures : Moteur d'analyse ou encore des outils d'analyse et d'affichage de données (ces outils sont régulièrement payants et ne garantissent pas forcément une souveraineté pleine et entière des données).

La mise en place de ces outils doit être anticipée assez rapidement dans la conception des outils de mesure d'usage afin de rendre ces évolutions possibles et

anticiper une montée en charge progressive des potentialités d'analyse (volume de données, type de données, complexité des opérations de filtrage requises).

Cette possibilité à évoluer est indispensable pour soutenir la croissance du volume de données générées par leurs utilisateurs, garantissant ainsi que l'infrastructure reste performante et économique à long terme.

Conclusion

La mesure de l'impact des solutions EdTech englobe un vaste spectre de données hétérogènes, allant des traces d'apprentissage, en passant par les mesures d'audience et l'écosystème éducatif, jusqu'aux systèmes d'évaluation intégrés. Le défi consiste à trouver un équilibre entre la scalabilité des traces d'apprentissage et la quantité d'informations précises qu'elles peuvent fournir.

Le SEO et l'utilisation des sites vitrines, ainsi que des outils tels que Matomo, Google Analytics et Google Search Console sont nécessaires pour intégrer et corréler les différentes informations, afin de comprendre l'impact global des formations. Le cadre normatif et légal commun, permet une utilisation sûre et systématique des ressources éducatives et de mieux appréhender le comportement des utilisateurs. L'usage des ressources numériques est également quantifié via des données d'usages, qui sont complétées par des questionnaires de satisfaction des utilisateurs.

La prise en compte des différents outils et de leurs usages distincts, les différents outils utilisés pour permettre la sauvegarde de l'impact ou encore l'hétérogénéité des données captées sont autant de difficultés pour la mise en place de ce cadre commun. Cette mise en place nécessite une infrastructure technique flexible en mesure de gérer une diversité de réponses et des analyses détaillées, favorisant ainsi une amélioration continue.

Ainsi, la mesure de l'impact de l'EdTech se présente comme un défi multifacettes, exigeant à la fois une expertise technique, une compréhension approfondie de l'écosystème éducatif et une volonté de normalisation pour faciliter l'interopérabilité et la comparabilité.

Dans le cadre de Prometheus, nous nous inscrivons dans une démarche de mettre à disposition des librairies open source afin d'exploiter les données des différentes sources pour pouvoir mettre en place des outils de mesure d'impact dans vos propre structure.