

Le paradoxe de l'IA

Volume 2

GARDER LA MAÎTRISE À L'ÈRE DE L'IA



INSA

INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
LYON

Préface	7
Volume 2 - Données, infrastructures et travail : garder la maîtrise des usages de l'IA	7
De l'externalisation cognitive aux conditions matérielles de l'usage	8
La maîtrise n'est pas le risque zéro	9
Du choix individuel à la responsabilité collective	9
Lorsque l'outil transforme celui qui l'utilise	10
Deux façons d'explorer ce volume	11
Parcours progressif	11
De la donnée à la capacité d'agir : cinq dimensions d'un même paradoxe	11
Parcours par problèmes	12
Garder la maîtrise sans chercher l'illusion du contrôle	14
Chapitre 1 : Données et vie privée : comprendre ce que l'usage expose	16
Repères essentiels	17
Notions essentielles du chapitre	17
Introduction	19
Continuité avec le Volume 1	19
1 - Ce que l'IA sait de nous : données visibles, traces et inférences	22
Une interaction n'est pas seulement un texte	22
L'effet mosaïque : quand des fragments deviennent révélateurs	23
De la trace au portrait probabiliste	23
Essentiel : la règle des trois questions	23
Approfondissement : du droit à la conception	24
2 - Pourquoi « je n'ai rien à cacher » ne suffit pas : vie privée, profilage et liberté académique	25
La vie privée n'est pas le secret	25
De l'illusion de compétence au portrait algorithmique	26
Effet mosaïque et contexte académique	26
Personnalisation : aide ou réduction du champ des possibles ?	26
Essentiel : protéger le droit à l'essai	27
Recommandé : distinguer personnalisation et assignation	27
Approfondissement : nudges et liberté académique	27
3 - De la prudence à la souveraineté informationnelle : choisir ce que l'on donne	29
Le prix de la précision	29
Six réflexes de prudence	30
Sobriété informationnelle ≠ sobriété environnementale	30
Tester sans exposer : intérêt et limites des données synthétiques	30
Prudence cognitive : un nouveau travail d'inhibition	31
Recommandé : la règle « Finalité - Minimum - Environnement - Contrôle »	31
Approfondissement : pourquoi l'hygiène individuelle ne suffit pas	32
Étude de cas : préparer un feedback individualisé avec une IA	33
Situation	33

Analyse	33
Ce que le cas prolonge du Volume 1	34
Fiche action : auditer un usage d'IA en 10 minutes	35
Avant l'usage	35
Pendant l'usage	35
Après l'usage	35
Auto-positionnement final	36
Analyser son positionnement	37
Conclusion	38
Glossaire du chapitre	39
Bibliographie indicative à consolider	41
Chapitre 2 : Données sensibles et environnements : choisir des compromis explicites . . .	42
Repères essentiels	43
Notions essentielles du chapitre	43
Introduction	45
Continuité avec 2.1	45
1 - Toutes les IA ne se ressemblent pas : de la donnée au contexte	48
Derrière la même interface, des environnements différents	48
L'intégrité contextuelle : une donnée n'est pas seule	49
De la sensibilité de la donnée à la sensibilité de la situation	49
Recommandé : une classification graduée plutôt qu'un oui/non	50
Approfondissement : l'environnement modifie les acteurs du flux	51
2 - Le mythe de l'outil « 100 % sécurisé » : déplacer plutôt que supprimer le risque	53
Le local ne constitue pas une solution magique	53
Open-weight n'est pas synonyme de transparent	54
Le cloud n'est pas un environnement unique	54
Contractualiser restaure des garanties, pas une omniscience	55
Un risque qui évolue dans le temps	55
Essentiel : remplacer « sécurisé » par quatre questions	55
Recommandé : le compromis à six dimensions	55
Approfondissement : dépendance et réversibilité	56
3 - Choisir son IA, c'est choisir ses compromis	57
La charge cognitive de gouvernance	57
Du jugement professionnel au discernement infrastructurel	58
Prescrire un outil n'est pas seulement conseiller une fonctionnalité	58
Inclusion : un arbitrage, pas un argument automatique	59
Cartographier les usages avant de choisir les outils	59
Recommandé : rendre le compromis explicite	60
Approfondissement : governance-by-design	60

Étude de cas : un rapport de recherche sous NDA	62
Situation	62
Mauvais raisonnement n°1 : « je retire le nom de l'entreprise »	62
Mauvais raisonnement n°2 : « le local est forcément autorisé »	62
Analyse située	62
Décision	63
Fiche action : choisir un environnement en 12 questions	64
Situation	64
Environnement	64
Institution	64
Réversibilité	64
Auto-positionnement final	65
Analyser son positionnement	66
Conclusion	67
Glossaire du chapitre	68
Bibliographie indicative à consolider	70
Chapitre 5 : De l'usage individuel à la responsabilité institutionnelle	71
Repères essentiels	72
Notions essentielles du chapitre	72
Introduction	73
Continuité dans le Volume 2	73
Auto-test initial	75
1 - Ce que l'on peut confier à une IA : données, droits et responsabilités	77
Un document n'est jamais seulement un fichier	77
Accéder n'est pas transmettre	78
La sensibilité dépend aussi du contexte	78
Le piège de la propriété intellectuelle	78
Minimiser avant de transmettre	79
Une responsabilité distribuée	79
2 - Peut-on imposer une IA aux étudiants ?	81
Choisir pour soi n'est pas prescrire à autrui	81
Peut-on réellement refuser ?	82
Le gratuit peut déplacer le coût	82
L'accessibilité fait partie de la décision pédagogique	82
Former à une compétence, pas à une clientèle captive	83
Transparence et responsabilité institutionnelle	83
3 - Peut-on déléguer une décision à une IA ?	85
Assistance, recommandation, décision	85
Juger n'est pas décider	85

Le syndrome du valideur	86
L'influence silencieuse : le biais d'ancrage	86
La zone de déformation morale	86
Le test de l'étudiant : expliquer, défendre, réexaminer	87
Ce qui ne doit pas être délégué	87
Étude de cas : un dispositif IA intégré à une UE	89
Situation	89
1. Ce que l'on confie	89
2. Ce que l'on prescrit	89
3. Ce que l'on délègue	89
Conclusion du cas	90
Fiche action : passer de l'usage à la responsabilité	91
A. Avant de transmettre	91
B. Avant de prescrire	91
C. Avant de déléguer un jugement	91
Auto-positionnement final	92
Analyser son positionnement	93
Lire les réponses faibles	93
Conclusion	94
Glossaire complet du chapitre	95
Bibliographie indicative à consolider	96
Chapitre 3 : Plateformes et dépendances : préserver les missions de l'université	97
Repères essentiels	98
Notions essentielles du chapitre	98
Introduction	99
Continuité avec 2.1 et 2.2	99
Auto-test initial	101
1 - Quand l'IA devient infrastructure : la fluidité a un prix	103
L'infrastructure est ce que l'on cesse de voir	103
De l'usage à la chaîne de valeur	104
La donnée comme actif stratégique	104
Dépendance n'est pas interdépendance	104
La réponse européenne : autonomie, interopérabilité et capacité de choix	105
2 - Le gratuit est-il vraiment gratuit ?	106
La gratuité décrit un prix, pas un modèle économique	106
Les coûts cachés de l'adoption	107
Les routines comme mécanisme de verrouillage	107
Le coût de sortie comme indicateur avancé	107
Gratuité et justice pédagogique	108

3 - De la performance à la soutenabilité : choisir des outils compatibles avec les valeurs de l'université	110
La performance n'existe pas sans finalité	110
Quand les outils façonnent les pratiques	111
Sept axes pour évaluer la soutenabilité	111
Répartir les responsabilités	111
Préserver des alternatives	112
La capacité à dire non comme indicateur de maîtrise	112
Étude de cas : généraliser un assistant d'IA à l'échelle d'un établissement	114
Situation	114
Première analyse : 2.2	114
Projection à trois ans	114
Question décisive	114
Décision soutenable	114
Fiche action : tester la soutenabilité avant de généraliser	115
Finalité	115
Dépendances	115
Coût complet	115
Réversibilité	115
Missions	115
Auto-positionnement final	116
Analyser son positionnement	117
Conclusion	118
Glossaire du chapitre	119
Bibliographie indicative à consolider	121
Chapitre 4 : Travail et compétences : préserver la capacité d'agir	122
Repères essentiels	123
Notions essentielles du chapitre	123
Introduction	124
Continuité avec les chapitres précédents	124
Auto-test initial	126
1 - Comment l'IA transforme déjà le travail	128
L'IA automatise des tâches, pas des métiers	128
La frontière technologique est dentelée	129
Du producteur au superviseur	129
Le travail invisible de vérification	130
Quand produire devient facile, la valeur se déplace	130
De la preuve de production à la preuve d'appropriation	130
2 - Le mythe que l'IA va automatiquement libérer le travail	133

Ce que l'IA allège réellement	133
Le paradoxe de l'intensification	133
Quand le prompt devient architecture de travail	134
Taylorisme numérique : quand ce qui est mesurable devient ce qui compte	134
Deskilling : quand l'assistance fragilise les routines	135
De l'assistance à la prescription	135
3 - Quelles compétences deviennent réellement stratégiques ?	137
Comprendre avant de produire	137
Juger et contester : ne pas seulement vérifier	138
Contextualiser : l'IA généralise, le professionnel situe	138
Superviser sans déléguer la responsabilité intellectuelle	139
Préserver la relation humaine : personnaliser n'est pas accompagner	139
Décider ce qui ne doit pas être automatisé	140
Étude de cas : l'IA pour corriger plus vite	142
Situation	142
Lecture par 2.4.1	142
Lecture par 2.4.2	142
Lecture par 2.4.3	142
Question finale	143
Fiche action : auditer une automatisation du travail	144
1. Décomposer	144
2. Mesurer le travail réel	144
3. Préserver l'expertise	144
4. Authentifier la compétence	144
5. Préserver la capacité d'agir	144
Auto-positionnement final	145
Analyser son positionnement	146
Lire les réponses faibles	147
Conclusion	148
Glossaire complet du chapitre	149
Bibliographie indicative à consolider	151

Préface

Volume 2 - Données, infrastructures et travail : garder la maîtrise des usages de l'IA

Dans le premier volume, nous avons regardé l'intelligence artificielle générative depuis l'activité d'apprentissage.

Que se passe-t-il lorsque produire devient plus facile ? Que devient l'effort nécessaire pour apprendre ? Comment distinguer une réponse convaincante d'une compréhension réelle ? Comment préserver la mémoire, le raisonnement, la métacognition, la capacité à justifier et, plus largement, l'autonomie de celui qui apprend ?

Ces questions restent ouvertes.

Mais elles ne suffisent plus.

Une interaction avec une intelligence artificielle n'a jamais lieu dans le vide. Lorsque nous rédigeons une requête, transmettons un document, demandons une analyse, prescrivons un outil à des étudiants ou intégrons un assistant dans une activité professionnelle, nous ne mobilisons pas seulement un artefact cognitif.

Nous faisons circuler des informations.

Nous choisissons un environnement technique.

Nous acceptons certaines dépendances.

Nous distribuons des responsabilités.

Nous transformons progressivement le travail.

Le changement de focale de ce deuxième volume part de là.

Le Volume 1 demandait principalement :

Que fait l'usage de l'IA à notre manière d'apprendre, de comprendre et de juger ?

Le Volume 2 ajoute une autre question :

Dans quelles conditions techniques, informationnelles, économiques et professionnelles les usages de l'IA restent-ils compatibles avec les missions de l'enseignement supérieur ?

Cette question paraît moins visible que celle du prompt, de la qualité des réponses ou des performances des modèles. Elle est pourtant décisive.

Une interface peut être simple sans que l'infrastructure qui la rend possible le soit.

Une réponse peut être utile tout en exigeant la transmission d'informations que nous n'aurions pas dû confier à cet environnement.

Un service peut être performant sans être soutenable pour une institution.

Un outil peut être gratuit sans être sans coût.

Une tâche peut être automatisée sans que le travail correspondant disparaisse.

Et la présence d'un humain dans une boucle de décision ne garantit pas, à elle seule, que le jugement demeure réellement humain.

C'est ici que se situe le paradoxe exploré dans ce volume :

Plus les outils deviennent faciles à utiliser, plus les conditions réelles de leur usage risquent de devenir invisibles.

Garder la maîtrise ne consiste donc pas à tout contrôler.

Cela consiste d'abord à apprendre à voir ce que la fluidité masque.

De l'externalisation cognitive aux conditions matérielles de l'usage

Le Volume 1 a montré qu'externaliser une activité vers une IA pouvait soutenir une tâche ou, au contraire, court-circuiter certaines opérations nécessaires à l'apprentissage.

Mais externaliser ne signifie pas seulement déléguer une opération cognitive.

C'est aussi transmettre quelque chose à un environnement technique.

Une question peut révéler un contexte. Un document peut contenir davantage que son texte visible. Une succession d'interactions peut produire des traces et permettre des inférences.

Une copie étudiante, un rapport de stage, un manuscrit, un jeu de données ou un compte rendu peuvent engager simultanément des questions de données personnelles, de confidentialité, de propriété intellectuelle, de licence ou de responsabilité professionnelle.

Et lorsque l'usage se répète, une autre transformation commence.

L'outil s'intègre aux habitudes. Des formations sont créées. Des procédures s'adaptent. Des API sont connectées. Des contenus sont organisés autour de la plateforme. Des compétences deviennent spécifiques à son fonctionnement.

Ce qui était un service peut progressivement devenir une infrastructure.

La question n'est alors plus seulement :

Puis-je utiliser cet outil ?

Elle devient :

Que rendons-nous possible en l'utilisant ainsi, et que deviendrait-il difficile de faire autrement demain ?

Ce passage de l'usage ponctuel aux conditions durables d'usage constitue le fil directeur de ce volume.

La maîtrise n'est pas le risque zéro

Une tentation serait de répondre à ces problèmes par une opposition simple.

D'un côté, des outils sûrs, souverains, locaux et maîtrisés. De l'autre, des outils externes, opaques et dangereux.

Cette représentation rassure davantage qu'elle n'aide à décider.

Un hébergement local peut réduire certains transferts tout en créant de nouvelles obligations de maintenance, d'audit et de sécurité.

Un service externe peut présenter des garanties très différentes selon son contrat, son architecture ou ses conditions de traitement.

Une donnée apparemment banale peut devenir révélatrice lorsqu'elle est rapprochée d'autres informations.

Une donnée très sensible peut parfois être traitée dans un environnement spécifiquement conçu et autorisé pour cela.

Aucune étiquette ne remplace donc l'analyse de la situation.

Un cadre d'arbitrage, pas une liste d'outils autorisés.

Ce volume ne cherche pas à classer les solutions d'IA entre outils « sûrs » et « dangereux ».

Il propose des repères pour examiner une situation : ce que l'usage expose, les droits engagés, l'environnement mobilisé, les garanties disponibles, les dépendances créées, le travail déplacé et la capacité restante à comprendre, choisir, contester ou renoncer.

Les réponses opérationnelles dépendent ensuite du contexte, des missions, des politiques institutionnelles et des cadres applicables.

Du choix individuel à la responsabilité collective

Nous pouvons apprendre à minimiser les données transmises, à mieux paramétrer nos outils, à choisir un environnement plus approprié et à vérifier les résultats produits.

Ces réflexes sont indispensables.

Mais ils ne peuvent pas constituer à eux seuls une politique de l'intelligence artificielle.

Tous les utilisateurs ne disposent ni des mêmes informations, ni du même temps, ni des mêmes compétences, ni du même pouvoir de négociation face aux fournisseurs.

Surtout, certaines décisions dépassent nécessairement l'utilisateur individuel.

Puis-je transmettre ce document alors que je n'en suis pas l'auteur ?

Puis-je demander à mes étudiants de créer un compte auprès d'un service tiers ?

Une alternative est-elle réellement libre si la refuser crée un désavantage pédagogique ?

Puis-je utiliser une recommandation algorithmique pour évaluer une personne si cette recommandation influence déjà mon propre jugement ?

Qui peut décider qu'un environnement est adapté pour traiter certaines catégories de données ?

Qui peut arrêter un service devenu problématique ?

Qui garantit qu'une décision pourra être contestée ?

À partir de ce moment, la question n'est plus simplement celle du bon comportement individuel.

Elle devient celle de la **responsabilité institutionnelle**.

Garder la maîtrise suppose alors de construire des environnements, des règles, des alternatives et des procédures qui permettent aux individus d'exercer réellement leur jugement.

Lorsque l'outil transforme celui qui l'utilise

Ces choix techniques et institutionnels finissent aussi par modifier le travail lui-même.

Le débat est souvent formulé à travers une question spectaculaire : quels métiers l'intelligence artificielle remplacera-t-elle ?

Ce volume adopte une autre échelle.

Un métier n'est pas une tâche unique.

Rédiger, chercher, comparer, programmer, expliquer, synthétiser, contrôler, accompagner, décider ou rendre compte ne sont pas transformés de la même manière.

L'IA peut réduire fortement le coût de certaines productions et échouer brutalement sur des tâches voisines. Elle peut accélérer une première version tout en augmentant le travail de vérification. Elle peut diminuer un effort visible et déplacer l'activité vers la supervision, la coordination ou la responsabilité.

Le temps gagné n'est donc pas nécessairement du temps libéré.

Et produire plus vite ne signifie pas automatiquement mieux travailler.

Une question devient alors centrale :

Si une partie de la production est déléguée, quelles compétences doivent rester suffisamment exercées pour que nous puissions encore comprendre, vérifier, contester et assumer le résultat ?

Il ne s'agit pas de dresser une liste de capacités supposées définitivement humaines. Cette frontière évoluera.

Il s'agit plutôt de préserver les conditions de l'agence humaine : comprendre ce que l'on fait, disposer de critères pour juger, pouvoir contextualiser, modifier, refuser, expliquer et répondre de ses choix.

Dans cette perspective, savoir utiliser l'IA ne consiste pas seulement à savoir obtenir quelque chose d'elle.

Cela inclut aussi la capacité à décider **quand ne pas l'utiliser**.

Deux façons d'explorer ce volume

Vous n'avez pas besoin de tout lire pour utiliser ce manuel.

Deux parcours sont possibles :

Parcours progressif

Suivre les cinq chapitres dans l'ordre permet d'élargir progressivement la focale : de ce qu'une interaction expose jusqu'aux transformations du travail, des compétences et des responsabilités.

Parcours par problèmes

Si une question précise vous préoccupe dans votre enseignement, votre activité professionnelle ou vos choix institutionnels, utilisez le parcours par problèmes présenté après le parcours progressif pour accéder directement aux sections concernées.

Les contenus signalés comme **Essentiel** constituent le fil principal. Les contenus **Recommandé** et **Approfondissement** permettent d'aller plus loin selon vos besoins, votre fonction et votre contexte.

Parcours progressif

De la donnée à la capacité d'agir : cinq dimensions d'un même paradoxe

1 - Données et vie privée : comprendre ce que l'usage expose Focale : l'information

Fil directeur : Rendre visible l'exposition : passer du contenu volontairement saisi aux traces, métadonnées, inférences et profils susceptibles d'être produits par l'usage.

Question qui guide le chapitre : Qu'est-ce que l'usage expose réellement ?

Écho à la Charte IA de l'INSA Lyon : L'usage de l'IAG suppose d'identifier les données transmises, de limiter leur exposition et d'utiliser des environnements compatibles avec leur niveau de protection.

2 - Données sensibles et environnements : choisir des compromis explicites Focale : l'environnement

Fil directeur : Rendre visible l'infrastructure : relier la situation, la finalité et les données aux garanties techniques, contractuelles et organisationnelles de l'environnement.

Question qui guide le chapitre : Dans quel environnement cet usage peut-il être réalisé et sous quelles garanties ?

Écho à la Charte IA de l'INSA Lyon : Les outils et environnements doivent être choisis en fonction des données traitées, des usages autorisés, de la sécurité et des responsabilités associées.

3 - Droits, prescription et décision : assumer la responsabilité des usages Focale : autrui et l'institution

Fil directeur : Rendre visible la responsabilité : distinguer ce que l'on peut techniquement faire de ce que l'on est légitime à transmettre, prescrire ou déléguer lorsque l'usage engage d'autres personnes.

Question qui guide le chapitre : À partir de quand un usage individuel engage-t-il les droits d'autrui ou une responsabilité institutionnelle ?

Écho à la Charte IA de l'INSA Lyon : Les usages doivent préserver les droits, l'équité d'accès, la décision humaine, la transparence et la possibilité de contestation.

4 - Plateformes et dépendances : préserver les missions de l'université Focale : l'infrastructure dans la durée

Fil directeur : Rendre visible la dépendance : comprendre comment un service devient progressivement une infrastructure et comment les coûts, intégrations et routines peuvent réduire la capacité future de choix.

Question qui guide le chapitre : Que devient notre capacité de choix lorsque l'outil devient infrastructure ?

Écho à la Charte IA de l'INSA Lyon : La gouvernance des usages suppose de préserver la réversibilité, la documentation et une capacité institutionnelle d'arbitrage.

5 - Travail et compétences : préserver la capacité d'agir Focale : l'activité professionnelle

Fil directeur : Rendre visible le travail déplacé : distinguer automatisation, supervision, intensification et appropriation pour identifier les compétences qui permettent de rester responsable de son activité.

Question qui guide le chapitre : Quelles compétences devons-nous préserver pour comprendre, superviser et répondre de notre travail ?

Écho à la Charte IA de l'INSA Lyon : L'IAG reste un outil d'assistance : les résultats doivent pouvoir être compris, vérifiés et assumés par une personne compétente.

Dans ce deuxième volume, la Charte de l'INSA Lyon n'est donc pas abordée comme une simple liste d'interdictions ou d'autorisations.

Elle constitue un **point d'ancrage institutionnel** pour une question plus large :

Que faut-il préserver pour que l'usage de l'IA reste maîtrisable, réversible et compatible avec les missions de l'enseignement supérieur ?

Le déplacement par rapport au Volume 1 est important.

Le premier volume montrait que la supervision humaine n'est solide que si les humains conservent les compétences nécessaires pour superviser réellement.

Le deuxième ajoute que cette compétence individuelle ne suffit pas.

Encore faut-il disposer d'environnements appropriés, de règles compréhensibles, d'alternatives réelles, de capacités de sortie, de responsabilités identifiées et de conditions de travail permettant effectivement d'exercer ce jugement.

La maîtrise est donc à la fois **individuelle, professionnelle et institutionnelle**.

Parcours par problèmes

Ce manuel ne prétend pas dresser un inventaire exhaustif des situations rencontrées dans l'enseignement supérieur, ni fournir une réponse juridique ou technique universelle.

Il part plutôt de **questions concrètes d'usage** et mobilise, pour chacune, des concepts permettant de mieux les analyser.

Le parcours suivant permet ainsi d'entrer dans le volume **par un problème**, sans nécessairement suivre une lecture linéaire.

Qu'est-ce qu'une requête ou un document permet réellement de révéler au-delà de ce que je saisis explicitement ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 1 : Données visibles, traces et inférences \(p. 22\)](#)

Pourquoi « je n'ai rien à cacher » ne suffit-il pas pour penser la vie privée dans l'enseignement supérieur ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 1 : Vie privée, profilage et liberté académique \(p. 25\)](#)

Comment réduire ce que j'expose sans renoncer systématiquement à l'usage de l'IA ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 1 : Sobriété et souveraineté informationnelle \(p. 29\)](#)

Un outil local est-il nécessairement plus sûr qu'un service cloud ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 2 : Le mythe de l'outil « 100 % sécurisé » \(p. 53\)](#)

Comment choisir un environnement lorsque les données, les usages et les garanties diffèrent ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 2 : Intégrité contextuelle \(p. 48\)](#); [Chapitre 2 : Choisir ses compromis \(p. 57\)](#)

À partir de quand un outil devient-il une dépendance institutionnelle ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 4 : Quand l'IA devient infrastructure \(p. 103\)](#)

Un service gratuit est-il réellement sans coût pour l'université ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 4 : Le gratuit est-il vraiment gratuit ? \(p. 106\)](#)

Comment évaluer un outil autrement que par ses seules performances ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 4 : De la performance à la soutenabilité \(p. 110\)](#)

L'IA supprime-t-elle réellement du travail ou déplace-t-elle une partie de l'activité vers la vérification et la supervision ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 5 : Comment l'IA transforme déjà le travail \(p. 128\)](#); [Chapitre 5 : Le mythe de la libération automatique du travail \(p. 133\)](#)

Quelles compétences deviennent stratégiques lorsque l'IA peut produire une partie du résultat ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 5 : Compétences stratégiques \(p. 137\)](#)

Puis-je transmettre à une IA un document auquel j'ai pourtant légitimement accès ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 3 : Données, droits et responsabilités \(p. 77\)](#)

Peut-on demander aux étudiants d'utiliser une IA précise dans une activité obligatoire ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 3 : Prescription d'une IA aux étudiants \(p. 81\)](#)

La présence d'un humain suffit-elle à garantir qu'une décision reste réellement humaine ?

Aller directement au contenu : [Chapitre 3 : Délégation de décision et contrôle humain \(p. 85\)](#)

Cette entrée par problèmes reprend un principe déjà posé dans le premier volume : **un concept n'est pas présenté pour lui-même, mais parce qu'il aide à comprendre une difficulté, à interpréter une situation ou à éclairer une décision.**

Garder la maîtrise sans chercher l'illusion du contrôle

L'IA générative nous oblige finalement à prolonger la question posée dans le Volume 1.

Le premier volume demandait :

Qu'est-ce qu'apprendre, comprendre et devenir autonome lorsque des machines peuvent produire une partie croissante des résultats que nous associons habituellement à la compétence ?

Ce deuxième volume ajoute :

Dans quelles conditions pouvons-nous utiliser ces systèmes sans perdre progressivement la capacité de comprendre ce que nous exposons, de choisir nos environnements, de changer de trajectoire, d'exercer notre jugement et de répondre de nos décisions ?

Les réponses ne seront ni uniformes ni définitives.

Les modèles évoluent. Les infrastructures changent. Les contrats sont renégociés. Les réglementations s'appliquent à des situations différentes. Les capacités techniques progressent. Les usages se transforment.

C'est précisément pourquoi l'objectif n'est pas de mémoriser une liste de solutions autorisées ou interdites.

Il est de développer une **capacité collective de discernement** suffisamment robuste pour continuer à décider lorsque les outils changent.

À chaque étape, quelques questions peuvent servir de boussole :

- Qu'est-ce que cet usage expose ?
- Que peut-on en déduire ?
- Ai-je le droit et la légitimité de transmettre ce contenu ?
- Cet environnement est-il adapté à cette situation ?
- Quelles garanties sont réelles, et quel risque reste-t-il ?
- Quelle dépendance ce choix crée-t-il ?
- Pourrons-nous encore changer de solution ?
- Quel travail l'automatisation déplace-t-elle ?
- Quelles compétences faut-il préserver pour superviser réellement ?
- Qui peut expliquer, contester ou modifier une décision ?
- Et pouvons-nous encore décider de ne pas automatiser ?

Garder la maîtrise ne signifie donc ni supprimer toute dépendance, ni éliminer tout risque, ni conserver chaque tâche humaine à l'identique.

Cela signifie préserver une possibilité effective de **comprendre, arbitrer, contester, modifier et renoncer**.

Une IA peut assister, accélérer, synthétiser, suggérer et produire.

Mais **déterminer ce que nous acceptons d'exposer, les infrastructures dont nous voulons dépendre, les jugements que nous refusons de déléguer et les compétences que nous voulons continuer à exercer relève encore de choix humains et collectifs.**

C'est dans cet espace que se poursuit le *Paradoxe éducatif de l'IA*.

Transparence éditoriale

Ce volume a été conçu, vérifié et éditorialisé sous la responsabilité intellectuelle de l'autrice. Des outils d'intelligence artificielle ont servi d'appui à la structuration, à la reformulation et à la mise en forme, sans se substituer aux choix scientifiques, pédagogiques et éditoriaux.

Les notions proposées sont des **repères d'analyse**, non des prescriptions techniques ou juridiques universelles. Leur traduction opérationnelle doit tenir compte des missions, des publics, des données concernées, des environnements utilisés et des cadres institutionnels et réglementaires applicables.

Référence institutionnelle : INSA Lyon, « Charte d'usage de l'IA générative », CA du 5 mars 2026.

Chapitre 1 : Données et vie privée : comprendre ce que l'usage expose

Traces, inférences, liberté académique et souveraineté informationnelle

Que donnons-nous réellement à une IA lorsque nous lui confions une question, un document, une difficulté étudiante ou une idée de recherche, et comment garder la maîtrise de ce que ces usages exposent, permettent d'inférer et peuvent transformer ?

Ce chapitre ouvre le Volume 2 en prolongeant les acquis du Volume 1 :

- Passer de la question « *que fait l'IA à notre activité cognitive ?* » à « *dans quelles conditions matérielles et informationnelles cette interaction a-t-elle lieu ?* » ;
- Relier l'externalisation cognitive à ce qu'elle suppose concrètement : transmettre des informations à une infrastructure qui les traite selon des règles que l'utilisateur ne maîtrise pas toujours ;
- Prolonger la vigilance épistémique par une **vigilance informationnelle** : vérifier une réponse ne suffit pas si l'on ignore ce que l'on a exposé pour l'obtenir ;
- Étendre la métacognition à la connaissance de ses propres traces : ce que je dis explicitement, ce que mon usage révèle et ce que le système peut inférer ;
- Relier le jugement professionnel à un nouvel arbitrage : obtenir une réponse plus contextualisée sans transmettre plus d'informations que nécessaire ;
- Comprendre pourquoi la vie privée, dans l'enseignement supérieur, protège aussi le droit d'hésiter, de chercher, de se tromper et de contester ;
- Passer d'une prudence individuelle à une question de gouvernance : la maîtrise ne peut pas reposer uniquement sur la vigilance de chaque utilisateur.

Repères essentiels

Notions essentielles du chapitre

Ces sept notions permettent d'entrer dans le chapitre sans interrompre la progression. Le glossaire complet est proposé après la conclusion.

Traces numériques

Définition courte : Informations produites directement ou indirectement par une interaction numérique.

Question pédagogique ou professionnelle associée : Qu'est-ce que l'usage produit au-delà du texte volontairement saisi ?

Métadonnées

Définition courte : Données décrivant le contexte d'une interaction : temporalité, appareil, fréquence, organisation des usages ou autres caractéristiques techniques.

Question pédagogique ou professionnelle associée : Quelles informations contextuelles accompagnent la requête ?

Inférence

Définition courte : Dédution de caractéristiques non explicitement déclarées à partir de données ou de traces disponibles.

Question pédagogique ou professionnelle associée : Que peut-on apprendre sur une personne sans qu'elle l'ait directement dit ?

Effet mosaïque

Définition courte : Production d'une information nouvelle par agrégation de fragments qui, isolément, paraissent peu sensibles.

Question pédagogique ou professionnelle associée : Plusieurs informations banales deviennent-elles révélatrices une fois rapprochées ?

Profilage algorithmique

Définition courte : Construction d'un portrait probabiliste à partir de comportements, requêtes et traces.

Question pédagogique ou professionnelle associée : Un usage peut-il contribuer à classer, anticiper ou orienter un utilisateur ?

Minimisation des données

Définition courte : Principe consistant à ne traiter ou transmettre que les données nécessaires à une finalité déterminée.

Question pédagogique ou professionnelle associée : De quelles informations l'outil a-t-il réellement besoin pour accomplir la tâche ?

Souveraineté informationnelle

Définition courte : Capacité d'un individu ou d'une institution à comprendre, choisir et gouverner l'exposition et l'usage de ses informations.

Question pédagogique ou professionnelle associée : Qui conserve la capacité de décider ce qui est transmis, conservé, réutilisé ou contesté ?

Introduction

Le Volume 1 a progressivement déplacé le regard : de la mémoire et de l'effort cognitif vers l'externalisation, de l'apparence du raisonnement vers la preuve de compétence, puis de l'autonomie individuelle vers le jugement professionnel et les choix institutionnels.

Ce déplacement conduit à une question que le premier volume pouvait seulement ouvrir : **dans quel environnement ces usages ont-ils lieu ?**

Lorsqu'un étudiant demande à une IA de reformuler son raisonnement, lorsqu'un enseignant lui confie une copie pour préparer un feedback, lorsqu'un chercheur lui soumet une hypothèse ou lorsqu'un service administratif lui demande de synthétiser un dossier, l'interaction n'est pas seulement cognitive. Elle est aussi **informationnelle et infrastructurelle**.

Le Volume 1 demandait notamment : *qu'est-ce que l'étudiant délègue ?*

Le Volume 2 ajoute : **qu'est-ce que cette délégation expose ?**

Cette distinction est essentielle. Une requête n'est pas seulement un moyen d'obtenir une réponse. Elle peut contenir des informations explicites, révéler un contexte, laisser des traces et permettre des inférences. Une succession de requêtes peut également dessiner progressivement un portrait de l'utilisateur, de ses difficultés, de ses centres d'intérêt ou de ses activités.

Le problème ne se réduit donc pas à « ne pas saisir de données sensibles ». Il faut apprendre à distinguer :

- ce que l'on **donne volontairement** ;
- ce que l'usage **laisse comme traces** ;
- ce que le système ou son environnement peut **déduire** ;
- ce que l'institution est en mesure de **maîtriser, contractualiser ou contester**.

Centre de gravité du chapitre : passer d'une représentation de la donnée comme contenu volontairement saisi à une compréhension de l'exposition comme processus, puis transformer cette compréhension en capacité d'arbitrage.

Continuité avec le Volume 1

L'externalisation cognitive peut soutenir ou court-circuiter l'apprentissage.

Prolongement dans le Volume 2 : Externaliser vers une IA signifie aussi transmettre des informations à un environnement technique. La question devient : **qu'externalise-t-on, vers où, et sous quelles conditions ?**

Une production fluide ne prouve pas une compréhension réelle.

Prolongement dans le Volume 2 : Une interface fluide ne prouve pas davantage que l'environnement est neutre, maîtrisé ou sans conséquences informationnelles.

L'abondance numérique exige vigilance épistémique et métacognition.

Prolongement dans le Volume 2 : La vigilance doit maintenant porter aussi sur les données : identifier ce que l'on expose, ce qui peut être inféré et ce qui échappe au contrôle visible.

La stratégie Produit / Processus / Propos rend l'apprentissage plus observable.

Prolongement dans le Volume 2 : Rendre un processus observable ne signifie pas qu'il faut transmettre toutes ses traces à n'importe quel outil. La transparence pédagogique doit rester compatible avec la protection des personnes.

Le jugement professionnel permet de choisir, justifier et reprendre la main.

Prolongement dans le Volume 2 : Ce jugement doit intégrer la proportionnalité : **la valeur attendue de l'usage justifie-t-elle les données et le contexte transmis ?**

L'autonomie ne consiste pas seulement à pouvoir agir.

Prolongement dans le Volume 2 : Elle suppose aussi de pouvoir préserver des espaces d'exploration, de doute et de retrait face au profilage.

Note

Le changement de strate est volontaire. Le Volume 2 ne revient pas sur les mécanismes cognitifs étudiés précédemment. Il les utilise comme acquis pour examiner les conditions techniques, informationnelles, économiques et professionnelles qui rendent l'usage possible.

Le parcours en trois mouvements

1 - Traces, métadonnées et inférences

Intention pédagogique : Comprendre pourquoi ce que l'IA « sait » ne se limite pas à ce que l'utilisateur écrit explicitement.

2 - Vie privée, profilage et liberté académique

Intention pédagogique : Comprendre pourquoi protéger les données ne consiste pas seulement à protéger des secrets, mais aussi des espaces de doute, d'essai et de contestation.

3 - Sobriété des données et souveraineté informationnelle

Intention pédagogique : Transformer la compréhension des risques en réflexes d'usage, puis identifier ce qui relève de la responsabilité institutionnelle.

Avant de lire : que pensez-vous réellement exposer ?

Pour chaque affirmation, répondez spontanément : **plutôt vrai, plutôt faux, cela dépend, je ne sais pas.**

N°	Affirmation diagnostique	Votre réponse
1	Si je retire le nom d'un étudiant d'un texte, les données sont anonymes.	
2	Une requête ne révèle que les informations que j'ai explicitement saisies.	
3	Une donnée banale isolée présente peu de risque.	
4	Effacer une conversation dans l'interface signifie nécessairement que toutes les traces ont disparu.	
5	La vie privée concerne surtout les personnes qui ont quelque chose à cacher.	
6	Une personnalisation plus fine suppose souvent davantage de contexte transmis.	
7	Décontextualiser une requête peut réduire la qualité de la réponse.	
8	Utiliser des données fictives peut être pertinent pour tester un usage avant d'exposer des données réelles.	
9	La protection des données relève principalement de la responsabilité individuelle de l'utilisateur.	
10	Choisir un outil d'IA est aussi un choix de gouvernance des données.	

À reprendre en fin de chapitre : quelles affirmations vous paraissent désormais trop simples ? À quel moment êtes-vous passé de la question « que saisis-je ? » à « que permet mon usage ? » ?

1 - Ce que l'IA sait de nous : données visibles, traces et inférences

● Essentiel ● Approfondissement

Dans cette partie, vous allez :

Pourquoi une interaction produit davantage d'informations que le contenu explicitement saisi.

Repérer : Les données directes, les traces contextuelles et les inférences possibles.

Agir : Décomposer une situation d'usage avant de transmettre des informations à un outil.

Situation ESR

Une enseignante souhaite obtenir de l'aide pour rédiger un message à destination d'un étudiant en difficulté. Elle retire son nom et son numéro d'étudiant, puis décrit précisément sa situation : formation, année, difficultés rencontrées, aménagements déjà mis en place, résultats récents et échanges avec l'équipe.

Elle considère avoir anonymisé la situation.

La question n'est pourtant plus seulement : « **ai-je retiré le nom ?** »

Elle devient : « **l'ensemble des informations restantes permet-il de reconnaître, caractériser ou profiler la personne ?** »

Une interaction n'est pas seulement un texte

Dans le Volume 1, l'interface conversationnelle a été étudiée comme un artefact susceptible de produire une impression de compréhension et de faciliter la délégation. Ici, le même objet est observé depuis une autre strate.

Une interface simple peut donner l'impression d'un échange éphémère : j'écris, l'IA répond, puis la conversation disparaît de mon écran. Cette représentation est utile pour interagir, mais insuffisante pour raisonner sur les données.

Trois niveaux doivent être distingués :

Niveau	Exemple	Erreur fréquente
Données explicites	Texte, document, image, code ou tableau transmis volontairement.	Penser que retirer un identifiant direct suffit toujours.
Traces et métadonnées	Contexte d'usage, répétition, temporalité, organisation des interactions ou autres informations techniques associées.	Ne regarder que le contenu visible de la conversation.
Inférences	Déductions construites à partir de plusieurs informations ou interactions.	Croire qu'une caractéristique non déclarée ne peut pas être connue.

Le passage de l'un à l'autre est important pédagogiquement : **la donnée n'est pas seulement ce que l'on donne ; elle est aussi ce que l'on rend déductible.**

L'effet mosaïque : quand des fragments deviennent révélateurs

Une information peut paraître anodine lorsqu'elle est considérée isolément. Le problème change lorsque plusieurs fragments sont rapprochés.

Une promotion, une spécialité, une difficulté particulière, un type d'aménagement, un projet précis et une date peuvent, ensemble, réduire fortement le nombre de personnes possibles.

C'est l'idée d'effet mosaïque : la sensibilité n'est pas toujours contenue dans une donnée unique ; elle peut émerger de leur combinaison.

Point de vigilance

Pseudonymiser n'est pas anonymiser. Remplacer un nom par « étudiant A » réduit l'exposition directe, mais ne garantit pas que la personne soit impossible à reconnaître à partir du contexte restant.

De la trace au portrait probabiliste

Les documents d'ancrage du chapitre utilisent l'idée d'« autoportrait algorithmique » pour rendre visible un phénomène : des interactions répétées peuvent permettre de construire progressivement une représentation probabiliste de l'utilisateur.

Il ne faut pas interpréter cette métaphore comme si le système possédait nécessairement un dossier humain complet et stable sur chaque personne. Elle sert à poser une question plus rigoureuse : **quelles caractéristiques deviennent inférables lorsque des traces sont agrégées ?**

Note

Repère théorique : les ancrages du chapitre mobilisent notamment les travaux et orientations de Dash et al., Nunez Duffourc et al., EDPB, EDPS, Sartor & Lagioia et Chaparadza & Bafana pour articuler cycle de vie des données, inférences, minimisation et souveraineté informationnelle.

● Essentiel : la règle des trois questions

Avant d'utiliser une IA avec un contexte réel, poser trois questions :

1. **Qu'est-ce que je transmets explicitement ?**
2. **Qu'est-ce que l'ensemble de ces informations permet de déduire ?**
3. **Ai-je besoin de transmettre tout cela pour obtenir l'aide recherchée ?**

La troisième question introduit le principe de minimisation des données : ne pas chercher à « ne rien donner », mais **ne donner que ce qui est nécessaire à la finalité.**

● Approfondissement : du droit à la conception

Le principe de minimisation ne constitue pas seulement une règle de prudence individuelle. Il modifie la manière de concevoir un usage.

Au lieu de partir de la question :

« Quelles données ai-je à disposition ? »

on part de :

« Quelle est ma finalité et quelles données sont strictement nécessaires pour l'atteindre ? »

Ce renversement est important pour la formation des ingénieurs. Il transforme la protection des données en **contrainte de conception** plutôt qu'en vérification tardive.

Activité : cartographier l'exposition

Trois couches d'une requête

Choisissez un usage réel ou plausible : préparer un feedback, analyser un jeu de données, résumer un compte rendu, reformuler un courrier, générer un exercice.

Complétez :

Couche	Ce que contient mon cas	Peut-on réduire ?
Données explicitement nécessaires		
Informations contextuelles utiles mais non indispensables		
Informations identifiantes ou stratégiques		
Inférences possibles par combinaison		

Question finale : quelle version minimale de la requête permet encore d'accomplir la tâche ?

2 - Pourquoi « je n’ai rien à cacher » ne suffit pas : vie privée, profilage et liberté académique

● Essentiel ● Recommandé ● Approfondissement

Dans cette partie, vous allez :

Pourquoi la vie privée protège davantage que des secrets.

Repérer : Les situations où profilage, personnalisation ou traçabilité peuvent modifier les comportements.

Agir : Préserver des espaces où l’on peut explorer, hésiter et se tromper sans être immédiatement catégorisé.

Situation ESR

Un étudiant utilise régulièrement un assistant d’IA pour demander de l’aide sur des notions qu’il maîtrise mal. Il formule des questions très élémentaires, revient plusieurs fois sur les mêmes erreurs et explore parfois des pistes qu’il abandonne.

Pris séparément, aucun de ces échanges n’est particulièrement sensible.

Mais faut-il considérer que l’accumulation de ces traces est neutre simplement parce que l’étudiant « n’a rien à cacher » ?

La vie privée n’est pas le secret

L’argument « je n’ai rien à cacher » réduit la vie privée à la dissimulation d’une information honteuse, illégale ou intime.

Dans un contexte d’apprentissage et de recherche, cette définition est trop étroite.

Apprendre suppose de pouvoir :

- formuler une hypothèse fragile ;
- poser une question naïve ;
- essayer une méthode inadéquate ;
- changer d’avis ;
- explorer une piste sans l’adopter ;
- se tromper avant de comprendre.

Le Volume 1 a montré que l’erreur peut être une **trace du raisonnement** et une ressource pour apprendre. Le prolongement est direct : **si toute erreur devient une donnée durable de profilage, son statut change.**

La protection de la vie privée contribue donc à préserver un **espace de réversibilité intellectuelle** : ce que j’ai essayé hier ne doit pas nécessairement définir ce que je suis demain.

De l’illusion de compétence au portrait algorithmique

Le chapitre 1.3 du Volume 1 analysait la difficulté de l’étudiant à calibrer correctement ce qu’il sait. Le risque étudié ici est différent mais complémentaire.

L’étudiant peut se tromper sur lui-même.

Un système peut également produire une représentation partielle de l’étudiant à partir de traces incomplètes.

Volume 1	Prolongement dans le Volume 2
Illusion de compétence : je crois maîtriser parce que la réponse est familière ou fluide. Le problème est la calibration de mon propre jugement. La réponse pédagogique est la métacognition et la preuve de compétence.	Profilage probabiliste : un système attribue des caractéristiques à partir de traces et régularités. Le problème est la possibilité de contester, corriger ou sortir d’un portrait produit sur moi. La réponse informationnelle est la minimisation, la transparence, la contestabilité et la gouvernance.

Les deux problèmes se rejoignent sur un point : **une représentation probabiliste ne doit pas être confondue avec la personne ni avec sa compétence réelle.**

Effet mosaïque et contexte académique

Une succession de données ordinaires peut révéler :

- une difficulté d’apprentissage ;
- un rythme de travail ;
- des intérêts de recherche ;
- une orientation intellectuelle ;
- une situation organisationnelle ;
- des collaborations ou projets en cours.

Le risque n’est pas seulement la divulgation. Il est aussi l’usage secondaire : classement, personnalisation, orientation, prédiction ou réutilisation selon des finalités que l’utilisateur n’avait pas nécessairement envisagées.

Personnalisation : aide ou réduction du champ des possibles ?

La personnalisation peut être utile. Elle permet d’adapter une explication, de tenir compte d’un contexte ou de proposer des ressources plus pertinentes.

Mais une personnalisation construite sur un portrait probabiliste pose une question éducative : **l'outil aide-t-il l'apprenant à élargir ses possibilités ou le reconduit-il vers ce qu'il suppose déjà de lui ?**

Le lien avec le Volume 1.4 est ici explicite : l'autonomie n'est pas seulement la capacité de choisir parmi des options proposées. Elle suppose de pouvoir **déplacer le cadre**, contester la catégorisation et faire émerger une trajectoire non anticipée.

● **Essentiel : protéger le droit à l'essai**

Dans l'enseignement supérieur, protéger la vie privée contribue à protéger :

- le droit à l'erreur ;
- le droit à l'hésitation ;
- le droit de tester une hypothèse ;
- le droit de changer d'avis ;
- le droit de ne pas être réduit à un profil ;
- le droit de contester une décision ou une catégorisation.

La vie privée est donc aussi une **condition de l'autonomie intellectuelle**.

● **Recommandé : distinguer personnalisation et assignation**

Lorsqu'un outil adapte ses réponses, poser quatre questions :

Question	Ce qu'elle permet de vérifier
Sur quelles informations l'adaptation repose-t-elle ?	La visibilité des données utilisées.
Puis-je corriger ou réinitialiser ce contexte ?	La réversibilité.
Puis-je obtenir une réponse qui ne parte pas de ce profil ?	L'ouverture du champ des possibles.
Une décision importante dépend-elle de cette inférence ?	La nécessité d'un recours humain effectif.

● **Approfondissement : nudges et liberté académique**

Les ancrages théoriques du chapitre attirent aussi l'attention sur les architectures de choix et les mécanismes de nudging.

Une interface ne contraint pas nécessairement par interdiction. Elle peut orienter par :

- une suggestion placée en premier ;
- un format par défaut ;
- une réponse immédiatement disponible ;

— une personnalisation qui rend certaines options plus visibles que d'autres.

Le Volume 1.4 analysait déjà le gouvernement algorithmique et la capacité de désaccord. Ici, la question se précise : **les traces laissées par l'utilisateur peuvent alimenter les mécanismes qui orienteront ensuite ses choix.**

La boucle n'est donc plus seulement cognitive :

j'utilise l'outil → l'outil m'aide à penser.

Elle peut devenir :

j'utilise l'outil → je laisse des traces → ces traces alimentent une représentation → cette représentation contribue à configurer les réponses qui me seront proposées.

Activité : espace d'erreur protégé

Que doit-on pouvoir faire sans être profilé ?

Choisissez une activité pédagogique où les étudiants tâtonnent : brainstorming, recherche bibliographique, résolution de problème, journal réflexif, entraînement à l'oral.

Identifiez :

1. les traces utiles à l'apprentissage ;
2. les traces nécessaires à l'évaluation ;
3. les traces qui n'ont pas besoin d'être conservées ;
4. les traces qui pourraient devenir problématiques si elles étaient agrégées.

Question de conception : peut-on préserver un espace de travail exploratoire qui ne soit pas automatiquement transformé en donnée d'évaluation ou de profilage ?

3 - De la prudence à la souveraineté informationnelle : choisir ce que l'on donne

● Essentiel ● Recommandé ● Approfondissement

Dans cette partie, vous allez :

Pourquoi la prudence n'est ni l'abstention ni la peur de l'outil.

Repérer : Les arbitrages entre contextualisation, utilité et exposition.

Agir : Mettre en œuvre six réflexes de sobriété des données et identifier les limites de la seule responsabilité individuelle.

Situation ESR

Un enseignant veut utiliser une IA pour préparer un feedback très personnalisé. Plus il donne de contexte, plus la réponse semble pertinente. Mais ce contexte comprend précisément ce qu'il cherche à protéger : difficultés, parcours, production et situation de l'étudiant.

Doit-il renoncer à l'IA ?

Doit-il tout transmettre pour obtenir la meilleure réponse ?

Ou peut-il concevoir un usage intermédiaire ?

Le prix de la précision

Le Volume 1 a montré qu'un outil peut réduire un coût cognitif tout en créant une dette si l'utilisateur délègue les opérations qui permettent d'apprendre.

Le Volume 2 rencontre une tension analogue, mais sur un autre plan : **plus une requête est contextualisée, plus elle peut devenir utile ; plus elle est contextualisée, plus elle peut exposer d'informations.**

Ce conflit interdit les recettes simplistes.

Extrême	Avantage	Limite
Tout transmettre	Réponse potentiellement très contextualisée.	Exposition excessive, perte de maîtrise.
Ne rien transmettre	Exposition minimale.	Utilité parfois très faible.
Minimiser et transformer	Recherche d'un compromis proportionné.	Demande un travail de préparation et de jugement.

Cette troisième voie est celle de la sobriété des données : choisir ce que l'on expose en fonction de la finalité, plutôt que transmettre spontanément tout le contexte disponible.

Six réflexes de prudence

Réflexe	Principe	Exemple ESR
1. Reformuler	Retirer les détails non nécessaires et généraliser le problème.	Demander une stratégie de feedback sans transmettre la copie réelle.
2. Choisir l'environnement	Adapter l'outil à la sensibilité de la situation.	Ne pas traiter un document administratif dans un environnement grand public non validé.
3. Pseudonymiser et réduire	Retirer les identifiants et les éléments contextuels inutiles.	Remplacer les données réelles par des catégories pertinentes.
4. Gérer mémoire et historique	Connaître les réglages disponibles sans confondre interface et effacement infrastructurel.	Désactiver une mémoire persistante lorsque cela est pertinent.
5. Tester sans exposer	Utiliser des données fictives ou synthétiques pour éprouver une méthode.	Tester une grille d'analyse sur de faux profils avant toute donnée réelle.
6. Maintenir une distance critique	Vérifier la réponse et conserver la décision humaine.	Utiliser l'IA comme aide à l'analyse, pas comme autorité de classement.

Sobriété informationnelle ≠ sobriété environnementale

Distinction importante pour la progression de l'ouvrage

Dans ce chapitre, la **sobriété** désigne la réduction et la maîtrise des **données exposées**. Elle ne désigne pas ici l'empreinte énergétique ou environnementale de l'IA. Ces enjeux doivent rester traités dans la partie du projet consacrée aux impacts environnementaux afin de ne pas confondre deux problèmes distincts.

Tester sans exposer : intérêt et limites des données synthétiques

Les données fictives ou synthétiques peuvent permettre de tester :

- une procédure ;
- un prompt ;
- une grille de classification ;
- une chaîne de traitement ;
- une interface pédagogique.

Elles peuvent ainsi réduire l'exposition lors des phases exploratoires.

Mais elles ne constituent pas automatiquement une preuve de validité. Un jeu synthétique peut reproduire imparfaitement la distribution, les biais ou les cas limites des données réelles.

À **retenir** : les données synthétiques peuvent être un outil de minimisation et d'expérimentation. Elles ne dispensent pas de vérifier leur qualité, leurs biais et leur adéquation à la finalité.

Prudence cognitive : un nouveau travail d'inhibition

Le lien avec le Volume 1 est ici particulièrement fort.

Dans le chapitre consacré à la cognition, l'inhibition consistait notamment à résister à une réponse intuitive ou à une stratégie inadéquate.

Avec les données, une autre inhibition apparaît :

résister au réflexe de copier-coller tout le contexte simplement parce que l'interface le permet.

La prudence informationnelle mobilise donc plusieurs compétences déjà travaillées :

- inhiber ;
- sélectionner ;
- hiérarchiser ;
- justifier ;
- vérifier ;
- accepter parfois une réponse moins précise pour préserver une information.

La différence est que l'enjeu n'est plus seulement d'apprendre correctement. Il est de **maintenir une capacité de choix sur les conditions de l'usage.**

● **Recommandé : la règle « Finalité - Minimum - Environnement - Contrôle »**

Avant un usage, vérifier quatre dimensions :

1. **Finalité** : qu'est-ce que je cherche réellement à obtenir ?
2. **Minimum** : quelles informations sont indispensables ?
3. **Environnement** : cet outil est-il adapté à la nature des informations restantes ?
4. **Contrôle** : qui vérifie la réponse et assume la décision finale ?

Cette règle ne remplace pas les procédures institutionnelles, juridiques ou de sécurité. Elle constitue un **premier filtre de discernement.**

● Approfondissement : pourquoi l'hygiène individuelle ne suffit pas

Les six réflexes sont utiles, mais ils ne doivent pas déplacer toute la responsabilité vers l'utilisateur.

Un enseignant ou un étudiant ne peut pas, à lui seul :

- auditer toute l'infrastructure d'un fournisseur ;
- négocier les conditions contractuelles ;
- garantir la localisation et les conditions de traitement ;
- déterminer toutes les réutilisations possibles ;
- maintenir une solution locale ;
- arbitrer seul les exigences juridiques, techniques et pédagogiques.

La souveraineté informationnelle est donc à la fois :

- **individuelle**, par les choix d'usage ;
- **professionnelle**, par le jugement situé ;
- **institutionnelle**, par la sélection des environnements, les règles, l'accompagnement et les alternatives disponibles.

Cette conclusion prépare directement le chapitre 2.2 : **toutes les situations n'exposent pas les mêmes données et tous les environnements n'offrent pas les mêmes garanties**. Le prochain chapitre portera donc sur l'appariement entre sensibilité de la situation, propriétés de l'environnement et compromis acceptable.

● Essentiel

Objectif : décider ce qui peut être transmis, transformé ou maintenu hors d'un outil d'IA avant même de choisir la qualité du prompt.

Règle de décision : une donnée utile n'est pas automatiquement une donnée nécessaire ; une donnée nécessaire n'est pas automatiquement transmissible dans n'importe quel environnement.

Étude de cas : préparer un feedback individualisé avec une IA

Situation

Une enseignante souhaite préparer plus rapidement des feedbacks individualisés sur des rapports étudiants. Elle envisage de copier dans une IA :

- le rapport complet ;
- le nom de l'étudiant ;
- ses résultats précédents ;
- des remarques issues d'un entretien ;
- la grille d'évaluation.

Analyse

1. Finalité

L'objectif n'est pas de « faire connaître l'étudiant à l'IA », mais d'obtenir une aide pour structurer un feedback.

2. Données nécessaires

Le nom et une partie de l'historique personnel ne sont probablement pas nécessaires à cette finalité.

3. Effet mosaïque

Même sans nom, le cumul du rapport, de la spécialité, des résultats et des remarques peut rendre la situation reconnaissable.

4. Alternative

L'enseignante peut d'abord tester sa méthode sur un extrait fictif ou synthétique, puis utiliser une version minimisée des éléments strictement nécessaires dans un environnement compatible avec le cadre institutionnel.

5. Contrôle

La réponse de l'IA reste une proposition. Le feedback final engage l'enseignante et doit être relu, contextualisé et assumé.

Ce que le cas prolonge du Volume 1

Le Volume 1 aurait demandé : **le feedback produit par l'IA soutient-il réellement l'apprentissage ?**

Le Volume 2 ajoute : **quelles informations avons-nous dû exposer pour produire ce feedback et cet environnement était-il approprié ?**

Les deux questions sont complémentaires. Un usage pédagogiquement pertinent peut rester informationnellement inadapté.

Fiche action : auditer un usage d'IA en 10 minutes

Avant l'usage

- ☐ Je peux formuler clairement la finalité.
- ☐ J'ai distingué données nécessaires et simple confort de contextualisation.
- ☐ J'ai retiré les identifiants inutiles.
- ☐ J'ai vérifié si la combinaison des informations restantes peut permettre une réidentification.
- ☐ J'ai envisagé des données fictives ou synthétiques pour la phase de test.

Pendant l'usage

- ☐ Je sais dans quel environnement je travaille.
- ☐ Je limite les ajouts de contexte au strict nécessaire.
- ☐ Je ne confonds pas suppression visible et garantie d'effacement complet.
- ☐ Je garde une trace de mes choix lorsque l'usage engage une décision importante.

Après l'usage

- ☐ Je vérifie la réponse au lieu de la consommer passivement.
- ☐ Je conserve un recours humain effectif.
- ☐ Je peux expliquer pourquoi les données transmises étaient proportionnées à la finalité.
- ☐ Si je ne peux pas déterminer si l'environnement est adapté, je n'improvise pas : je sollicite le cadre ou l'interlocuteur institutionnel compétent.

Auto-positionnement final

Se situer après le chapitre

Répondez de 1 à 4 : 1 = pas du tout, 2 = rarement, 3 = souvent, 4 = systématiquement.

Je distingue données explicitement saisies, traces et inférences possibles.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je vérifie si le contexte transmis est réellement nécessaire à la tâche.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je sais que pseudonymiser ne garantit pas automatiquement l'anonymat.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je prends en compte l'effet mosaïque lorsque plusieurs informations sont combinées.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je considère la vie privée comme une condition du droit à l'erreur et à l'exploration.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je distingue personnalisation utile et risque d'assignation à un profil.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je reformule mes requêtes pour limiter les informations non nécessaires.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

J'utilise des données fictives ou synthétiques lorsque des données réelles ne sont pas nécessaires.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je choisis l'environnement en fonction de la nature des données et du cadre institutionnel.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je maintiens une validation humaine pour les décisions ayant un impact sur une personne.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Analyser son positionnement

Additionnez vos réponses sur 40.

Score indicatif	Lecture	Priorité de progression
10 à 19	La représentation de l'usage reste principalement centrée sur le contenu visible du prompt.	Commencer par cartographier données, traces et inférences sur un usage réel.
20 à 29	Plusieurs réflexes de prudence sont présents, mais ils peuvent rester ponctuels ou dépendre du contexte.	Formaliser une routine Finalité - Minimum - Environnement - Contrôle.
30 à 35	La minimisation et le choix de l'environnement sont intégrés à la plupart des usages.	Travailler les cas limites : effet mosaïque, personnalisation, données synthétiques, réversibilité.
36 à 40	La maîtrise des données est intégrée au jugement professionnel.	Passer de la pratique individuelle à l'accompagnement collectif et à la gouvernance des usages.

Attention : ce score n'est ni une certification ni une mesure de conformité juridique. Il sert à identifier des habitudes de discernement à consolider.

Conclusion

Le Volume 1 a montré qu'utiliser une IA ne consiste jamais seulement à obtenir une production : l'outil redistribue l'effort, peut masquer le raisonnement, modifier la perception de la compétence et déplacer les conditions de l'autonomie.

Ce premier chapitre du Volume 2 ajoute une couche décisive : **l'interaction produit aussi des données.**

Ce que l'on expose ne se limite pas au texte visible. Des traces peuvent être produites, des informations rapprochées et des caractéristiques inférées. La prudence ne peut donc pas se réduire à retirer un nom ou à éviter quelques catégories de données manifestement sensibles.

Trois déplacements structurent le chapitre :

1. **du contenu à l'exposition** : regarder ce qui est transmis, mais aussi ce qui devient déductible ;
2. **du secret à la liberté** : comprendre que la vie privée protège aussi le droit d'essayer, de se tromper et de ne pas être réduit à un profil ;
3. **de la prudence individuelle à la souveraineté** : apprendre à minimiser et à arbitrer, tout en reconnaissant que l'institution doit fournir des environnements, des règles et des alternatives.

Le paradoxe est alors plus précis :

plus une IA connaît le contexte, plus elle peut sembler utile ; mais plus nous lui donnons de contexte, plus nous devons savoir pourquoi, où et sous quelles conditions nous l'exposons.

La maîtrise ne consiste donc ni à tout transmettre pour maximiser la performance, ni à renoncer systématiquement à l'outil. Elle consiste à **choisir ce que l'on donne, pour quelle finalité, dans quel environnement et sous quelle responsabilité.**

Le chapitre suivant prolongera cette logique : après avoir appris à identifier ce que l'usage expose, il faudra déterminer **quels environnements sont compatibles avec quelles données et quelles situations.**

Glossaire du chapitre

Données personnelles

Définition : Informations se rapportant à une personne identifiée ou identifiable.

Métadonnées

Définition : Informations décrivant le contexte ou les caractéristiques d'une donnée ou d'une interaction.

Traces numériques

Définition : Informations produites directement ou indirectement par l'activité numérique d'un utilisateur.

Inférence

Définition : Dédution d'une caractéristique ou d'une information à partir de données disponibles.

Effet mosaïque

Définition : Apparition d'une information sensible ou identifiante par combinaison de fragments qui, isolément, semblent anodins.

Profilage algorithmique

Définition : Construction ou utilisation d'un portrait probabiliste à partir de données et comportements observés.

Minimisation des données

Définition : Principe consistant à limiter les données traitées à ce qui est nécessaire pour une finalité déterminée.

Vie privée

Définition : Espace de maîtrise et de retrait permettant notamment de ne pas être constamment observé, catégorisé ou évalué.

Liberté académique

Définition : Liberté d'explorer, questionner, discuter et produire des connaissances dans le cadre des responsabilités propres à l'enseignement supérieur et à la recherche.

Souveraineté informationnelle

Définition : Capacité à comprendre et gouverner l'exposition, l'usage et les conditions de traitement de ses informations.

Sobriété des données

Définition : Pratique consistant à limiter et transformer les informations exposées en fonction de la finalité de l'usage.

Données synthétiques

Définition : Données artificiellement produites pour reproduire certaines propriétés d'un jeu réel sans utiliser directement les observations originales.

Recours humain effectif

Définition : Possibilité réelle pour une personne compétente de vérifier, contester, modifier ou refuser une décision ou recommandation assistée par IA.

Bibliographie indicative à consolider

Les références ci-dessous reprennent les auteurs et organismes mobilisés dans les ancrages théoriques fournis pour les sections 2.1.1 à 2.1.3. Les métadonnées bibliographiques complètes devront être reprises depuis les articles sources avant intégration définitive dans `references.bib`.

- Chaparadza, S., & Bafana, S. (2025). Travaux mobilisés sur la souveraineté informationnelle et la souveraineté étudiante dans l'enseignement supérieur.
- Dash, A., et al. (2026). Travaux mobilisés sur les traces d'interaction et la construction de profils ou représentations implicites par les systèmes conversationnels.
- European Data Protection Board (EDPB). (2024). Orientations mobilisées sur la protection des données et les modèles d'IA.
- European Data Protection Supervisor (EDPS). (2025). Travaux et orientations mobilisés sur les systèmes d'IA, la protection des données et les traces techniques.
- Gupta. (2018). Référence mobilisée dans l'ancrage 2.1.1.
- Jin, et al. (2025). Travaux mobilisés dans l'ancrage consacré à la sobriété des données.
- Khalil, Shakya, & Liu. (2025). Travaux mobilisés dans l'ancrage consacré aux pratiques de prudence.
- Li, et al. (2025). Travaux mobilisés sur les données synthétiques et les alternatives à l'exposition de données réelles.
- Nunez Duffourc, Gerke, & Kollnig. (2024). Travaux mobilisés sur le cycle de vie des données personnelles dans les systèmes d'IA générative.
- Samuelsson, L., et al. (2023). Référence mobilisée dans l'ancrage sur vie privée et liberté académique.
- Sartor, G., & Lagioia, F. (2020). Travaux mobilisés sur IA, données, responsabilité et cadre juridique.
- Theodorakopoulos, Theodoropoulou, & Klavdianos. (2026). Travaux mobilisés sur les données synthétiques et les stratégies de protection.

À vérifier avant publication : titres exacts, revues/éditeurs, DOI ou URL et correspondance précise entre chaque affirmation du chapitre et la source primaire.

Chapitre 2 : Données sensibles et environnements : choisir des compromis explicites

Intégrité contextuelle, environnements de confiance et discernement infrastructurel

Toutes les IA ne se ressemblent pas : comment choisir un environnement cohérent avec la sensibilité des données, les finalités de l'usage et les garanties réellement disponibles, sans tomber dans l'illusion d'un outil « 100 % sécurisé » ?

Ce chapitre prolonge directement le chapitre 2.1 en vous aidant à :

- Passer de la question « *qu'est-ce que mon usage expose ?* » à « *dans quel environnement ces informations peuvent-elles circuler de manière appropriée ?* » ;
- Mobiliser la minimisation des données comme acquis, sans la confondre avec une garantie suffisante de sécurité ;
- Comprendre qu'une donnée n'est pas « sensible » indépendamment de son contexte, de ses destinataires, de sa finalité et de ses conditions de circulation ;
- Déplacer le regard de l'interface vers l'infrastructure : fournisseur, hébergement, contrats, dépendances, maintenance, audit et réversibilité ;
- Déconstruire deux raccourcis symétriques : « **cloud = dangereux** » et « **local = sécurisé** » ;
- Remplacer la recherche du risque zéro par une culture de l'arbitrage explicite entre utilité, confidentialité, performance, simplicité, souveraineté et capacité institutionnelle ;
- Construire un discernement infrastructurel permettant de justifier pourquoi un environnement est adapté à une situation donnée.

Repères essentiels

Notions essentielles du chapitre

Ces huit notions permettent d'entrer dans le chapitre sans réexpliquer les traces, les inférences et la sobriété des données étudiées en 2.1.

Intégrité contextuelle

Définition courte : Approche selon laquelle un flux d'information est approprié lorsqu'il respecte les normes, acteurs, finalités et conditions légitimes du contexte.

Question professionnelle associée : Cette information circule-t-elle vers les bons acteurs, pour la bonne finalité et selon des conditions attendues ?

Environnement IA

Définition courte : Ensemble formé par le modèle, l'interface, l'hébergement, les contrats, les dépendances logicielles, les règles d'accès et les mécanismes de gouvernance.

Question professionnelle associée : Qu'y a-t-il réellement derrière l'interface que j'utilise ?

Risque résiduel

Définition courte : Risque qui demeure après la mise en place de mesures de protection.

Question professionnelle associée : Quel risque reste-t-il et qui accepte de l'assumer ?

Asymétrie informationnelle

Définition courte : Situation dans laquelle l'utilisateur ou l'institution dispose de moins d'informations que le fournisseur sur le fonctionnement réel du système.

Question professionnelle associée : Quelles garanties pouvons-nous réellement vérifier ?

Hébergement local

Définition courte : Déploiement d'un système sur une infrastructure maîtrisée directement par l'organisation.

Question professionnelle associée : La proximité technique s'accompagne-t-elle des compétences d'audit et de maintenance nécessaires ?

Cloud contractualisé

Définition courte : Service externe dont les traitements sont encadrés par des engagements contractuels spécifiques.

Question professionnelle associée : Les clauses obtenues correspondent-elles au niveau de sensibilité de l'usage ?

Discernement infrastructurel

Définition courte : Capacité à relier usage, données, environnement, dépendances et responsabilités pour justifier un choix.

Question professionnelle associée : Pourquoi cet environnement est-il acceptable ici, et pas nécessairement ailleurs ?

Governance-by-design

Définition courte : Intégration des mécanismes de contrôle, d'audit et de gouvernance dès la conception de l'environnement.

Question professionnelle associée : Les garde-fous sont-ils ajoutés après coup ou intégrés à l'architecture ?

Introduction

Le chapitre 2.1 a déplacé la question des données : une interaction avec une IA ne se réduit pas au contenu volontairement saisi. Elle produit des traces, permet des inférences et peut exposer davantage que ce que l'utilisateur croit transmettre.

Cette prise de conscience ne suffit pourtant pas à décider.

Une même information ne présente pas les mêmes enjeux selon qu'elle est traitée :

- dans une interface publique ;
- dans un service cloud contractualisé ;
- dans un environnement institutionnel authentifié ;
- dans une infrastructure locale ;
- dans un dispositif expérimental isolé.

Le problème change donc de nature.

Après avoir appris à regarder ce que l'usage expose, il faut regarder où, comment, par qui et sous quelles garanties cette information est traitée.

Les sources du chapitre convergent sur ce déplacement. La simplicité de l'interface masque des infrastructures, des chaînes de dépendance et des modèles de gouvernance différents. Elles insistent également sur un point : **aucun environnement n'est intrinsèquement « 100 % sécurisé »**. Le local déplace une partie du risque vers l'institution ; le cloud peut présenter des niveaux de garanties très différents ; un contrat réduit certains risques sans supprimer l'asymétrie informationnelle ; un système robuste aujourd'hui peut être affecté demain par une mise à jour, une dépendance vulnérable ou une nouvelle attaque.

Le centre de gravité du chapitre n'est donc plus la prudence individuelle. Il devient **l'arbitrage situé**.

Continuité avec 2.1

Acquis de 2.1	Ce que 2.2 ajoute
Identifier données explicites, traces et inférences.	Relier ces informations aux acteurs, finalités et conditions de circulation.
Minimiser les informations transmises.	Reconnaître que même une donnée minimale peut être inadaptée à certains environnements.
Pseudonymiser et tester sans exposer.	Évaluer ce que l'environnement permet encore d'inférer et quelles garanties il offre.
Choisir consciemment ce que l'on donne.	Choisir où on le donne et sous quelles responsabilités.

Acquis de 2.1	Ce que 2.2 ajoute
Préserver un recours humain effectif.	Intégrer aussi audit, réversibilité, maintenance et gouvernance.
Passer de la prudence individuelle à la souveraineté informationnelle.	Comprendre que la souveraineté suppose des capacités techniques et organisationnelles réelles, pas seulement un hébergement local.

Note

Pas de redondance avec 2.1 : les notions de traces, effet mosaïque, profilage et minimisation sont désormais considérées comme acquises. Elles servent ici à analyser le **couplage entre situation et environnement**.

Le parcours en trois mouvements

Mouvement	Intention pédagogique
1 - Toutes les IA ne se ressemblent pas	Passer de la sensibilité intrinsèque des données à l' <u>intégrité contextuelle</u> et regarder l'infrastructure derrière l'interface.
2 - Le mythe de l'outil « 100 % sécurisé »	Comprendre pourquoi local, cloud et contractualisation déplacent les risques au lieu de les supprimer.
3 - Choisir son IA, c'est choisir ses compromis	Construire une décision proportionnée, explicite et soutenable pour l'utilisateur comme pour l'institution.

Avant de lire : comment choisissez-vous un environnement ?

Pour chaque affirmation, répondez spontanément : **plutôt vrai, plutôt faux, cela dépend, je ne sais pas.**

N°	Affirmation diagnostique	Votre réponse
1	Une IA hébergée localement est nécessairement plus sûre qu'un service cloud.	
2	Une donnée est sensible principalement en raison de sa nature.	
3	Deux outils utilisant un modèle comparable peuvent présenter des garanties très différentes.	
4	Un service cloud contractualisé peut être acceptable pour certains usages académiques.	
5	Un contrat protecteur permet à l'établissement de connaître exactement tous les traitements internes du fournisseur.	
6	Un environnement sécurisé aujourd'hui le restera tant que l'utilisateur ne change pas ses pratiques.	
7	Un modèle open-weight donne automatiquement à l'institution une maîtrise complète du système.	
8	Le niveau de performance du modèle devrait être le premier critère de choix d'une IA pédagogique.	
9	Imposer un outil à des étudiants engage aussi la responsabilité de l'enseignant ou de l'institution.	
10	Un bon choix d'environnement suppose d'accepter et de rendre visibles certains compromis.	

À reprendre en fin de chapitre : quelles affirmations vous paraissent maintenant trop binaires ? Quels critères avez-vous ajoutés à votre manière de choisir un outil ?

1 - Toutes les IA ne se ressemblent pas : de la donnée au contexte

● Essentiel ● Recommandé ● Approfondissement

Dans cette partie, vous allez :

Comprendre	Repérer	Agir
Pourquoi la sensibilité dépend aussi des conditions de circulation.	Les différences entre interface, infrastructure, acteurs et finalités.	Décrire une situation avant de choisir l'environnement qui la traitera.

Situation ESR

Un enseignant souhaite utiliser une IA pour préparer trois tâches :

1. générer des idées d'exercices à partir d'un programme public ;
2. reformuler le feedback d'une copie étudiante ;
3. résumer un document transmis par un partenaire industriel sous accord de confidentialité.

Peut-il raisonner de la même manière dans les trois cas simplement parce que l'outil proposé est « l'IA de l'établissement » ?

Derrière la même interface, des environnements différents

Le chapitre 2.1 invitait à ne pas confondre l'interface et l'infrastructure lorsqu'on raisonne sur la conservation des traces. Cette distinction devient ici centrale.

Un environnement IA ne se résume pas au nom du modèle.

Interface

Questions à poser : Qui peut se connecter ? Quels réglages sont visibles ? Quelle mémoire est activée ?

Modèle

Questions à poser : Modèle propriétaire, ouvert ou open-weight ? Quelle version ? Quelles capacités ?

Hébergement

Questions à poser : Où le traitement est-il exécuté ? Qui opère l'infrastructure ?

Données

Questions à poser : Sont-elles journalisées, conservées, réutilisées ou transférées ?

Contrat

Questions à poser : Quelles garanties sont formalisées ? Quelles finalités sont exclues ?

Dépendances

Questions à poser : Quelles bibliothèques, API, composants ou fournisseurs tiers interviennent ?

Gouvernance

Questions à poser : Qui audite, met à jour, autorise, suspend et répond en cas d'incident ?

Réversibilité

Questions à poser : Peut-on changer de solution sans perdre le dispositif, les données ou les compétences ?

Deux services peuvent donc sembler équivalents à l'utilisateur tout en présentant des conditions de traitement très différentes.

L'intégrité contextuelle : une donnée n'est pas seule

Les sources 2.2.1 et 2.2.2 mobilisent la théorie de l'intégrité contextuelle de Helen Nissenbaum.

L'idée est particulièrement utile pour prolonger 2.1 : la question n'est pas seulement de savoir si une information est « publique » ou « privée », mais si **son flux est approprié au contexte**.

Un flux peut être analysé à partir de plusieurs dimensions :

- **le contexte** : enseignement, recherche, administration, accompagnement ;
- **les acteurs** : étudiant, enseignant, laboratoire, partenaire, fournisseur ;
- **l'information** : publique, interne, personnelle, stratégique, confidentielle ;
- **la finalité** : reformuler, analyser, classer, résumer, entraîner, archiver ;
- **les conditions de transmission** : consentement, contrat, authentification, limitation de réutilisation, confidentialité.

Repère théorique

L'intégrité contextuelle permet de dépasser une vision purement catégorielle. Une information peut devenir problématique non parce qu'elle serait secrète en elle-même, mais parce qu'elle circule vers un acteur, pour une finalité ou selon des conditions incompatibles avec le contexte d'origine.

De la sensibilité de la donnée à la sensibilité de la situation

Le terme « donnée sensible » est utile, mais il peut conduire à une fausse simplicité si on imagine qu'il existe deux boîtes : données sensibles / données non sensibles.

Dans l'ESR, la décision doit aussi tenir compte de la situation.

Situation	Question déterminante
Contenu pédagogique déjà public	L'usage ajoute-t-il une exposition nouvelle significative ?
Copie ou production étudiante	La personne reste-t-elle identifiable ou inférable ?
Données administratives	L'opération envisagée et l'environnement sont-ils autorisés ?
Recherche non publiée	L'information a-t-elle une valeur scientifique ou stratégique avant publication ?
Recherche sous NDA	Le transfert vers un tiers constitue-t-il une divulgation incompatible avec l'accord ?
Manuscrit en relecture	Les engagements de confidentialité autorisent-ils un traitement externe ?
Données liées à la santé ou au handicap	L'usage est-il réellement nécessaire et l'environnement suffisamment encadré ?

Le bon objet d'analyse n'est donc pas seulement la donnée : c'est le triplet *situation - finalité - environnement*.

● **Recommandé : une classification graduée plutôt qu'un oui/non**

Les sources présentent des approches institutionnelles graduées, par exemple des matrices distinguant plusieurs niveaux de sensibilité. Elles montrent surtout un principe, pas une nomenclature universelle.

Une matrice locale peut par exemple distinguer :

Niveau indicatif	Exemples	Orientation générale
P1 - Public	Programme public, texte publié, données ouvertes validées.	Environnements autorisés pour usages à faible risque.
P2 - Interne	Documents de travail non sensibles, contenus pédagogiques internes.	Environnement authentifié et cadre connu.
P3 - Protégé	Productions étudiantes, données personnelles, documents administratifs non publics.	Environnement validé avec garanties renforcées.
P4 - Hautement sensible / stratégique	Santé, handicap, NDA, brevet, données critiques de recherche.	Traitement fortement restreint, environnement dédié ou absence d'usage selon le cadre applicable.

Important : cette matrice est un **outil pédagogique d'arbitrage**, pas une classification réglementaire universelle. Les catégories opérationnelles doivent être alignées sur la politique et la charte de l'établissement.

● Approfondissement : l'environnement modifie les acteurs du flux

Passer d'un outil local à un service cloud n'est pas seulement changer de serveur. Cela peut modifier :

- les acteurs ayant techniquement accès au traitement ;
- les sous-traitants impliqués ;
- les juridictions pertinentes ;
- les finalités permises contractuellement ;
- les mécanismes d'audit ;
- la possibilité de suspendre ou de modifier le service.

C'est pourquoi la question « où sont les données ? » reste insuffisante.

Il faut aussi demander :

qui peut faire quoi avec elles, dans quel but, pendant combien de temps, avec quelle possibilité de contrôle et de recours ?

Activité : le même prompt dans trois contextes

Changer l'environnement change-t-il la décision ?

Prenez un même besoin : « résumer ce document ».

Comparez trois documents :

- un rapport public ;
- une copie étudiante ;
- un rapport de recherche sous NDA.

Pour chacun, complétez :

Finalité

Public : _____

Copie étudiante : _____

NDA : _____

Acteurs légitimes

Public : _____

Copie étudiante : _____

NDA : _____

Niveau d'exposition acceptable

Public : _____

Copie étudiante : _____

NDA : _____

Environnement envisageable

Public : _____

Copie étudiante : _____

NDA : _____

Garanties nécessaires**Public :** _____**Copie étudiante :** _____**NDA :** _____**Alternative sans IA****Public :** _____**Copie étudiante :** _____**NDA :** _____**Question finale :** est-ce encore « le même usage » simplement parce que l'action technique est identique ?

2 - Le mythe de l'outil « 100 % sécurisé » : déplacer plutôt que supprimer le risque

● Essentiel ● Recommandé ● Approfondissement

Dans cette partie, vous allez :

Pourquoi aucun environnement ne supprime tous les risques.

Repérer : Les risques propres au local, au cloud et aux dépendances techniques.

Agir : Remplacer l'opposition « sûr / dangereux » par une analyse du risque résiduel et des capacités réelles de maîtrise.

Situation ESR

Une équipe propose de déployer un modèle open-weight sur un serveur interne afin de pouvoir affirmer : « les données ne quittent plus l'INSA, donc l'outil est sécurisé ».

L'argument est rassurant.

Mais qui audite le modèle ? Qui vérifie les dépendances ? Qui applique les correctifs ? Qui contrôle les accès ? Qui surveille les journaux ? Qui décide lorsqu'une vulnérabilité est publiée ?

Le risque a-t-il disparu ou a-t-il changé de propriétaire ?

Le local ne constitue pas une solution magique

L'hébergement local peut apporter des avantages importants :

- limitation de certains transferts externes ;
- contrôle accru sur l'infrastructure ;
- possibilité de segmenter les accès ;
- adaptation aux contraintes de recherche ou de confidentialité.

Mais les sources du chapitre insistent sur une limite : **la proximité technique n'est pas la maîtrise effective.**

Une infrastructure locale peut dépendre :

- de modèles pré-entraînés externes ;
- de bibliothèques tierces ;
- de formats d'importation ;
- de composants logiciels vulnérables ;
- d'une configuration réseau ;
- de procédures de maintenance ;

— de compétences rares.

La souveraineté déplace alors une partie de la responsabilité vers l'établissement.

Paradoxe de la souveraineté technique : reprendre le contrôle d'une infrastructure peut augmenter la maîtrise, mais aussi augmenter la responsabilité et la surface opérationnelle à maintenir.

Open-weight n'est pas synonyme de transparent

Un modèle open-weight donne accès à ses poids, mais cela ne signifie pas nécessairement que l'institution dispose :

- de toutes les données d'entraînement ;
- de toute la documentation du processus ;
- d'une capacité complète d'audit ;
- d'une maîtrise de chaque dépendance ;
- d'une garantie sur l'absence de vulnérabilités.

L'ouverture d'une composante ne rend pas automatiquement l'ensemble de la chaîne transparent.

Le cloud n'est pas un environnement unique

Le raccourci inverse est tout aussi problématique : « le cloud est externe, donc il faut l'exclure ».

Les sources distinguent notamment :

1. **services grand public**, dont les garanties peuvent être insuffisantes pour certains usages ;
2. **offres professionnelles ou Enterprise**, avec authentification, clauses spécifiques et restrictions possibles sur la réutilisation ;
3. **services contractualisés par l'institution**, dans lesquels les flux sont davantage gouvernés.

Un cloud contractualisé peut donc être acceptable pour certaines situations sans devenir acceptable pour toutes.

Environnement	Atout possible	Risque ou limite à examiner
Grand public	Simplicité, performance, disponibilité.	Réutilisation, garanties insuffisantes, compte personnel, faible maîtrise.
Cloud contractualisé	Garanties formalisées, administration institutionnelle, performance.	Asymétrie d'audit, dépendance fournisseur, évolution du service.
Local / on-premises	Maîtrise accrue de certains flux, segmentation.	Maintenance, sécurité interne, dépendances, compétences et coûts.
Sandbox institutionnelle	Expérimentation encadrée, observation, apprentissage collectif.	Périmètre limité, gouvernance et maintenance nécessaires.

Contractualiser restaure des garanties, pas une omniscience

Les sources mentionnent notamment les accords de traitement des données, clauses de non-réutilisation, restrictions d'entraînement ou garanties de résidence.

Ces mécanismes sont importants parce qu'ils permettent de rendre certains flux plus compatibles avec le contexte académique.

Mais ils ne suppriment pas l'asymétrie informationnelle.

L'établissement peut obtenir des engagements sans être capable de vérifier en temps réel chaque mécanisme interne de filtrage, journalisation ou traitement.

La contractualisation réduit et redistribue le risque ; elle ne transforme pas un fournisseur externe en système totalement transparent.

Un risque qui évolue dans le temps

Le profil de risque d'un environnement n'est pas figé.

Il peut évoluer avec :

- une nouvelle version du modèle ;
- une mise à jour logicielle ;
- une vulnérabilité découverte ;
- une nouvelle technique d'attaque ;
- une modification contractuelle ;
- un changement de sous-traitant ;
- une nouvelle fonctionnalité activée par défaut.

La sécurité devient donc un **processus de gouvernance**, pas un label acquis une fois pour toutes.

● **Essentiel : remplacer « sécurisé » par quatre questions**

Au lieu de demander « cet outil est-il sécurisé ? », demander :

1. **Sécurisé pour quel usage ?**
2. **Avec quelles données ?**
3. **Sous quelles garanties techniques, contractuelles et organisationnelles ?**
4. **Quel risque résiduel reste-t-il et qui est en capacité de l'assumer ?**

● **Recommandé : le compromis à six dimensions**

Aucun environnement ne maximise simultanément toutes les dimensions.

Dimension	Question
Performance	Le modèle répond-il suffisamment bien au besoin ?
Confidentialité	Les flux et réutilisations sont-ils compatibles avec les données ?
Souveraineté	Quelle marge de décision l'institution conserve-t-elle ?
Simplicité	L'usage est-il accessible aux publics concernés ?
Maintenance	Qui possède les compétences et ressources nécessaires ?
Coût / soutenabilité organisationnelle	Le dispositif peut-il être maintenu dans le temps ?

Le choix professionnel consiste à **rendre visible la hiérarchie entre ces critères**, pas à prétendre qu'ils sont tous maximisés.

● Approfondissement : dépendance et réversibilité

Les sources 2.2 introduisent aussi la dépendance au fournisseur, ou *vendor lock-in*.

Lorsqu'un dispositif pédagogique dépend fortement :

- d'une API ;
- d'un format propriétaire ;
- d'une tarification ;
- d'un modèle spécifique ;
- de fonctionnalités impossibles à reproduire ailleurs,

un changement de fournisseur peut affecter la continuité du dispositif.

Cette question prépare le chapitre 2.3, consacré aux plateformes et dépendances. Ici, elle intervient comme **critère de sécurité organisationnelle** : être protégé ne signifie pas seulement éviter une fuite de données, mais conserver la capacité de continuer, migrer ou renoncer.

Activité : démonter l'étiquette « sécurisé »

Audit critique d'une affirmation

Prenez l'affirmation : « cet outil est sécurisé car il est hébergé localement ».

Transformez-la en hypothèses vérifiables :

- les flux restent-ils effectivement dans le périmètre prévu ?
- les accès sont-ils contrôlés ?
- les composants sont-ils audités ?
- les correctifs sont-ils appliqués ?
- les journaux sont-ils gouvernés ?
- les responsabilités sont-elles identifiées ?
- l'environnement est-il réévalué après évolution ?

Objectif : passer d'un adjectif rassurant à une chaîne de garanties observables.

3 - Choisir son IA, c'est choisir ses compromis

● Essentiel ● Recommandé ● Approfondissement

Dans cette partie, vous allez :

Pourquoi l'arbitrage devient une compétence professionnelle.

Repérer : La fatigue de gouvernance, les conflits de critères et les responsabilités du prescripteur.

Agir : Construire une cartographie simple des usages et prévoir des voies alternatives.

Situation ESR

Une équipe pédagogique veut recommander un assistant d'IA à toute une promotion.

L'outil est performant et simple. Certains étudiants disposent déjà d'un compte personnel. D'autres ne souhaitent pas transmettre leurs données à ce fournisseur. Un étudiant utilise un outil d'accessibilité qui fonctionne mieux avec ce service cloud. L'établissement dispose par ailleurs d'une solution institutionnelle moins performante sur certaines tâches.

Quel est le « bon » outil ?

La réponse ne peut pas être déduite d'un classement de performance.

La charge cognitive de gouvernance

Les sources de 2.2.3 décrivent une difficulté très concrète : les personnels doivent arbitrer entre des exigences multiples dans un environnement qui change rapidement.

Ils doivent simultanément :

- gagner du temps ;
- préserver la qualité pédagogique ;
- protéger les données ;
- comprendre les règles ;
- suivre l'évolution des outils ;
- maintenir l'accessibilité ;
- éviter de créer une dépendance ;
- respecter les capacités réelles de l'établissement.

Cette **fatigue d'arbitrage** peut produire deux réponses symétriques :

- l'usage par défaut : « tout le monde utilise l'outil le plus simple » ;
- l'interdiction par défaut : « on ne prend aucun risque ».

Or les deux évitent précisément le travail professionnel recherché : **construire un compromis explicite**.

Du jugement professionnel au discernement infrastructurel

Le Volume 1.4 faisait du jugement professionnel une capacité à choisir, justifier et reprendre la main.

Le Volume 2 lui ajoute une dimension :

le discernement infrastructurel consiste à savoir dans quelles conditions techniques et organisationnelles un usage peut rester compatible avec ses finalités pédagogiques.

Jugement professionnel	Discernement infrastructurel
Pourquoi utiliser l'IA ici ?	Dans quel environnement ?
Quelle activité doit rester humaine ?	Quelles données peuvent circuler ?
Comment vérifier la production ?	Quelles garanties sont disponibles ?
Comment préserver l'autonomie ?	Quelle dépendance créons-nous ?
Puis-je reprendre la main ?	Puis-je migrer, suspendre ou proposer une alternative ?

Prescrire un outil n'est pas seulement conseiller une fonctionnalité

Lorsqu'un enseignant impose un outil, la situation diffère d'un usage personnel facultatif.

La prescription peut obliger l'étudiant à :

- créer un compte ;
- accepter des conditions ;
- transmettre des données ;
- adopter une interface ;
- utiliser un environnement auquel il n'aurait pas choisi de recourir.

La question devient alors aussi une question de justice pedagogique.

Point de vigilance

Une activité ne devrait pas transformer l'accès à un fournisseur particulier en condition implicite de réussite sans examiner les possibilités d'alternative, d'accessibilité et de non-usage.

Inclusion : un arbitrage, pas un argument automatique

L'IA peut offrir des fonctions utiles d'accessibilité : reformulation, simplification, transcription, aide à l'expression ou adaptation.

Mais certaines de ces situations impliquent précisément des informations sensibles ou permettent des inférences sur les difficultés de l'utilisateur.

Le conflit est réel :

un outil peut augmenter l'accessibilité tout en augmentant l'exposition.

Il ne faut donc ni rejeter automatiquement l'outil, ni invoquer l'inclusion pour suspendre toute analyse des données. Le travail consiste à chercher l'environnement et le dispositif qui préservent au mieux **les deux finalités**.

Cartographier les usages avant de choisir les outils

Une politique d'usage devient plus lisible lorsqu'elle part des situations plutôt que d'une liste de marques.

Générer des idées à partir de contenus publics

Données : Faible sensibilité

Exigence principale : Simplicité, qualité

Environnement à rechercher : Outil autorisé pour usage courant

Aider à reformuler une copie

Données : Données étudiantes

Exigence principale : Confidentialité, minimisation

Environnement à rechercher : Environnement institutionnel adapté

Synthétiser un dossier RH

Données : Données personnelles / administratives

Exigence principale : Protection forte, autorisation

Environnement à rechercher : Environnement explicitement validé ou absence d'usage

Explorer un document sous NDA

Données : Données stratégiques

Exigence principale : Confidentialité contractuelle

Environnement à rechercher : Environnement dédié compatible avec l'accord

Tester une méthode

Données : Données non nécessaires

Exigence principale : Expérimentation

Environnement à rechercher : Sandbox ou données synthétiques

Assistance d'accessibilité

Données : Données potentiellement sensibles

Exigence principale : Inclusion + confidentialité

Environnement à rechercher : Solution évaluée avec alternative disponible

● **Recommandé : rendre le compromis explicite**

Pour chaque usage institutionnel, documenter au minimum :

- la finalité ;
- la catégorie de données ;
- l'environnement choisi ;
- les garanties disponibles ;
- le risque résiduel accepté ;
- la personne ou instance responsable de l'arbitrage ;
- l'alternative en cas de refus, panne ou changement de fournisseur.

Le dernier point est essentiel : un choix réellement maîtrisé doit pouvoir être **réversible**.

● **Approfondissement : governance-by-design**

Les sources mobilisent la governance-by-design comme prolongement de la simple évaluation a posteriori.

Au lieu de :

construire → déployer → découvrir les problèmes → ajouter des règles,

l'approche cherche à intégrer dès la conception :

- contrôle des accès ;
- journalisation maîtrisée ;
- segmentation ;
- mécanismes d'audit ;
- règles d'usage ;
- données de test ;
- possibilité de suspendre ;
- documentation des responsabilités.

Les *sandboxes* institutionnelles peuvent servir à cette logique : expérimenter dans un périmètre gouverné avant de généraliser.

Cela ne garantit pas l'absence de risque. Cela permet de **transformer l'expérimentation en objet d'apprentissage collectif** plutôt qu'en multiplication d'usages individuels opaques.

Activité : construire une matrice d'usage locale

De la liste d'outils à la cartographie des situations

Choisissez quatre usages réels de votre équipe.
Pour chacun, renseignez :

1

Finalité : _____
Données : _____
Environnement : _____
Garanties : _____
Alternative : _____
Décision : _____

2

Finalité : _____
Données : _____
Environnement : _____
Garanties : _____
Alternative : _____
Décision : _____

3

Finalité : _____
Données : _____
Environnement : _____
Garanties : _____
Alternative : _____
Décision : _____

4

Finalité : _____
Données : _____
Environnement : _____
Garanties : _____
Alternative : _____
Décision : _____

Puis demandez-vous : **nos décisions reposent-elles sur la performance de l'outil ou sur une articulation explicite entre finalité, données, environnement et responsabilité ?**

● Essentiel

Objectif : passer de « quel est le meilleur outil ? » à « quel environnement est proportionné à cette situation ? »

Règle de décision : le « meilleur » environnement n'existe pas indépendamment de l'usage. Un choix est défendable lorsqu'il rend explicites ses garanties, ses limites, son risque résiduel et sa possibilité de révision.

Étude de cas : un rapport de recherche sous NDA

Situation

Un chercheur doit résumer un rapport volumineux reçu d'un partenaire industriel sous accord de confidentialité. Trois options sont disponibles :

1. un assistant grand public très performant ;
2. un service cloud institutionnel contractualisé ;
3. un modèle open-weight hébergé localement, moins performant mais administré par l'établissement.

Mauvais raisonnement n°1 : « je retire le nom de l'entreprise »

Le chapitre 2.1 suffit à montrer la limite : la confidentialité peut porter sur le contenu scientifique lui-même. La pseudonymisation ne supprime pas la valeur stratégique du document.

Mauvais raisonnement n°2 : « le local est forcément autorisé »

Le présent chapitre ajoute une seconde limite : héberger localement ne suffit pas à établir que le traitement est conforme à l'accord. Il faut examiner les conditions contractuelles, les accès, la maintenance et le cadre institutionnel.

Analyse située

Performance

Grand public : Potentiellement élevée

Cloud contractualisé : Potentiellement élevée

Local : Variable

Confidentialité

Grand public : Potentiellement insuffisante

Cloud contractualisé : Dépend des clauses

Local : Potentiellement renforcée

Audit

Grand public : Faible

Cloud contractualisé : Partiel / contractuel

Local : Dépend des capacités internes

Maintenance

Grand public : Fournisseur

Cloud contractualisé : Fournisseur + institution

Local : Institution

Compatibilité NDA

Grand public : À ne jamais supposer

Cloud contractualisé : À vérifier explicitement

Local : À vérifier explicitement

Réversibilité

Grand public : Variable

Cloud contractualisé : Variable

Local : Variable

Décision

Le chapitre ne permet pas d'affirmer abstraitement lequel des trois environnements est autorisé. **Le NDA et le cadre institutionnel doivent trancher les conditions de traitement.**

C'est précisément le point : le discernement ne remplace pas la règle applicable. Il permet de savoir **quelles questions doivent être résolues avant l'usage.**

Fiche action : choisir un environnement en 12 questions

Situation

- ☐ Quelle est la finalité exacte ?
- ☐ Quelles données ou informations sont nécessaires ?
- ☐ Leur sensibilité dépend-elle d'un contexte particulier : étudiant, RH, recherche, NDA, brevet, handicap ?

Environnement

- ☐ Qui opère l'infrastructure ?
- ☐ Quelles garanties contractuelles sont disponibles ?
- ☐ Les données peuvent-elles être réutilisées, journalisées ou transférées ?
- ☐ Quelles dépendances techniques restent hors de notre maîtrise ?

Institution

- ☐ Avons-nous les compétences pour auditer et maintenir cet environnement ?
- ☐ L'usage est-il compatible avec la charte et les procédures de l'établissement ?
- ☐ Imposer cet outil laisse-t-il une voie alternative équitable ?

Réversibilité

- ☐ Que se passe-t-il si le fournisseur, le modèle, le tarif ou les règles changent ?
- ☐ Qui réévalue l'usage lorsque l'environnement évolue ?

Auto-positionnement final

Se situer après le chapitre

Répondez de 1 à 4 : 1 = pas du tout, 2 = rarement, 3 = souvent, 4 = systématiquement.

Je distingue le modèle d'IA de l'environnement complet dans lequel il est déployé.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

J'analyse la sensibilité d'une information en fonction de son contexte et de sa circulation.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je ne considère pas l'hébergement local comme une garantie automatique de sécurité.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je distingue service grand public, cloud contractualisé et environnement institutionnel.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je cherche les garanties réellement vérifiables plutôt qu'une étiquette « sécurisé ».

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je prends en compte le risque résiduel et son évolution dans le temps.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je mets en balance performance, confidentialité, souveraineté, simplicité et maintenance.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Lorsque je prescris un outil, je considère l'accessibilité, le consentement et les alternatives.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je prévois une possibilité de migration ou de fonctionnement dégradé.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je peux justifier pourquoi un environnement est adapté à une situation précise.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Analyser son positionnement

Additionnez vos réponses sur 40.

Score indicatif	Lecture	Priorité de progression
10 à 19	Le choix repose encore surtout sur la réputation, la performance ou l'étiquette de l'outil.	Commencer par décomposer un environnement : modèle, hébergement, données, contrat, gouvernance.
20 à 29	Plusieurs critères sont pris en compte, mais l'arbitrage reste souvent implicite ou binaire.	Formaliser le triplet situation - finalité - environnement et documenter le risque résiduel.
30 à 35	Les choix sont généralement proportionnés et contextualisés.	Renforcer réversibilité, justice pédagogique, audit et réévaluation dans le temps.
36 à 40	Le discernement infrastructurel est intégré au jugement professionnel.	Passer de l'arbitrage ponctuel à une cartographie collective des usages et à la governance-by-design.

Attention : ce score ne constitue ni un audit de sécurité ni une validation juridique. Il évalue seulement la maturité du raisonnement d'arbitrage proposé dans ce chapitre.

Conclusion

Le chapitre 2.1 apprenait à voir ce que l'usage expose. Le chapitre 2.2 montre pourquoi cette connaissance ne suffit pas : **une même information change de statut selon l'environnement dans lequel elle circule.**

Trois déplacements structurent la réflexion.

Le premier va de la donnée vers le **contexte**. L'intégrité contextuelle oblige à regarder les acteurs, la finalité et les conditions de circulation plutôt que de classer abstraitement les informations en « sensibles » ou « non sensibles ».

Le deuxième va de la sécurité vers le **risque résiduel**. Ni le local, ni le cloud, ni l'ouverture des poids, ni la contractualisation ne produisent une maîtrise totale. Ils distribuent différemment les risques, les responsabilités et les capacités de contrôle.

Le troisième va du choix d'un outil vers le **discernement infrastructurel**. Choisir une IA signifie arbitrer entre performance, confidentialité, souveraineté, simplicité, maintenance, inclusion et réversibilité.

Le paradoxe peut alors être formulé ainsi :

plus nous cherchons un environnement simple et performant, plus nous risquons d'invisibiliser les dépendances qui le rendent possible ; mais plus nous cherchons à tout maîtriser localement, plus nous devons assumer nous-mêmes la complexité de cette maîtrise.

La réponse n'est donc pas le risque zéro. Elle est la capacité à construire, documenter et réviser des **compromis explicites**.

Cette conclusion ouvre directement le chapitre 2.3. Une fois l'environnement choisi, une autre question apparaît : **que se passe-t-il lorsque la solution retenue devient progressivement une plateforme dont nos pratiques, nos formats et nos routines dépendent ?**

Glossaire du chapitre

Intégrité contextuelle

Définition : Principe selon lequel la protection d'une information dépend de l'adéquation de son flux aux normes, acteurs, finalités et conditions du contexte.

Environnement IA

Définition : Ensemble du modèle, de l'interface, de l'hébergement, des contrats, des dépendances et des mécanismes de gouvernance qui rendent un service d'IA utilisable.

Données sensibles

Définition : Dans ce chapitre, expression générique pour désigner les informations nécessitant des précautions renforcées ; elle ne doit pas être confondue avec les seules catégories juridiques particulières du RGPD.

Données stratégiques

Définition : Informations dont la divulgation peut affecter les intérêts scientifiques, industriels, institutionnels ou contractuels d'un acteur.

Cloud public

Définition : Infrastructure informatique fournie à distance et mutualisée par un prestataire externe.

Cloud contractualisé

Définition : Service cloud dont l'usage est encadré par des engagements spécifiques négociés ou acceptés par l'institution.

Hébergement local

Définition : Déploiement sur une infrastructure opérée dans le périmètre directement maîtrisé par l'organisation.

Modèle open-weight

Définition : Modèle dont les poids sont accessibles, sans que cela implique nécessairement l'ouverture complète des données, du code, du processus d'entraînement ou de toute la chaîne technique.

Asymétrie informationnelle

Définition : Déséquilibre d'information entre les acteurs, notamment lorsque le fournisseur connaît mieux les traitements internes que l'organisation utilisatrice.

Risque résiduel

Définition : Risque qui demeure après application des mesures de protection et de réduction.

Discernement infrastructurel

Définition : Capacité à relier finalité, données, environnement, dépendances, garanties et responsabilités afin de justifier un choix d'usage.

Governance-by-design

Définition : Intégration de la gouvernance, des contrôles et de l’audit dans la conception même du dispositif.

Réversibilité

Définition : Capacité à suspendre, remplacer ou faire évoluer une solution sans perdre de manière disproportionnée données, continuité ou autonomie.

Justice pédagogique

Définition : Attention portée aux conditions équitables d’accès, de participation, d’alternative et de traitement dans un dispositif d’apprentissage.

Bibliographie indicative à consolider

Les références suivantes sont celles explicitement mobilisées dans les documents d’ancrage 2.2 fournis. Les métadonnées devront être harmonisées dans `references.bib` avant publication.

- Almási, Z., Bleher, H., Bleher, J., Flores, R. T., Xuanyang, G., Pujso, P., & Weuts, R. (2025). *AI governance in Higher Education : A course design exploring regulatory, ethical and practical considerations*. arXiv. DOI indiqué dans la source : 10.48550/arXiv.2509.06176.
- Commission Nationale de l’Informatique et des Libertés. (2025). *IA : Garantir la sécurité du développement d’un système d’IA*.
- Commission Nationale de l’Informatique et des Libertés. (2026). *AI system development : CNIL’s recommendations to comply with the GDPR*.
- Damarched, M. K. (2026). *Agentic AI modernization : Transforming institutional infrastructure through orchestrated multi-agent LLM framework*. Journal of Computer Science and Technology Studies, 8(4), 1-24. DOI indiqué dans la source : 10.32996/jcsts.2026.8.4.1.
- Ng, B. Y., Li, J., Tong, X., Ye, K., Yenne, G., Chandrasekaran, V., & Li, J. (2025). *Analyzing security and privacy challenges in generative AI usage guidelines for Higher Education*. arXiv. DOI indiqué dans la source : 10.48550/arXiv.2506.20463.
- Nissenbaum, H. (2010). *Privacy in Context : Technology, Policy, and the Integrity of Social Life*. Stanford University Press.
- Waseem, M., Islam, M. A., Shuvo, M. N. U., Hasan, M. M., Kemell, K.-K., Rasku, J., et al. (2026). *Engineering a governance-aware AI sandbox : Design, implementation, and lessons learned*. arXiv. DOI indiqué dans la source : 10.48550/arXiv.2603.03394.
- Zuboff, S. (2019). Référence mobilisée dans 2.2.1 sur l’exploitation économique des comportements et interactions numériques.

Références supplémentaires présentes dans les ancrages : Akiri et al., Thieme et al., University Center for Teaching and Learning (University of Pittsburgh). Vérifier les métadonnées complètes et leur rôle exact avant intégration définitive.

Principe éditorial : une référence citée dans le QMD final devra correspondre à une entrée vérifiée de `references.bib`. Les affirmations techniques ou juridiques sensibles devront être rattachées à la source primaire correspondante.

Chapitre 5 : De l'usage individuel à la responsabilité institutionnelle

Droits, prescription pédagogique et contrôle humain significatif

À partir de quel moment l'usage d'une IA cesse-t-il de relever d'un arbitrage individuel pour engager les droits d'autrui, les conditions d'apprentissage ou une responsabilité institutionnelle ?

Ce chapitre fait charnière entre le choix d'un environnement et l'analyse des infrastructures. Il vous aide à :

- distinguer ce que l'on **peut techniquement transmettre** de ce que l'on est **légitime à confier** à une IA ;
- repérer les différents régimes qu'un même document peut engager : données personnelles, confidentialité, propriété intellectuelle, licences ou engagements contractuels ;
- comprendre pourquoi choisir un outil pour soi et **prescrire cet outil à autrui** ne relèvent pas du même niveau de responsabilité ;
- évaluer la liberté réelle d'un étudiant lorsqu'une activité obligatoire suppose un compte, des conditions d'utilisation ou une offre freemium ;
- distinguer assistance à la production, recommandation de jugement et délégation de décision ;
- vérifier que la présence d'un humain correspond à un contrôle humain significatif et non à une validation formelle ;
- organiser transparence, alternatives, supervision et contestabilité à l'échelle de l'établissement.

Repères essentiels

Notions essentielles du chapitre

Intégrité contextuelle

Définition courte : Adéquation de la circulation d'une information aux acteurs, finalités et normes du contexte dans lequel elle a été confiée.

Question associée : Ai-je le droit de déplacer cette information vers ce nouvel environnement ?

Confidentialité

Définition courte : Obligation ou attente de maintenir une information dans un périmètre déterminé, indépendamment de son caractère personnel.

Question associée : Qui était censé pouvoir accéder à ce contenu ?

Propriété intellectuelle

Définition courte : Ensemble de droits portant notamment sur les créations et leurs usages.

Question associée : Disposer du fichier me donne-t-il le droit de le transmettre ?

Prescription pédagogique

Définition courte : Choix par lequel un enseignant rend l'usage d'un outil nécessaire ou attendu dans une activité.

Question associée : Quelles contraintes mon choix déplace-t-il vers l'étudiant ?

Coût académique du refus

Définition courte : Conséquence pédagogique ou évaluative supportée par un étudiant qui refuse ou ne peut pas utiliser l'outil prescrit.

Question associée : L'alternative est-elle réellement équivalente ?

Contrôle humain significatif

Définition courte : Contrôle dans lequel une personne dispose des compétences, du temps, de l'information et de l'autorité nécessaires pour comprendre et modifier la décision.

Question associée : L'humain peut-il réellement décider autrement ?

Délégation de jugement

Définition courte : Transfert à l'IA d'une partie de l'interprétation ou de l'appréciation qui fonde une décision.

Question associée : Qui construit réellement le jugement ?

Contestabilité

Définition courte : Possibilité de comprendre, discuter et faire réexaminer une décision ou une appréciation.

Question associée : La personne concernée peut-elle obtenir une justification et un réexamen ?

Introduction

Les chapitres 2.1 et 2.2 ont construit deux premiers niveaux de maîtrise.

Le chapitre 2.1 a demandé : **qu'est-ce que l'usage expose ?**

Le chapitre 2.2 a ajouté : **dans quel environnement ces données peuvent-elles être traitées et quels compromis acceptons-nous ?**

Ces deux questions restent nécessaires. Elles ne suffisent cependant plus dès que l'usage implique **d'autres personnes**.

Un enseignant peut décider de transmettre ses propres notes à un outil. La situation change s'il transmet une copie étudiante, un rapport de stage comportant des informations d'entreprise ou un manuscrit reçu pour expertise.

Il peut décider d'utiliser lui-même un assistant. La situation change s'il exige de ses étudiants qu'ils créent un compte auprès du même fournisseur.

Il peut utiliser l'IA pour reformuler un feedback. La situation change encore si la sortie de l'outil commence à déterminer la note ou l'appréciation portée sur une personne.

Le déplacement central de ce chapitre est donc le suivant :

un compromis acceptable pour soi ne devient pas automatiquement légitime lorsqu'il engage les droits, les contraintes ou l'avenir d'autrui.

Le chapitre introduit ainsi un niveau intermédiaire indispensable entre l'environnement technique et l'infrastructure institutionnelle : **la responsabilité liée à l'usage**.

Continuité dans le Volume 2

Étape	Question
2.1 - Données et vie privée	Qu'est-ce que mon usage expose ?
2.2 - Données sensibles et environnements	Quel environnement est adapté à la situation ?
2.5 - Responsabilité	Suis-je légitime à faire circuler ce contenu, à prescrire cet outil ou à déléguer ce jugement ?
2.3 - Plateformes et dépendances	Que se passe-t-il lorsque ces choix deviennent des infrastructures durables ?
2.4 - Travail et compétences	Comment ces infrastructures transforment-elles le travail et la capacité d'agir ?

Note

Ce chapitre ne remplace pas l'expertise juridique ou institutionnelle. Il fournit des questions de discernement permettant de repérer les situations dans lesquelles un usage ne peut plus être traité comme une simple décision individuelle.

Le parcours en trois mouvements

Mouvement	Intention
1 - Ce que l'on peut confier à une IA : données, droits et responsabilités	Passer de la sensibilité du fichier à la légitimité de sa transmission.
2 - Peut-on imposer une IA aux étudiants ?	Passer du choix individuel à la prescription et rendre visibles ses coûts pour l'apprenant.
3 - Peut-on déléguer une décision à une IA ?	Passer de l'assistance à l'autorité accordée à la sortie et préserver un contrôle humain effectif.

Auto-test initial

Avant de lire : jusqu'où va ma responsabilité ?

Répondez : **plutôt vrai, plutôt faux, cela dépend, je ne sais pas.**

1

Affirmation : Un document sans données personnelles peut être transmis sans difficulté particulière à une IA.

Votre réponse : _____

2

Affirmation : Avoir légalement accès à un document signifie généralement que je peux le transmettre à un service tiers.

Votre réponse : _____

3

Affirmation : Si un outil est gratuit, sa prescription aux étudiants ne crée pas de problème d'équité économique.

Votre réponse : _____

4

Affirmation : Une alternative existe réellement dès lors que l'étudiant peut demander une autre modalité.

Votre réponse : _____

5

Affirmation : Former à une IA précise et former à une compétence d'interaction avec l'IA reviennent au même.

Votre réponse : _____

6

Affirmation : Si l'enseignant valide personnellement la note finale, le jugement reste nécessairement humain.

Votre réponse : _____

7

Affirmation : Une recommandation affichée avant l'analyse humaine peut influencer l'évaluateur même s'il peut la refuser.

Votre réponse : _____

8

Affirmation : Une supervision effective dépend notamment du temps réellement disponible pour vérifier.

Votre réponse : _____

9

Affirmation : Une décision assistée doit pouvoir être expliquée et réexaminée par une personne.

Votre réponse : _____

10

Affirmation : Certains usages de l'IA nécessitent une réponse institutionnelle plutôt qu'un arbitrage enseignant par enseignant.

Votre réponse : _____

1 - Ce que l'on peut confier à une IA : données, droits et responsabilités

Essentiel

Comprendre	Repérer	Agir
Pourquoi un document engage plusieurs régimes à la fois.	Données personnelles, confidentialité, droits, licences et contexte de partage.	Vérifier sa légitimité à transmettre avant de choisir l'outil.

Situation ESR

Un enseignant souhaite utiliser une IA pour synthétiser un rapport de projet étudiant.

Il supprime le nom de l'étudiant. Le fichier ne semble plus contenir de donnée directement identifiante.

Mais le rapport comporte :

- des résultats issus d'une entreprise partenaire ;
- des figures créées par l'étudiant ;
- des extraits de documentation sous licence ;
- des éléments qui n'étaient destinés qu'au jury.

L'anonymisation suffit-elle à rendre le document transmissible ?

Un document n'est jamais seulement un fichier

Les sources 2.5.1 insistent sur une superposition souvent masquée par le geste du copier-coller.

Dimension	Question
Données personnelles	Le document permet-il d'identifier directement ou indirectement une personne ?
Confidentialité	Certaines informations doivent-elles rester dans un périmètre défini ?
Droit d'auteur	Qui a créé le contenu et quels usages sont autorisés ?
Licence / contrat	Les conditions d'accès autorisent-elles la transmission à un service tiers ?
Engagement professionnel	Une entreprise, un laboratoire, un comité ou un partenaire a-t-il confié ces informations dans un cadre précis ?

La première règle devient :

l'absence de données personnelles ne suffit pas à déterminer qu'un document peut être transmis.

Un résultat scientifique non publié peut être confidentiel sans identifier personne. Un support de cours peut contenir des œuvres protégées. Un rapport de stage peut engager une entreprise.

Accéder n'est pas transmettre

La disponibilité matérielle d'un fichier ne définit pas à elle seule les usages autorisés.

Pouvoir ouvrir un article grâce à un abonnement, recevoir un manuscrit pour expertise ou disposer d'une copie dans Moodle ne signifie pas automatiquement que le contenu peut être transmis à un tiers pour un nouveau traitement.

Cette distinction prolonge l'intégrité contextuelle mobilisée en 2.2.

La question devient :

la circulation vers l'IA reste-t-elle compatible avec le contexte dans lequel cette information m'a été confiée ?

La sensibilité dépend aussi du contexte

Les sources rappellent qu'une information n'est pas sensible uniquement par nature.

Un même contenu peut être acceptable dans un environnement et problématique dans un autre selon :

- les acteurs ;
- la finalité ;
- les conditions de traitement ;
- les obligations associées ;
- les attentes légitimes des personnes concernées.

Le raisonnement doit donc combiner **nature du contenu + contexte + environnement**.

Le piège de la propriété intellectuelle

Le droit d'auteur introduit un autre déplacement : **je peux posséder une copie sans posséder tous les droits sur son contenu.**

Cette vigilance concerne notamment :

- les productions étudiantes ;
- les manuscrits ;
- les figures et photographies ;

- les ressources pédagogiques ;
- les contenus éditoriaux accessibles par abonnement.

Les sources 2.5.1 distinguent également la question de l'input de celle de l'output : le statut d'un contenu généré et la place de l'apport créatif humain ne doivent pas être confondus avec le droit de transmettre les matériaux d'origine.

Minimiser avant de transmettre

Lorsque l'usage est légitime, la minimisation reste un principe pratique.

Il ne s'agit pas seulement d'effacer les noms.

On peut :

1. extraire uniquement le passage nécessaire ;
2. remplacer les identifiants par des variables ;
3. supprimer les détails contextuels non utiles ;
4. utiliser un exemple fictif ou des données synthétiques lorsque cela suffit ;
5. préférer un environnement institutionnel lorsque la situation l'exige.

La minimisation ne crée pas un droit de transmission qui n'existait pas. Elle réduit l'exposition lorsque le traitement est déjà légitime.

Une responsabilité distribuée

L'utilisateur ne peut pas toujours trancher seul.

Une situation peut nécessiter l'appui :

- du délégué à la protection des données ;
- des services juridiques ;
- de la DSI/DNUM ;
- du responsable scientifique ;
- du responsable de formation ;
- du partenaire ayant confié l'information.

La littératie institutionnelle consiste aussi à **savoir quand sortir de la décision individuelle.**

Activité : le document à cinq questions

Avant le copier-coller

Choisissez un document réel que vous pourriez être tenté de transmettre à une IA.

Question	Oui / Non / À vérifier
Contient-il des données personnelles ou ré-identifiables ?	
Contient-il des informations confidentielles ?	
Ai-je les droits nécessaires sur les contenus ?	
Le contexte initial autorise-t-il ce nouveau destinataire / traitement ?	
Puis-je atteindre la même finalité avec moins de contenu ?	
Si une réponse reste « à vérifier », le choix de l'environnement ne suffit pas : il faut d'abord clarifier la légitimité du traitement.	

2 - Peut-on imposer une IA aux étudiants ?

Essentiel

Pourquoi prescrire un outil engage davantage que son usage personnel.

Repérer : Compte obligatoire, freemium, accessibilité, asymétrie et coût du refus.

Agir : Partir du besoin pédagogique, fournir une alternative et rendre la prescription transparente.

Situation ESR

Une activité évaluée demande aux étudiants d'utiliser un assistant d'IA précis.

L'outil dispose d'une offre gratuite, mais exige la création d'un compte. Certaines fonctionnalités sont limitées sans abonnement. L'interface n'est pas également accessible à tous.

L'étudiant peut théoriquement refuser.

Mais l'activité doit être rendue et notée.

Dans quelle mesure ce refus est-il réellement libre ?

Choisir pour soi n'est pas prescrire à autrui

L'article 2.5.2 formule le déplacement central :

la décision est prise par l'enseignant, tandis qu'une partie de ses conséquences est supportée par l'étudiant.

Prescrire une IA peut imposer :

- un environnement technologique ;
- des conditions contractuelles ;
- la création d'un compte ;
- un traitement de données ;
- des contraintes matérielles ;
- un modèle économique ;
- des obstacles d'accessibilité.

La prescription devient ainsi, dans une certaine mesure, un **acte d'infrastructure**.

Peut-on réellement refuser ?

Dans une activité obligatoire ou évaluée, la relation pédagogique est asymétrique.

L'existence formelle d'un bouton « refuser » ou d'une possibilité de ne pas créer de compte ne garantit pas une liberté effective si ce choix entraîne un désavantage académique.

Les sources introduisent ici la notion de coût académique du refus.

Une alternative est réellement praticable si elle permet :

- d'atteindre le même objectif pédagogique ;
- d'être évalué selon des critères comparables ;
- sans charge disproportionnée ;
- sans exposition publique du refus ;
- sans perte d'accès à des ressources essentielles.

Le gratuit peut déplacer le coût

Le modèle freemium peut créer des différences entre étudiants :

- quotas différents ;
- accès à des modèles différents ;
- vitesse ou fonctionnalités différentes ;
- possibilité ou non de payer une version supérieure.

Le coût peut également être non financier : données, création de compte, équipement ou accessibilité.

Cette question prépare le chapitre 2.3 sur les modèles économiques et les dépendances, mais elle est ici examinée sous l'angle de la **justice de la prescription**.

L'accessibilité fait partie de la décision pédagogique

Une interface disponible sur le Web n'est pas nécessairement accessible.

Les sources 2.5.2 attirent notamment l'attention sur les technologies d'assistance.

Avant de prescrire un outil, la question n'est donc pas seulement :

« Est-il facile à utiliser pour moi ? »

mais :

« Tous les étudiants peuvent-ils accomplir l'activité dans des conditions comparables ? »

Former à une compétence, pas à une clientèle captive

Une activité peut nécessiter l'usage de l'IA sans nécessiter l'usage d'une marque particulière.

Cette distinction est centrale pour construire des compétences transférables.

Les sources proposent notamment une progression de type **PAIR** :

Étape	Question
Problem	Quel problème cherchons-nous à résoudre ?
AI	Quelle capacité de l'IA est pertinente pour ce problème ?
Interaction	Comment interagir avec le système et contrôler sa sortie ?
Reflection	Qu'avons-nous appris, quelles limites avons-nous observées et que pouvons-nous transférer à un autre outil ?

Le fournisseur devient alors un support d'apprentissage et non l'objet de l'apprentissage.

Transparence et responsabilité institutionnelle

Un enseignant isolé ne peut pas assurer seul :

- la veille contractuelle ;
- l'évaluation de tous les outils ;
- l'accessibilité ;
- la conformité ;
- la pérennité des alternatives.

Les sources 2.5.2 proposent donc une réponse à deux niveaux.

Dans le cours : transparence explicite dans le syllabus.

Dans l'établissement : environnements validés, alternatives et appui des services compétents.

Activité : auditer une prescription

Que demande réellement ma consigne ?

Pour une activité utilisant une IA, complétez :

Dimension	Question
Finalité	Pourquoi l'IA est-elle nécessaire ici ?
Fournisseur	La compétence visée exige-t-elle cet outil précis ?
Compte	L'étudiant doit-il créer un compte personnel ?
Coût	Les offres gratuites et payantes créent-elles un avantage ?

Accessibilité

L'outil est-il utilisable par tous ?

Refus

Quelle alternative équivalente existe ?

Transparence

Les conditions sont-elles annoncées avant l'activité ?

Test final : pourriez-vous maintenir l'objectif pédagogique si cet outil disparaissait demain ?

3 - Peut-on déléguer une décision à une IA ?

Essentiel

La différence entre produire, recommander, juger et décider.

Repérer : Validation superficielle, manque de temps, biais d'ancrage et autorité excessive accordée à la sortie.

Agir : Organiser un contrôle humain compréhensible, contestable et matériellement possible.

Situation ESR

Une IA analyse les travaux d'une promotion et propose une note accompagnée d'un commentaire.

L'enseignant conserve la décision finale. Il peut modifier la note.

Mais il dispose de deux minutes par copie pour vérifier 150 propositions.

Le fait de cliquer lui-même sur « valider » suffit-il à garantir que le jugement est resté humain ?

Assistance, recommandation, décision

Les sources 2.5.3 distinguent trois niveaux.

Niveau	Rôle de l'IA	Question
Assistance à la production	Organiser, reformuler, synthétiser un matériau.	L'humain construit-il encore l'appréciation ?
Recommandation de jugement	Proposer une note, un classement, un risque ou une priorité.	La sortie devient-elle le point de départ du jugement ?
Influence déterminante / décision	La recommandation est reprise quasi automatiquement ou appliquée.	Qui décide réellement ?

Ce qui importe n'est donc pas seulement ce que l'IA sait produire, mais **l'autorité que nous accordons à sa sortie.**

Juger n'est pas décider

Le **jugement** consiste à interpréter une situation et à l'apprécier selon des critères.

La **décision** transforme cette appréciation en conséquence : note, validation, classement, orientation.

Cette distinction explique pourquoi une décision formellement humaine peut reposer sur un jugement largement délégué.

Être le dernier à cliquer ne suffit pas à être le véritable décideur.

Le syndrome du valideur

Les sources critiquent l'idée selon laquelle la seule présence d'un humain « dans la boucle » garantirait la supervision.

Pour qu'un contrôle soit significatif, l'humain doit disposer :

- des compétences ;
- des informations ;
- du temps ;
- de l'autorité ;
- de la possibilité réelle de décider autrement.

Une supervision techniquement possible mais matériellement incompatible avec la charge de travail devient une supervision fictive.

L'influence silencieuse : le biais d'ancrage

Une recommandation peut modifier le jugement avant même que la décision soit prise.

Voir une note, un classement ou un indicateur en premier crée un point d'ancrage.

L'évaluateur ne construit plus nécessairement son appréciation de manière indépendante : il ajuste autour de la proposition.

Une stratégie proposée dans les sources consiste à **évaluer d'abord un échantillon sans voir la recommandation de l'IA**, puis à comparer.

L'objectif n'est pas de supprimer toute assistance, mais de rendre visible son influence.

La zone de déformation morale

Les sources mobilisent également les travaux d'Elish sur la responsabilité dans les systèmes sociotechniques.

Lorsqu'un dispositif automatisé échoue, la personne humaine en bout de chaîne peut devenir celle à qui l'on attribue la responsabilité alors même que l'organisation ne lui a pas donné les conditions réelles pour contrôler le système.

Ce paradoxe est particulièrement important :

on peut conserver la responsabilité formelle tout en perdant progressivement le pouvoir réel de juger.

La gouvernance doit donc protéger simultanément le contrôle humain et les conditions matérielles de ce contrôle.

Le test de l'étudiant : expliquer, défendre, réexaminer

Une décision pédagogique affecte directement une personne.

Les sources proposent un test simple :

Pour chaque appréciation assistée par IA, l'enseignant doit pouvoir :

1. expliquer les critères utilisés ;
2. défendre le commentaire ou la note sans invoquer l'autorité de l'IA ;
3. reconstruire le raisonnement ayant conduit à la décision ;
4. examiner les éléments apportés par l'étudiant ;
5. réviser la décision si le réexamen le justifie.

Cette exigence articule explicabilité et contestabilité.

Ce qui ne doit pas être délégué

L'IA peut préparer certains éléments :

- synthétiser des commentaires ;
- repérer des erreurs factuelles ;
- organiser des observations ;
- produire un brouillon de feedback.

Mais lorsque l'usage concerne une décision à enjeu, le professionnel doit rester en mesure de **construire l'appréciation**, pas seulement de valider la forme finale.

Activité : cartographier l'autorité de l'IA

Qui juge réellement ?

Choisissez un processus : correction, admission, orientation, sélection ou validation.

Définition des critères

Humain : _____

IA : _____

Qui peut contester ? : _____

Collecte des éléments

Humain : _____

IA : _____

Qui peut contester ? : _____

Interprétation

Humain : _____

IA : _____

Qui peut contester ? : _____

Proposition d'appréciation**Humain :** _____**IA :** _____**Qui peut contester ? :** _____**Décision****Humain :** _____**IA :** _____**Qui peut contester ? :** _____**Justification****Humain :** _____**IA :** _____**Qui peut contester ? :** _____**Réexamen****Humain :** _____**IA :** _____**Qui peut contester ? :** _____

Signal d'alerte : si l'humain conserve seulement les cases « décision » et « justification », le jugement peut déjà avoir été largement délégué.

Trois seuils de responsabilité :

1. **Transmettre** : ai-je la légitimité de confier ce contenu ?
2. **Prescrire** : puis-je imposer cet environnement à autrui ?
3. **Décider** : quelle autorité puis-je accorder à la sortie de l'IA ?

À chaque seuil, le nombre de personnes concernées et le niveau de responsabilité augmentent.

Étude de cas : un dispositif IA intégré à une UE

Situation

Une équipe souhaite intégrer une IA dans une UE.

Les étudiants devront déposer un rapport dans l'outil. L'IA produira un feedback formatif et proposera des indicateurs que l'enseignant pourra consulter lors de l'évaluation finale.

1. Ce que l'on confie

Avant de choisir l'environnement, il faut examiner :

- la présence de données personnelles ;
- les éventuelles informations d'entreprise ;
- les droits sur le rapport ;
- le contexte dans lequel le document a été produit.

2. Ce que l'on prescrit

L'activité impose-t-elle :

- un compte personnel ;
- l'acceptation de CGU tierces ;
- un équipement particulier ;
- une différence entre version gratuite et payante ?

Une alternative équivalente doit être examinée.

3. Ce que l'on délègue

Le feedback généré peut rester une matière de travail.

Les indicateurs deviennent plus problématiques s'ils orientent l'appréciation avant la lecture du rapport.

L'équipe doit donc définir :

- ce que l'IA peut préparer ;
- ce que l'enseignant doit apprécier indépendamment ;
- le temps nécessaire au contrôle ;

— la manière dont l'étudiant peut demander une explication ou un réexamen.

Conclusion du cas

La question n'est plus seulement « l'outil est-il sécurisé ? ».

Elle devient :

avons-nous organisé les droits, les alternatives et le contrôle humain nécessaires pour que cet usage reste pédagogiquement et institutionnellement défendable ?

Fiche action : passer de l'usage à la responsabilité

A. Avant de transmettre

- ☐ Je sais quels régimes concernent le document.
- ☐ Je distingue accès au contenu et droit de transmission.
- ☐ J'ai vérifié la confidentialité et les engagements associés.
- ☐ Je minimise le contenu transmis.
- ☐ Je sais vers qui me tourner en cas de doute.

B. Avant de prescrire

- ☐ L'usage de l'IA sert un objectif pédagogique explicite.
- ☐ La compétence visée ne dépend pas inutilement d'une marque.
- ☐ Les conditions de compte et de données sont connues.
- ☐ Les différences freemium ne créent pas d'avantage académique injustifié.
- ☐ L'accessibilité est vérifiée.
- ☐ Une alternative réellement équivalente existe.
- ☐ Le syllabus rend l'usage transparent.

C. Avant de déléguer un jugement

- ☐ Je distingue assistance, recommandation et décision.
- ☐ Je peux construire mon jugement indépendamment de la recommandation.
- ☐ Le temps de supervision est réellement disponible.
- ☐ Je peux expliquer chaque appréciation.
- ☐ La personne concernée peut contester et demander un réexamen.
- ☐ La responsabilité n'est pas seulement formelle : j'ai le pouvoir de décider autrement.

Auto-positionnement final

Répondez de 1 à 4 : 1 = pas du tout, 2 = rarement, 3 = souvent, 4 = systématiquement.

Je distingue données personnelles, confidentialité, propriété intellectuelle et conditions contractuelles.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je vérifie que l'accès à un document m'autorise réellement à le transmettre à un tiers.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je minimise les contenus confiés à une IA lorsque l'usage est légitime.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Avant de prescrire une IA, j'identifie les contraintes déplacées vers l'étudiant.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je vérifie coût, accessibilité et possibilité réelle de refus.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je privilégie des compétences transférables plutôt que la maîtrise d'une marque.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je distingue assistance à la production et recommandation de jugement.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je protège mon jugement contre l'influence d'une recommandation affichée trop tôt.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je dispose réellement du temps et des compétences nécessaires pour superviser.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je peux expliquer, défendre et réexaminer une décision assistée par IA.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Analyser son positionnement

Additionnez vos réponses sur 40.

Score	Lecture	Priorité
10 à 19	L'usage reste principalement traité comme une décision individuelle et technique.	Reprendre les trois seuils : transmettre, prescrire, décider.
20 à 29	Les responsabilités sont identifiées mais encore gérées au cas par cas.	Formaliser alternatives, circuits d'appui et conditions de supervision.
30 à 35	Les droits d'autrui et le contrôle humain sont généralement intégrés à la conception des usages.	Renforcer la transparence et la coordination institutionnelle.
36 à 40	L'usage de l'IA est pensé comme un dispositif sociotechnique engageant droits, pédagogie et gouvernance.	Transformer ces pratiques en cadre partagé et réévaluable à l'échelle de l'établissement.

Lire les réponses faibles

- **Questions 1 à 3 faibles** : reprendre **2.5.1**, notamment la superposition des régimes et l'intégrité contextuelle.
- **Questions 4 à 6 faibles** : reprendre **2.5.2**, notamment le coût académique du refus, l'accessibilité et les compétences transférables.
- **Questions 7 à 10 faibles** : reprendre **2.5.3**, notamment la distinction jugement/décision, le biais d'ancrage et le contrôle humain significatif.

Ce positionnement est un outil de réflexion. Il ne constitue ni un audit juridique ni une validation institutionnelle.

Conclusion

Ce chapitre a introduit un déplacement décisif dans le Volume 2.

Les chapitres précédents permettaient de raisonner sur les données et les environnements. Mais dès que l'usage touche un contenu confié par autrui, impose un outil à un étudiant ou influence une décision portant sur une personne, **le compromis ne peut plus être pensé comme strictement individuel.**

Trois seuils apparaissent.

Transmettre engage la légitimité de la circulation. Un document peut relever simultanément de la protection des données, de la confidentialité, de la propriété intellectuelle et d'engagements contractuels.

Prescrire engage les conditions imposées à autrui. L'enseignant doit rendre visibles compte, coût, accessibilité, données et possibilité réelle de refus.

Décider engage l'autorité accordée à la machine. La présence formelle d'un humain ne suffit pas si le jugement est déjà construit par le système ou si la charge de travail empêche toute vérification réelle.

Le fil commun est la capacité à **comprendre, contester et décider autrement.**

Plus l'IA intervient dans des activités qui engagent autrui, moins sa gouvernance peut reposer sur la seule prudence individuelle.

Cette conclusion prépare directement le chapitre 2.3.

Lorsqu'un établissement doit fournir des environnements validés, garantir des alternatives, organiser des circuits de responsabilité, assurer la contestabilité et éviter que chaque enseignant reconstruise seul ses propres règles, l'IA n'est plus seulement un outil utilisé dans l'institution.

Elle commence à devenir une **infrastructure institutionnelle.**

Le chapitre suivant pourra alors examiner les dépendances, les coûts de sortie, la souveraineté et la soutenabilité créés par cette infrastructure.

Glossaire complet du chapitre

Responsabilité institutionnelle

Définition : Responsabilité collective liée à l'organisation des conditions, règles et infrastructures qui encadrent les usages.

Intégrité contextuelle

Définition : Principe selon lequel une circulation d'information doit rester compatible avec les normes du contexte dans lequel elle a été confiée.

Confidentialité

Définition : Obligation ou attente limitant la circulation d'une information à un périmètre déterminé.

Propriété intellectuelle

Définition : Droits portant sur des créations et organisant leurs usages, reproductions ou transmissions.

Prescription pédagogique

Définition : Décision qui rend un outil ou un environnement nécessaire ou attendu pour réaliser une activité d'apprentissage.

Coût académique du refus

Définition : Désavantage pédagogique ou évaluatif subi lorsqu'un étudiant refuse ou ne peut utiliser l'outil prescrit.

Accessibilité numérique

Définition : Possibilité pour les personnes, notamment en situation de handicap, d'accéder et d'interagir effectivement avec un service numérique.

Contrôle humain significatif

Définition : Contrôle reposant sur des compétences, informations, temps et pouvoirs permettant de comprendre, contester et modifier la décision.

Délégation de jugement

Définition : Transfert à un système d'une part de l'interprétation ou de l'appréciation qui fonde une décision.

Biais d'ancrage

Définition : Influence d'une première valeur ou recommandation sur le jugement ultérieur.

Contestabilité

Définition : Possibilité d'obtenir une justification, de discuter une décision et d'en demander le réexamen.

Explicabilité

Définition : Capacité à fournir une explication intelligible des éléments et critères ayant contribué à une sortie ou une décision.

Bibliographie indicative à consolider

Cette version s'appuie sur les articles 2.5.1, 2.5.2 et 2.5.3 ainsi que sur les documents d'ancrage et Podcast Design fournis.

Références explicitement mobilisées dans les sources :

- Nissenbaum, H. (2010). *Privacy in Context : Technology, Policy, and the Integrity of Social Life*. Stanford University Press.
- Komljenovic, J., & Williamson, B. (2025). Travaux mobilisés dans les sources sur la datafication et la plateforme de l'enseignement supérieur. **Métadonnées exactes à reprendre depuis la bibliographie source.**
- Mussnug, A. M., Tran, S. et al. (2025). Travaux mobilisés dans les sources sur les attentes de confidentialité et les usages de systèmes conversationnels. **Métadonnées à consolider.**
- Bensamoun, A., & Groffe-Charrier, J. (2026). Référence mobilisée dans l'ancrage 2.5.1 sur les enjeux de propriété intellectuelle. **Métadonnées à consolider.**
- Union européenne (2024). Règlement (UE) 2024/1689 établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle.
- Santoni de Sio, F., & van den Hoven, J. (2018). Travaux sur le *meaningful human control*. **Métadonnées exactes à harmoniser avec references.bib.**
- Elish, M. C. (2019). Travaux mobilisés sur la responsabilité dans les systèmes sociotechniques et la *moral crumple zone*. **Métadonnées exactes à consolider.**
- Beck, S., Gerndt, S., Samhammer, D., & Dabrock, P. (2024). Référence mobilisée dans 2.5.3 sur les conditions du contrôle humain. **Métadonnées à consolider.**
- Goulas, S., Megalokonomou, R., & Sotirakopoulos, P. (2026). Référence mobilisée dans les sources sur l'influence des recommandations algorithmiques dans l'évaluation. **Métadonnées à consolider.**
- Omeljančuk et al. (2026). Référence mobilisée dans 2.5.3 sur le contrôle humain. **Métadonnées à consolider.**

Les sources 2.5.2 citent également An (2025), Anwar (2025), Greenspan (2025), Hemsley (2023), Madleák (2026), Olesova (2025), Perkins (2024), Thaldar (2025), Tran (2025) et Lu (2025). Ces références ne doivent être intégrées à *references.bib* qu'après vérification de leurs métadonnées et de leur mobilisation effective dans la version finale.

Principe éditorial : ne pas compléter automatiquement une référence à partir du seul nom d'auteur. Vérifier titre, année, publication, DOI ou URL et correspondance exacte avec l'argument soutenu.

Chapitre 3 : Plateformes et dépendances : préserver les missions de l'université

Infrastructures, coûts de dépendance, souveraineté et soutenabilité universitaire

À partir de quel moment un outil d'IA cesse-t-il d'être un simple service pour devenir une infrastructure qui façonne durablement les pratiques, les coûts et les marges de décision de l'université ?

Ce chapitre prolonge directement les chapitres 2.1 et 2.2 en vous aidant à :

- Passer de la protection des données et du choix d'un environnement à l'analyse de ce qui se produit **dans la durée** ;
- Comprendre comment un outil devient progressivement une infrastructure par l'accumulation des usages, contenus, intégrations, compétences et routines ;
- Identifier les coûts visibles et invisibles d'une plateforme, y compris ceux qui apparaissent au moment de la migration ou de la sortie ;
- Distinguer dépendance, interdépendance et perte de capacité d'arbitrage ;
- Examiner la gratuité comme un modèle de circulation et de captation de valeur plutôt que comme une absence de coût ;
- Déplacer l'évaluation d'un outil de la seule performance vers sa compatibilité avec les missions, les valeurs et la capacité future de décision de l'université ;
- Faire de la réversibilité un critère de conception et non une question posée seulement lorsqu'il devient nécessaire de changer d'outil.

Repères essentiels

Notions essentielles du chapitre

Infrastructure numérique

Définition courte : Ensemble de ressources techniques, organisationnelles et contractuelles devenues nécessaires au fonctionnement d'activités.

Question institutionnelle associée : Que se passe-t-il si cette ressource devient indisponible demain ?

Dépendance de plateforme

Définition courte : Situation dans laquelle pratiques, données, compétences ou processus deviennent difficiles à dissocier d'une plateforme.

Question institutionnelle associée : Jusqu'où pouvons-nous encore changer de solution ?

Vendor lock-in

Définition courte : Dépendance qui augmente le coût ou la difficulté d'un changement de fournisseur.

Question institutionnelle associée : Quels éléments rendent la sortie difficile ?

Coût de sortie

Définition courte : Ressources techniques, humaines, financières et organisationnelles nécessaires pour quitter ou remplacer une solution.

Question institutionnelle associée : Avons-nous évalué le coût de quitter l'outil autant que celui d'y entrer ?

Captation de valeur

Définition courte : Mécanisme par lequel une plateforme transforme usages, données, attention, contenus ou dépendances en valeur économique ou stratégique.

Question institutionnelle associée : Que reçoit réellement le fournisseur en échange du service ?

Souveraineté numérique

Définition courte : Capacité à conserver des choix effectifs sur les infrastructures, données et conditions de fonctionnement.

Question institutionnelle associée : Restons-nous capables de décider et de changer ?

Soutenabilité

Définition courte : Capacité d'un dispositif à rester compatible dans la durée avec les ressources, finalités et valeurs de l'institution.

Question institutionnelle associée : Pourrons-nous maintenir ce choix sans fragiliser nos missions ?

Capacité d'arbitrage

Définition courte : Capacité à comparer, choisir, contester et modifier les solutions en fonction des finalités institutionnelles.

Question institutionnelle associée : L'institution garde-t-elle réellement plusieurs options ?

Introduction

Le chapitre 2.1 posait une première question : **qu'est-ce que l'usage expose ?**

Le chapitre 2.2 en ajoutait une deuxième : **quel environnement est acceptable pour cette situation et ces données ?**

Ce troisième chapitre déplace encore l'échelle :

que devient ce compromis lorsqu'un environnement est utilisé chaque jour, intégré aux systèmes, enseigné aux personnels, prescrit aux étudiants et incorporé aux routines de l'établissement ?

Un outil peut être choisi de manière raisonnable à un instant donné et produire néanmoins, au fil du temps, une dépendance difficile à inverser.

Ce phénomène ne concerne pas seulement l'IA. Les infrastructures numériques universitaires reposent depuis longtemps sur des plateformes, services cloud, logiciels et fournisseurs. L'IA générative rend cependant la question particulièrement visible parce qu'elle s'insère rapidement dans des activités très différentes : recherche documentaire, production de contenus, programmation, accompagnement pédagogique, administration, analyse et communication.

Le problème n'est donc plus seulement la sécurité de l'environnement. Il devient celui de la **trajectoire institutionnelle** créée par son adoption.

Continuité avec 2.1 et 2.2

Acquis	Déplacement dans 2.3
2.1 : identifier ce que l'usage expose.	Observer aussi ce que l'accumulation des usages produit comme actif et comme dépendance.
2.1 : préserver la souveraineté informationnelle.	Étendre la souveraineté à la capacité institutionnelle de choisir ses infrastructures.
2.2 : choisir un environnement proportionné.	Examiner ce qui arrive lorsque cet environnement devient progressivement difficile à remplacer.
2.2 : considérer le risque résiduel.	Ajouter les risques de dépendance, de continuité et de perte de marge de manœuvre.
2.2 : intégrer la réversibilité dans le choix.	Faire de la réversibilité un objet de conception et de gouvernance dans le temps.
2.2 : rendre les compromis explicites.	Observer comment les compromis initiaux peuvent devenir invisibles une fois l'outil routinisé.

Note

Le changement de focale est important. Le chapitre ne cherche plus principalement à déterminer si un outil peut être utilisé dans une situation donnée. Il examine comment les choix répétés d'outils transforment progressivement les conditions dans lesquelles l'université pourra encore choisir demain.

Le parcours en trois mouvements

Mouvement	Intention
1 - Quand l'IA devient infrastructure	Comprendre comment simplicité, intégration et accumulation transforment un outil en dépendance structurelle.
2 - Le gratuit est-il vraiment gratuit ?	Identifier les formes de valeur échangées et les coûts différés ou invisibles.
3 - De la performance à la soutenabilité	Évaluer un outil à partir des missions universitaires et de la capacité future à conserver des choix.

Auto-test initial

Avant de lire : comment pensez-vous la dépendance ?

Répondez : **plutôt vrai, plutôt faux, cela dépend, je ne sais pas.**

1

Affirmation : Un outil peut rester gratuit pour l'utilisateur tout en ayant un coût important pour l'institution.

Votre réponse : _____

2

Affirmation : Si les données peuvent être exportées, la réversibilité est assurée.

Votre réponse : _____

3

Affirmation : Le meilleur modèle du marché constitue généralement le choix le plus rationnel pour une université.

Votre réponse : _____

4

Affirmation : Une dépendance à une plateforme apparaît surtout lorsqu'un contrat de longue durée est signé.

Votre réponse : _____

5

Affirmation : Former les personnels à un outil particulier peut augmenter le coût futur d'un changement de solution.

Votre réponse : _____

6

Affirmation : Les formats, API et intégrations techniques peuvent créer une dépendance même lorsque les données restent accessibles.

Votre réponse : _____

7

Affirmation : Un service gratuit peut constituer une stratégie d'entrée dans un écosystème.

Votre réponse : _____

8

Affirmation : La souveraineté numérique suppose nécessairement de tout héberger soi-même.

Votre réponse : _____

9

Affirmation : La capacité à renoncer à un outil peut constituer un critère de qualité institutionnelle.

Votre réponse : _____

10

Affirmation : La performance doit être évaluée en fonction d'une mission, et non indépendamment d'elle.

Votre réponse : _____

1 - Quand l'IA devient infrastructure : la fluidité a un prix

Essentiel

Comprendre	Repérer	Agir
Comment un outil devient une infrastructure.	Les dépendances techniques, organisationnelles et cognitives qui s'accumulent.	Identifier ce qui deviendrait difficile à remplacer avant de généraliser un usage.

Situation ESR

Une université commence par proposer un assistant d'IA facultatif. Quelques enseignants l'utilisent pour préparer leurs cours. Puis des formations sont créées, des guides sont rédigés, des API sont intégrées, des étudiants apprennent à travailler avec l'outil et des processus administratifs commencent à s'appuyer sur ses fonctionnalités.

Aucune décision unique n'a transformé l'outil en infrastructure.

Pourtant, quelques années plus tard, son indisponibilité perturberait de nombreuses activités.

À quel moment le choix ponctuel est-il devenu une dépendance institutionnelle ?

L'infrastructure est ce que l'on cesse de voir

Une infrastructure réussie tend à devenir invisible. Tant qu'elle fonctionne, l'utilisateur ne pense plus aux serveurs, contrats, API, formats ou chaînes de fournisseurs qui rendent son activité possible.

Cette invisibilité explique en partie le paradoxe de la fluidité infrastructurelle :

plus un service est simple à utiliser, plus il peut devenir facile d'oublier les dépendances qui rendent cette simplicité possible.

Dans l'IA générative, la dépendance ne repose pas seulement sur le modèle. Elle peut se construire autour de plusieurs couches.

Couche de dépendance	Exemple
Technique	API, formats, connecteurs, authentification, automatisations.
Informationnelle	Historique, bases documentaires, configurations, contenus.
Organisationnelle	Procédures et workflows conçus autour de l'outil.
Compétentielle	Formation des personnels à un environnement particulier.
Pédagogique	Activités et consignes supposant l'accès à une plateforme.

Couche de dépendance	Exemple
Économique	Tarification, quotas, coûts d'intégration et de migration.
Contractuelle	Conditions d'accès, durée, garanties et possibilités de sortie.

La dépendance est donc cumulative. Chacune de ces couches peut sembler faible isolément, mais leur combinaison augmente progressivement le coût de sortie.

De l'usage à la chaîne de valeur

Les documents d'ancrage du chapitre invitent également à replacer l'IA dans une chaîne de valeur.

La réponse produite dans l'interface repose sur une succession de ressources : infrastructures de calcul, modèles, données, logiciels, intégrations, compétences et services.

L'utilisateur voit une réponse. L'institution doit apprendre à voir **l'écosystème qui la rend possible**.

La donnée comme actif stratégique

Le chapitre 2.1 examinait les données sous l'angle de l'exposition et de la vie privée.

Dans une logique de plateforme, une autre dimension apparaît : les données, interactions, configurations et usages peuvent aussi constituer des **actifs**.

Ce déplacement ne signifie pas que toute interaction est nécessairement exploitée de la même manière par tous les fournisseurs. Il oblige plutôt à poser la question économique et stratégique :

quelle valeur est produite par nos usages, et qui est en mesure de la capter ?

La valeur peut provenir des données elles-mêmes, mais aussi de l'apprentissage des routines, de la fidélisation, des intégrations ou de l'installation progressive d'un standard de fait.

Dépendance n'est pas interdépendance

Toute infrastructure implique des dépendances. Une université n'a ni vocation ni capacité à fabriquer seule l'ensemble de ses logiciels, matériels et réseaux.

L'enjeu n'est donc pas l'autarcie.

La question utile est de distinguer :

- une **interdépendance gouvernée**, dans laquelle plusieurs acteurs coopèrent tout en conservant des possibilités de négociation et de sortie ;
- une **dépendance verrouillée**, dans laquelle les coûts techniques, organisationnels ou économiques réduisent fortement la possibilité de changer.

La souveraineté ne signifie alors pas « tout faire soi-même », mais **préserver une capacité effective d'arbitrage**.

La réponse européenne : autonomie, interopérabilité et capacité de choix

Les ancrages du chapitre replacent ces dépendances dans les débats européens sur la souveraineté numérique.

L'objectif pertinent pour l'enseignement supérieur n'est pas de substituer un réflexe géographique à un réflexe de marque. Un fournisseur européen ne garantit pas automatiquement la réversibilité, pas plus qu'un fournisseur extra-européen ne peut être évalué uniquement à partir de son origine.

Les critères institutionnels restent notamment :

- la maîtrise des conditions d'usage ;
- l'interopérabilité ;
- la portabilité ;
- la transparence des dépendances ;
- la capacité de négociation ;
- l'existence d'alternatives ;
- la possibilité de sortir du dispositif.

Activité : test de disparition

Et si l'outil disparaissait lundi ?

Choisissez un outil d'IA déjà utilisé dans votre environnement.
Imaginez qu'il devienne indisponible lundi prochain.

Dimension	Conséquence	Difficulté de remplacement
Données / contenus		
Activités pédagogiques		
Procédures		
Compétences		
Intégrations techniques		
Coûts		

Diagnostic : ce qui devient difficile à remplacer révèle les couches réelles de dépendance.

2 - Le gratuit est-il vraiment gratuit ?

Essentiel

Comprendre	Repérer	Agir
Pourquoi prix nul et coût nul ne sont pas synonymes.	Les coûts différés, la captation de valeur et les coûts de sortie.	Évaluer un service sur son coût complet et sa trajectoire, pas seulement sur son prix d'entrée.

Situation ESR

Un service d'IA gratuit est largement adopté par les étudiants avant même que l'établissement ait choisi une solution institutionnelle.

Lorsqu'une alternative est proposée, les étudiants ont déjà leurs habitudes, certains enseignants leurs prompts et plusieurs équipes leurs ressources.

Le prix initial était nul.

Le coût de changement, lui, ne l'est plus.

La gratuité décrit un prix, pas un modèle économique

Dire qu'un service est gratuit signifie seulement que l'utilisateur ne paie pas directement l'accès à un moment donné.

Cela ne dit rien :

- des coûts d'infrastructure ;
- de la stratégie d'acquisition ;
- des données ou usages valorisés ;
- des effets de réseau ;
- de l'évolution future des tarifs ;
- des coûts supportés par l'utilisateur ou l'institution pour s'adapter.

Le raisonnement doit donc passer de « **combien coûte l'abonnement ?** » à « **comment la valeur circule-t-elle ?** ».

Coût	Exemple
------	---------

Les coûts cachés de l'adoption

Coût	Exemple
Temps	Formation, paramétrage, vérification, accompagnement.
Compétences	Apprentissage d'un environnement spécifique.
Intégration	Développement de connecteurs et automatisations.
Migration	Export, conversion, reconstruction des workflows.
Dépendance	Difficulté croissante à remplacer le fournisseur.
Gouvernance	Évaluation, contractualisation, audit, documentation.
Pédagogique	Refonte d'activités devenues dépendantes de fonctionnalités particulières.

Un outil peut donc être peu coûteux à **adopter** et très coûteux à **quitter**.

Les routines comme mécanisme de verrouillage

Le verrouillage ne dépend pas nécessairement d'une clause contractuelle.

Il peut résulter de la répétition :

utilisation → familiarité → intégration → spécialisation → coût de changement.

Les utilisateurs apprennent les particularités de l'outil. Les documents sont adaptés. Les collègues s'entraident. Les formations se standardisent. Les procédures deviennent plus fluides.

Ces gains sont réels. Mais ils produisent simultanément un capital spécifique à la plateforme.

Le paradoxe est donc que **ce qui rend l'outil efficace aujourd'hui peut rendre son remplacement plus coûteux demain.**

Le coût de sortie comme indicateur avancé

Une décision d'achat classique compare souvent le coût d'entrée et les bénéfices attendus.

Une politique de soutenabilité ajoute une autre question dès le départ :

combien coûterait la sortie si les conditions devenaient incompatibles avec nos missions ?

Tester la réversibilité avant d'en avoir besoin :

1. Peut-on exporter les contenus dans des formats exploitables ?
2. Les workflows sont-ils documentés indépendamment de la plateforme ?
3. Les compétences sont-elles transférables ?
4. Les API utilisées ont-elles des alternatives ?
5. Une solution dégradée permet-elle de poursuivre l'activité ?
6. Le contrat prévoit-il les conditions de fin de service ?

Gratuité et justice pédagogique

La gratuité apparente peut aussi déplacer les coûts vers les étudiants : équipement, compte personnel, données, temps d'apprentissage ou dépendance à une offre susceptible de devenir payante.

Un outil « gratuit pour l'établissement » n'est donc pas nécessairement gratuit pour la communauté.

Cette question prolonge la justice pédagogique introduite en 2.2 : **qui supporte le coût réel du choix ?**

Activité : calculer le coût complet

Au-delà du prix de licence

Choisissez une plateforme.

Évaluez qualitativement de 1 à 4 :

Coût financier direct

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Temps de formation

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Coût d'intégration

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Dépendance aux formats / API

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Coût de migration

1 : _____

2 : _____

3 : _____

4 : _____

Coût de gouvernance

1 : _____

2 : _____

3 : _____

4 : _____

Impact d'une indisponibilité

1 : _____

2 : _____

3 : _____

4 : _____

Question finale : le service vous paraît-il toujours aussi « gratuit » lorsque le coût de trajectoire est rendu visible ?

3 - De la performance à la soutenabilité : choisir des outils compatibles avec les valeurs de l'université

Essentiel

Comprendre	Repérer	Agir
Pourquoi la performance n'est pas une finalité universitaire.	Les conflits entre efficacité immédiate, dépendance et missions académiques.	Évaluer une solution à partir des finalités à préserver dans le temps.

Situation ESR

Deux solutions sont comparées.

La première obtient de meilleurs résultats sur plusieurs benchmarks et propose davantage de fonctionnalités. Elle est propriétaire, très intégrée et difficile à remplacer.

La seconde est moins performante sur certaines tâches, mais offre davantage de portabilité, de contrôle et de possibilités d'adaptation.

Quelle solution est « meilleure » pour l'université ?

La performance n'existe pas sans finalité

Un benchmark peut mesurer une capacité technique. Il ne peut pas déterminer seul ce qu'une université doit préserver.

Le jugement doit repartir des missions :

- enseigner et faire apprendre ;
- produire et partager des connaissances ;
- préserver la liberté académique ;
- maintenir l'intégrité scientifique ;
- garantir des conditions équitables d'accès ;
- conserver des capacités professionnelles et institutionnelles de jugement.

Un gain de performance n'a donc de valeur que **rapporté à une finalité**.

Quand les outils façonnent les pratiques

Les plateformes ne se contentent pas de soutenir des pratiques existantes.

Leurs fonctionnalités, formats, interfaces et métriques rendent certaines actions faciles, d'autres difficiles, et certaines presque invisibles.

À mesure qu'une plateforme s'installe, l'institution peut finir par adapter :

- ses activités à ce que l'outil sait faire ;
- ses formats aux formats acceptés ;
- ses procédures aux automatisations disponibles ;
- ses critères de qualité aux métriques proposées.

Le risque n'est pas seulement d'être dépendant d'un fournisseur. Il est de **confondre progressivement les possibilités de l'outil avec les finalités de l'institution**.

Sept axes pour évaluer la soutenabilité

Axe	Question
1. Pertinence pédagogique et scientifique	L'outil sert-il une finalité explicite ?
2. Données et confidentialité	Les conditions de traitement restent-elles compatibles avec les usages ?
3. Autonomie et réversibilité	Peut-on changer, suspendre ou renoncer ?
4. Interopérabilité	Les données, formats et processus restent-ils transférables ?
5. Soutenabilité économique et organisationnelle	Les coûts directs et indirects sont-ils supportables dans le temps ?
6. Équité et accessibilité	Le dispositif reste-t-il accessible sans créer d'obligation disproportionnée ?
7. Alignement avec les missions universitaires	Le choix renforce-t-il ou fragilise-t-il la capacité de l'université à enseigner, rechercher et décider selon ses propres finalités ?

Ces axes ne constituent pas un classement universel. Leur intérêt est de rendre visibles les critères que la seule performance technique tend à écraser.

Répartir les responsabilités

Le choix soutenable ne peut pas reposer uniquement sur l'enseignant.

Niveau	Responsabilité principale
Utilisateur	Choisir un usage proportionné et signaler les difficultés.
Équipe pédagogique / métier	Définir les finalités et besoins réels.
Services numériques	Évaluer architecture, intégration, sécurité, maintenance et réversibilité.
Protection des données / juridique	Examiner les conditions applicables aux traitements et contrats.
Institution	Arbitrer les dépendances acceptables et préserver des alternatives.

Cette distribution évite deux écueils : faire porter toute la responsabilité sur l’individu ou considérer que le choix technique suffit à régler la question pédagogique.

Préserver des alternatives

Une infrastructure soutenable n’est pas nécessairement celle qui évite toute dépendance.

C’est celle qui **évite qu’une dépendance devienne irréversible**.

Préserver des alternatives peut signifier :

- privilégier des formats ouverts ;
- documenter les workflows ;
- éviter les intégrations inutilement spécifiques ;
- maintenir des compétences transférables ;
- tester périodiquement la portabilité ;
- conserver une voie non automatisée lorsque la mission l’exige ;
- diversifier certaines dépendances critiques.

La capacité à dire non comme indicateur de maîtrise

Le critère le plus exigeant n’est peut-être pas : « savons-nous utiliser cet outil ? »

Il est :

sommes-nous encore capables de décider de ne plus l’utiliser ?

Une institution réellement capable d’arbitrer doit pouvoir refuser une fonctionnalité, suspendre un usage, migrer ou accepter une performance moindre lorsqu’un autre enjeu est jugé prioritaire.

C’est ici que souveraineté et soutenabilité se rejoignent : **préserver la capacité future de choisir**.

Activité : le benchmark inversé

Quel outil gagne lorsque les missions deviennent les critères ?

Comparez deux outils réels ou fictifs.

Ne commencez pas par leurs performances techniques.

Finalité pédagogique / scientifique

Outil A : _____

Outil B : _____

Données

Outil A : _____

Outil B : _____

Réversibilité

Outil A : _____

Outil B : _____

Interopérabilité

Outil A : _____

Outil B : _____

Coût complet

Outil A : _____

Outil B : _____

Accessibilité

Outil A : _____

Outil B : _____

Dépendance

Outil A : _____

Outil B : _____

Alignement avec les missions

Outil A : _____

Outil B : _____

Performance technique

Outil A : _____

Outil B : _____

Placez la **performance en dernier**.

Question : votre décision change-t-elle lorsque la performance cesse d'être le critère organisateur ?

Règle de décision : ne pas seulement demander « cet outil fonctionne-t-il ? », mais « que devons-nous préserver pour rester capables de le remplacer, de le limiter ou d'y renoncer ? »

Étude de cas : généraliser un assistant d'IA à l'échelle d'un établissement

Situation

Après une expérimentation réussie, un établissement envisage de généraliser un assistant d'IA à tous les personnels et étudiants.

Les retours sont positifs : simplicité, qualité des réponses et gains de temps.

Première analyse : 2.2

L'environnement a été évalué : contrat, données, authentification et usages autorisés.

Cette étape est nécessaire, mais elle ne répond pas encore aux questions de 2.3.

Projection à trois ans

L'établissement doit maintenant anticiper :

- les formations créées ;
- les contenus et assistants configurés ;
- les intégrations dans le LMS et les outils métier ;
- les processus qui pourraient dépendre de l'API ;
- les habitudes des étudiants ;
- les coûts de licence après montée en charge ;
- les conditions d'export ;
- les compétences nécessaires à une migration.

Question décisive

Si les tarifs, le modèle ou les conditions contractuelles changent dans trois ans, **l'établissement disposera-t-il encore d'un choix réel ?**

Décision soutenable

La généralisation peut être pertinente, mais elle doit être accompagnée dès le départ d'un plan de réversibilité : formats exportables, documentation, limitation des dépendances spécifiques, alternatives et réévaluation périodique.

Fiche action : tester la soutenabilité avant de généraliser

Finalité

- ☐ Le besoin institutionnel est clairement défini.
- ☐ La performance recherchée est reliée à une mission explicite.
- ☐ Une option de non-usage ou une alternative a été examinée.

Dépendances

- ☐ Les API, formats et intégrations critiques sont identifiés.
- ☐ Les compétences spécifiques à la plateforme sont repérées.
- ☐ Les contenus et configurations peuvent être récupérés.

Coût complet

- ☐ Les licences ne sont pas le seul coût évalué.
- ☐ Formation, gouvernance, maintenance et migration sont intégrées.
- ☐ Le coût supporté par les étudiants et personnels est considéré.

Réversibilité

- ☐ Un scénario de sortie a été testé.
- ☐ Les workflows sont documentés indépendamment de l'outil.
- ☐ Les conditions de fin de contrat sont connues.
- ☐ Une réévaluation périodique est prévue.

Missions

- ☐ Le choix préserve équité et accessibilité.
- ☐ Il ne transforme pas une fonctionnalité technique en finalité pédagogique.
- ☐ L'institution conserve la capacité de dire non, de limiter ou de changer.

Auto-positionnement final

Répondez de 1 à 4 : 1 = pas du tout, 2 = rarement, 3 = souvent, 4 = systématiquement.

Je distingue usage ponctuel et dépendance infrastructurelle.

- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____

J'identifie les dépendances techniques, organisationnelles et compétentielles créées par un outil.

- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____

J'examine la circulation de valeur derrière une offre gratuite.

- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____

J'évalue les coûts de sortie autant que les coûts d'entrée.

- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____

Je considère la réversibilité avant la généralisation d'un outil.

- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____

Je distingue souveraineté et autarcie technique.

- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____

Je rapporte la performance aux missions pédagogiques, scientifiques et institutionnelles.

- 1 : _____
- 2 : _____
- 3 : _____
- 4 : _____

Je prends en compte les coûts supportés indirectement par les étudiants et personnels.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je préserve des formats, compétences ou alternatives permettant de changer de solution.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je peux expliquer quelles dépendances l'institution accepte et pourquoi.

- 1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Analyser son positionnement

Additionnez vos réponses sur 40.

Score	Lecture	Priorité
10 à 19	L'analyse reste principalement centrée sur l'usage immédiat et les fonctionnalités.	Cartographier les dépendances d'un outil déjà utilisé et réaliser le « test de disparition ».
20 à 29	Les dépendances sont perçues, mais rarement intégrées dès la décision initiale.	Ajouter coût de sortie, réversibilité et coût complet aux critères de choix.
30 à 35	La soutenabilité est généralement intégrée aux arbitrages.	Formaliser les responsabilités, scénarios de migration et réévaluations périodiques.
36 à 40	La capacité future d'arbitrage devient un critère explicite de gouvernance.	Transformer cette maturité en politique collective : interopérabilité, alternatives et gouvernance des dépendances.

Ce score n'évalue pas une conformité réglementaire. Il sert à repérer si le raisonnement porte seulement sur la performance actuelle ou également sur la capacité future à choisir.

Conclusion

Le chapitre 2.1 demandait ce que nous exposons. Le chapitre 2.2 demandait dans quel environnement nous pouvons raisonnablement le faire.

Le chapitre 2.3 ajoute le temps.

Un environnement acceptable aujourd'hui peut devenir une dépendance demain lorsque s'accumulent contenus, compétences, intégrations, habitudes et investissements.

Trois déplacements en résultent :

1. **de l'outil à l'infrastructure** : regarder l'écosystème qui rend l'usage possible ;
2. **du prix au coût complet** : intégrer les coûts différés, organisationnels et de sortie ;
3. **de la performance à la soutenabilité** : juger un outil selon les missions qu'il doit servir et la marge de décision qu'il laisse à l'institution.

Le paradoxe devient alors :

plus une plateforme s'intègre parfaitement à nos pratiques, plus elle peut devenir coûteuse à quitter ; or une université ne peut préserver ses missions que si elle reste capable de réinterroger les infrastructures qui les soutiennent.

La souveraineté pertinente n'est donc pas l'indépendance absolue. Elle est la **capacité organisée de choisir, négocier, contester, migrer et parfois renoncer**.

Cette conclusion prépare le dernier chapitre du Volume 2. Après les données, les environnements et les infrastructures, il reste à examiner le lieu où ces transformations deviennent concrètes : **le travail lui-même**.

Le chapitre 2.4 demandera donc comment préserver la capacité d'agir lorsque l'IA transforme les tâches, redistribue la vérification et modifie les compétences attendues.

Glossaire du chapitre

Infrastructure numérique

Définition : Ressources techniques et organisationnelles devenues nécessaires au fonctionnement durable d'activités.

Plateforme

Définition : Environnement numérique organisant l'accès à des services, contenus, acteurs ou interfaces et structurant leurs interactions.

Dépendance de plateforme

Définition : Dépendance créée lorsque pratiques, données, compétences ou intégrations deviennent fortement liées à une plateforme.

Vendor lock-in

Définition : Situation dans laquelle changer de fournisseur devient techniquement, économiquement ou organisationnellement difficile.

Coût de sortie

Définition : Ensemble des ressources nécessaires pour migrer, remplacer ou abandonner une solution.

Réversibilité

Définition : Capacité à modifier ou quitter un dispositif sans perte disproportionnée de continuité, de données ou d'autonomie.

Souveraineté numérique

Définition : Capacité à conserver des choix effectifs sur les infrastructures et leurs conditions d'usage.

Captation de valeur

Définition : Transformation d'usages, données, attention ou dépendances en valeur économique ou stratégique.

Coûts cachés

Définition : Coûts indirects ou différés qui ne figurent pas dans le prix d'accès : formation, intégration, gouvernance, migration ou dépendance.

Soutenabilité

Définition : Capacité d'un choix à rester compatible dans la durée avec les ressources, valeurs et missions de l'institution.

Interdépendance

Définition : Dépendance réciproque entre acteurs pouvant rester gouvernable lorsqu'existent négociation, alternatives et capacité de sortie.

Capacité d'arbitrage

Définition : Capacité institutionnelle à comparer, décider, contester et modifier ses choix technologiques.

Bibliographie indicative à consolider

Cette version reprend les concepts et orientations des documents d’ancrage 2.3 fournis. Les références bibliographiques exactes doivent être reprises depuis les sources primaires et harmonisées dans `references.bib`.

À consolider avant publication :

- références relatives aux plateformes, infrastructures numériques et dépendances ;
- travaux mobilisés dans 2.3.1 sur la souveraineté numérique et les chaînes de valeur ;
- références mobilisées dans 2.3.2 sur la gratuité, les coûts cachés, les effets de réseau et le verrouillage ;
- références mobilisées dans 2.3.3 sur la soutenabilité, l’interopérabilité, la réversibilité et l’alignement des infrastructures avec les missions universitaires ;
- références institutionnelles européennes citées dans les ancrages ;
- métadonnées exactes des travaux cités dans les trois Podcast Design 2.3.

Principe de validation : aucune référence ne doit être ajoutée à `references.bib` sur la seule base d’un nom ou d’une mention secondaire. Vérifier titre, auteurs, année, éditeur ou revue, DOI/URL et correspondance avec l’affirmation soutenue.

Chapitre 4 : Travail et compétences : préserver la capacité d’agir

Automatisation des tâches, intensification du travail et arbitrage humain

Lorsque l’IA rend certaines productions plus rapides et plus faciles, quelles compétences devons-nous préserver pour rester capables de comprendre, juger, contextualiser, superviser et répondre de notre travail ?

Ce chapitre clôt le Volume 2 en vous aidant à :

- Passer de la question des infrastructures à celle du **travail réel** qu’elles reconfigurent ;
- Distinguer l’automatisation d’une tâche de la transformation d’un métier ;
- Comprendre pourquoi le passage du producteur au superviseur ne supprime pas nécessairement le travail, mais peut en déplacer une partie vers la vérification, la coordination et la responsabilité ;
- Examiner la promesse d’efficacité à partir du travail total réellement produit, y compris le travail invisible ;
- Repérer les situations où l’assistance peut fragiliser des routines intellectuelles et l’autonomie professionnelle ;
- Déplacer la preuve de compétence du seul livrable vers la compréhension, la justification, la contextualisation et l’appropriation ;
- Identifier les compétences stratégiques permettant de rester auteur de son activité ;
- Reconnaître que l’usage compétent de l’IA inclut aussi la capacité collective à **limiter, différer ou refuser l’automatisation**.

Repères essentiels

Notions essentielles du chapitre

Approche par les tâches

Définition courte : Analyse du travail à l'échelle des tâches plutôt que des métiers considérés comme des blocs homogènes.

Question associée : Quelles tâches sont réellement transformées ?

Frontière technologique dentelée

Définition courte : Frontière irrégulière entre tâches sur lesquelles l'IA est performante et tâches proches où elle peut échouer.

Question associée : Où la performance de l'IA devient-elle trompeuse ?

Travail invisible

Définition courte : Activités nécessaires mais peu visibles : préparation, vérification, correction, coordination, documentation.

Question associée : Quel travail est ajouté autour de la génération ?

Intensification du travail

Définition courte : Augmentation du volume, du rythme ou de la charge de supervision malgré des gains locaux de productivité.

Question associée : Le temps gagné est-il réellement libéré ?

Deskilling

Définition courte : Érosion progressive de compétences ou de routines lorsqu'elles sont durablement externalisées.

Question associée : Que saurons-nous encore faire sans l'outil ?

Preuve d'appropriation

Définition courte : Trace montrant que la personne comprend, justifie, critique et assume ce qui a été produit.

Question associée : Qu'est-ce qui prouve encore la compétence ?

Agence humaine

Définition courte : Capacité à orienter l'activité, décider, contester et répondre de ses choix.

Question associée : Qui garde l'initiative et la responsabilité ?

Droit au refus

Définition courte : Possibilité située et collectivement soutenue de ne pas automatiser une activité lorsque l'automatisation fragilise une finalité importante.

Question associée : Qu'est-ce qui doit rester hors automatisation ?

Introduction

Les trois premiers chapitres du Volume 2 ont progressivement élargi la focale.

Le chapitre 2.1 a demandé : **qu'est-ce que l'usage expose ?**

Le chapitre 2.2 a demandé : **dans quel environnement cet usage peut-il être réalisé et sous quelles garanties ?**

Le chapitre 2.3 a ajouté le temps : **que devient notre capacité de choix lorsqu'un outil se transforme en infrastructure et crée des dépendances ?**

Il reste maintenant à examiner ce que ces transformations font au **travail lui-même**.

La question est souvent formulée en termes de remplacement : quels métiers l'IA va-t-elle supprimer ? Les documents d'ancrage de ce chapitre invitent à déplacer ce cadrage. Un métier est composé de tâches hétérogènes. Certaines peuvent être accélérées, automatisées ou partiellement déléguées ; d'autres se déplacent vers la supervision, l'interprétation, la relation ou la responsabilité.

Avec l'IA générative, ce déplacement est particulièrement visible parce que les productions concernées touchent directement au travail intellectuel : rédiger, résumer, coder, comparer, expliquer, explorer une bibliographie ou produire un premier diagnostic.

Lorsque ces productions deviennent moins coûteuses, **la valeur ne disparaît pas nécessairement : elle se déplace**.

Produire peut devenir plus facile. Comprendre ce qui est produit, en vérifier la validité, le contextualiser, le contester et en répondre peut devenir plus important.

Le chapitre s'organise donc autour d'un paradoxe : **l'automatisation peut réduire l'effort de production tout en augmentant la nécessité du jugement humain**.

Continuité avec les chapitres précédents

Acquis du Volume 2	Ce que 2.4 ajoute
2.1 : rendre visibles données, traces et inférences.	Rendre visible le travail de contrôle, de vérification et de responsabilité.
2.2 : arbitrer entre environnements.	Arbitrer entre tâches à déléguer, tâches à superviser et tâches à préserver.
2.3 : préserver une capacité institutionnelle de choix.	Préserver une capacité professionnelle et cognitive d'agir.
2.3 : analyser les coûts cachés et la dépendance.	Examiner le coût humain de la supervision, de l'intensification et de l'érosion des routines.

Note

Changement de focale : ce chapitre ne cherche pas à dresser une liste de « compétences que l'IA ne saura jamais faire ». Les capacités techniques évoluent. Il cherche plutôt à identifier les compétences qui permettent à l'humain de **rester responsable de son activité**, y compris lorsque la machine sait produire une partie du résultat.

Le parcours en trois mouvements

Mouvement	Intention
1 - Comment l'IA transforme déjà le travail	Passer du remplacement des métiers à la recomposition des tâches, de la supervision et de la preuve de compétence.
2 - Le mythe que l'IA va automatiquement libérer le travail	Examiner l'efficacité, l'intensification, la standardisation, le deskilling et la perte d'autonomie.
3 - Quelles compétences deviennent réellement stratégiques ?	Construire une cartographie des capacités humaines à préserver : comprendre, contester, contextualiser, superviser, accompagner et refuser.

Auto-test initial

Avant de lire : qu'est-ce qui fait encore compétence ?

Répondez : **plutôt vrai, plutôt faux, cela dépend, je ne sais pas.**

1

Affirmation : Si une IA réalise correctement une tâche complexe, la compétence humaine correspondante devient inutile.

Votre réponse : _____

2

Affirmation : Un gain de temps sur la production se traduit généralement par une diminution équivalente de la charge de travail.

Votre réponse : _____

3

Affirmation : Superviser une production IA suppose souvent de disposer soi-même de critères de qualité solides.

Votre réponse : _____

4

Affirmation : Un livrable de grande qualité reste une preuve suffisante de compétence.

Votre réponse : _____

5

Affirmation : Plus une IA aide les novices, plus l'écart entre novices et experts disparaît durablement.

Votre réponse : _____

6

Affirmation : La vérification des productions IA constitue une forme de travail à part entière.

Votre réponse : _____

7

Affirmation : Automatiser des tâches simples peut parfois fragiliser des apprentissages ou des routines nécessaires à l'expertise.

Votre réponse : _____

8

Affirmation : Une réponse personnalisée par IA équivaut à un accompagnement humain individualisé.

Votre réponse : _____

9

Affirmation : Savoir utiliser une IA implique aussi de savoir quand ne pas l'utiliser.

Votre réponse : _____

10

Affirmation : La responsabilité intellectuelle reste humaine même lorsqu'une partie de la production est déléguée.

Votre réponse : _____

1 - Comment l'IA transforme déjà le travail

Essentiel

Pourquoi l'IA transforme des tâches avant de transformer des métiers entiers.

Repérer : La frontière dentelée, le passage du producteur au superviseur et le travail invisible.

Agir : Décomposer une activité professionnelle pour identifier production, supervision, jugement et responsabilité.

Situation ESR

Un enseignant utilise une IA pour produire un premier lot de questions de quiz. Le temps de rédaction diminue fortement.

Il doit cependant relire chaque proposition, vérifier le niveau disciplinaire, supprimer les ambiguïtés, corriger certaines réponses, équilibrer la difficulté et s'assurer que le quiz évalue bien l'objectif prévu.

La tâche a-t-elle été automatisée, déplacée ou recomposée ?

L'IA automatise des tâches, pas des métiers

L'approche par les tâches permet de sortir d'un débat trop global sur le remplacement.

Un métier associe :

- des tâches routinières ;
- des tâches d'analyse ;
- des tâches relationnelles ;
- des savoirs tacites ;
- des décisions situées ;
- des responsabilités.

Les travaux mobilisés dans l'article 2.4.1, notamment Autor (2015) et Acemoglu & Restrepo (2019), invitent à examiner comment la technologie **déplace la répartition des tâches** plutôt qu'à supposer la disparition mécanique de métiers entiers.

L'IA générative complexifie cette analyse parce qu'elle intervient désormais sur des productions auparavant associées au travail intellectuel : texte, code, synthèse, explication ou hypothèse.

La frontière technologique est dentelée

Dell’Acqua et al. décrivent une frontière technologique dentelée : les performances de l’IA ne suivent pas une progression simple des tâches faciles vers les tâches difficiles.

Une IA peut réussir une tâche apparemment complexe et échouer sur une tâche voisine.

L’IA peut produire rapidement...	Cela ne garantit pas...
une synthèse bibliographique fluide	la hiérarchisation correcte des controverses
un code fonctionnel	la maîtrise de l’architecture ou des hypothèses
une reformulation pédagogique	l’adéquation au niveau réel d’un groupe
un plan cohérent	la pertinence de la problématique
une explication convaincante	la validité du raisonnement

Le problème pédagogique apparaît immédiatement : **une production qui ressemble à une compétence peut être obtenue sans que la compétence soit réellement construite.**

Du producteur au superviseur

Les copilotes et assistants génératifs déplacent une partie du travail.

L’utilisateur produit moins directement, mais il doit davantage :

- formuler ;
- sélectionner ;
- comparer ;
- vérifier ;
- corriger ;
- documenter ;
- assumer.

Ce déplacement peut améliorer la performance sur certaines tâches et réduire les écarts immédiats de production. Les sources 2.4.1 mobilisent notamment les travaux de Noy & Zhang, Brynjolfsson et al. et Yang et al. sur les effets de l’IA dans le travail.

Mais le passage au rôle de superviseur pose une difficulté :

superviser correctement une tâche exige souvent une représentation suffisamment solide de ce que serait un bon résultat.

L’assistance ne supprime donc pas nécessairement l’expertise. Elle peut déplacer le lieu où elle devient nécessaire.

Le travail invisible de vérification

La génération est visible et rapide. Le travail de contrôle l'est moins.

Le travail invisible peut comprendre :

1. préparer le contexte ;
2. sélectionner les documents ;
3. construire la requête ;
4. relancer ou comparer plusieurs sorties ;
5. vérifier les faits et références ;
6. contrôler la cohérence disciplinaire ;
7. corriger les biais ou omissions ;
8. documenter les choix ;
9. assumer la responsabilité finale.

Ce travail n'est pas un simple « nettoyage » après génération. Il devient une composante du travail intellectuel assisté.

Quand produire devient facile, la valeur se déplace

Les sources du chapitre défendent un déplacement de la valeur vers :

- la formulation du problème ;
- la compréhension ;
- le jugement ;
- la contextualisation ;
- la vérification ;
- la justification ;
- la responsabilité.

Le produit final devient donc un signal plus fragile.

Un texte excellent ne suffit plus à prouver que son auteur sait expliquer ses choix. Un code fonctionnel ne prouve pas nécessairement qu'il sait diagnostiquer une erreur. Une synthèse convaincante ne prouve pas qu'il maîtrise les sources.

De la preuve de production à la preuve d'appropriation

Cette transformation affecte directement l'évaluation.

Preuve principalement centrée sur le produit	Preuve d'appropriation
livrable final	justification des choix
qualité formelle	compréhension des critères
résultat obtenu	processus de décision

Preuve principalement centrée sur le produit	Preuve d'appropriation
conformité	capacité de critique
production	transfert à une situation nouvelle
réponse	capacité à défendre, modifier ou refuser la réponse

La preuve d'appropriation ne suppose pas de surveiller chaque interaction avec l'IA. Elle consiste à rendre observable ce qui fait réellement compétence.

Activité : décomposer une tâche professionnelle

Que fait encore l'humain ?

Choisissez une tâche : feedback, synthèse, programmation, préparation de cours, analyse documentaire ou rédaction.

Définir le problème

Humain : _____

IA : _____

Partagé : _____

Compétence nécessaire : _____

Produire un premier résultat

Humain : _____

IA : _____

Partagé : _____

Compétence nécessaire : _____

Vérifier

Humain : _____

IA : _____

Partagé : _____

Compétence nécessaire : _____

Contextualiser

Humain : _____

IA : _____

Partagé : _____

Compétence nécessaire : _____

Décider

Humain : _____

IA : _____

Partagé : _____

Compétence nécessaire : _____

Assumer le résultat**Humain :** _____**IA :** _____**Partagé :** _____**Compétence nécessaire :** _____**Question :** l'automatisation a-t-elle supprimé la compétence ou déplacé l'endroit où elle doit être mobilisée ?

2 - Le mythe que l'IA va automatiquement libérer le travail

Essentiel

Pourquoi efficience locale et libération du travail ne sont pas équivalentes.

Repérer : Intensification, standardisation, deskilling et prescription algorithmique.

Agir : Mesurer le travail total et protéger les routines nécessaires à l'autonomie.

Situation ESR

Une équipe produit désormais ses supports deux fois plus vite grâce à l'IA.

Quelques mois plus tard, elle produit davantage de versions, personnalise plus de ressources, vérifie davantage de contenus et répond à une attente accrue de réactivité.

Le temps unitaire a diminué.

La charge de travail, elle, a-t-elle réellement baissé ?

Ce que l'IA allège réellement

Les sources 2.4.2 ne nient pas les gains d'efficience.

L'IA peut accélérer :

- un premier jet ;
- une reformulation ;
- une synthèse ;
- une série d'exemples ;
- une exploration initiale ;
- certaines tâches administratives ou documentaires.

Le problème apparaît lorsque le gain local est interprété comme une libération automatique du travail global.

Le paradoxe de l'intensification

Le temps gagné peut être réabsorbé par :

- davantage de livrables ;
- davantage de variantes ;
- des délais raccourcis ;
- une exigence accrue de personnalisation ;
- la vérification des productions ;

- la coordination des outils ;
- de nouvelles tâches de supervision.

La thèse de l'article 2.4.2 est donc prudente : **l'automatisation cognitive peut réduire l'effort de certaines tâches tout en intensifiant l'activité globale.**

Quand le prompt devient architecture de travail

Les sources décrivent également des usages de *token maxxing* ou *context maxxing* : multiplier documents, exemples et contraintes dans le contexte afin d'obtenir une production plus complète.

Cette pratique déplace l'effort vers :

- la sélection des informations ;
- leur structuration ;
- la gestion de la fenêtre de contexte ;
- le contrôle de ce qui a réellement été pris en compte.

Les travaux de Liu et al. (2024) sur le phénomène *lost in the middle* rappellent qu'un contexte plus long n'implique pas une exploitation homogène de toutes les informations.

Ajouter davantage de contexte peut donc augmenter simultanément la puissance apparente du dispositif et la difficulté de vérifier ce qu'il a réellement utilisé.

Taylorisme numérique : quand ce qui est mesurable devient ce qui compte

Les sources 2.4.2 mobilisent l'idée de Taylorisme numérique pour décrire un risque de découpage, mesure et standardisation du travail intellectuel.

Dans l'enseignement, ce risque est particulièrement important.

Une plateforme peut facilement mesurer :

- le nombre d'activités ;
- le temps de connexion ;
- le nombre de productions ;
- la vitesse ;
- la conformité à un format.

Elle mesure beaucoup moins facilement :

- le doute ;
- la maturation ;
- le changement de représentation ;
- une controverse féconde ;

- une hésitation productive ;
- la construction progressive d'un jugement.

Le risque n'est pas seulement de mal mesurer l'apprentissage. Il est de finir par organiser l'apprentissage autour de ce qui est facilement mesurable.

Les travaux mobilisés autour du *Consensus Trap* ajoutent une autre vigilance : des systèmes orientés vers la standardisation peuvent traiter le désaccord, la nuance ou les interprétations minoritaires comme du bruit à réduire.

Deskilling : quand l'assistance fragilise les routines

Le deskilling ne signifie pas que toute utilisation de l'IA fait perdre des compétences.

Le risque apparaît lorsque des opérations structurantes sont durablement externalisées au point que l'utilisateur perd :

- l'habitude de diagnostiquer ;
- la capacité à produire une première représentation du problème ;
- les critères nécessaires à la vérification ;
- la confiance dans son propre jugement ;
- certaines routines qui soutiennent l'expertise.

Les sources rapprochent cette question des difficultés désirables : certaines difficultés ne sont pas de simples frictions inutiles. Elles participent à l'apprentissage et à la consolidation.

De l'assistance à la prescription

L'outil peut aussi orienter silencieusement l'activité.

Une recommandation répétée, un ordre par défaut, un cadrage proposé ou une métrique peuvent progressivement devenir des prescriptions.

Le professionnel reste formellement décisionnaire, mais son espace de choix peut être préconfiguré.

C'est ici que la capacité d'agir devient centrale : non pas seulement avoir un bouton permettant de refuser, mais disposer des connaissances, du temps, des règles collectives et de la légitimité nécessaires pour réellement contester la recommandation.

Activité : mesurer le travail total

Le gain de temps est-il net ?

Prenez une tâche assistée par IA et estimez le temps avant / après.

Production initiale

Avant IA : _____

Avec IA : _____

Préparation du contexte

Avant IA : _____

Avec IA : _____

Vérification

Avant IA : _____

Avec IA : _____

Correction

Avant IA : _____

Avec IA : _____

Coordination

Avant IA : _____

Avec IA : _____

Documentation

Avant IA : _____

Avec IA : _____

Reprises dues aux erreurs

Avant IA : _____

Avec IA : _____

Temps total

Avant IA : _____

Avec IA : _____

Ajoutez ensuite deux questions :

1. Le volume attendu a-t-il augmenté depuis l'introduction de l'outil ?
2. Certaines tâches intellectuelles importantes ont-elles disparu du processus ?

Objectif : distinguer efficacité locale, intensification et érosion éventuelle des routines.

3 - Quelles compétences deviennent réellement stratégiques ?

Essentiel

Pourquoi les compétences stratégiques ne sont pas seulement celles que l'IA automatise mal.

Repérer : Les capacités qui permettent de rester auteur et responsable de l'activité.

Agir : Concevoir des situations où comprendre, contester, contextualiser et superviser restent observables.

Situation ESR

Un étudiant obtient avec une IA une solution techniquement correcte.

Lors de l'oral, il sait expliquer le prompt utilisé, mais il ne sait pas :

- justifier l'hypothèse de départ ;
- expliquer pourquoi la solution est adaptée au contexte ;
- identifier une limite importante ;
- proposer une alternative ;
- dire dans quel cas il refuserait d'utiliser cette méthode.

Maîtrise-t-il l'outil ou maîtrise-t-il l'activité ?

Comprendre avant de produire

Le premier axe consiste à préserver une représentation du problème avant que la machine ne fournisse une structure.

Les sources 2.4.3 mobilisent Soderstrom & Bjork (2015) pour rappeler la distinction entre performance immédiate et apprentissage.

Une production plus fluide à court terme ne garantit pas une compréhension plus robuste.

Préserver certaines difficultés désirables peut donc signifier :

- tenter un diagnostic avant de consulter l'IA ;
- construire un plan avant de demander des alternatives ;
- lire un corpus avant de demander une synthèse ;
- résoudre une première étape avant de comparer avec la réponse générée.

Il ne s'agit pas de sanctuariser l'effort pour lui-même. Il s'agit de préserver les opérations qui construisent les critères nécessaires à la supervision.

Juger et contester : ne pas seulement vérifier

La vigilance épistémique ne consiste pas uniquement à repérer une erreur factuelle.

Elle implique aussi de rechercher :

- ce qui manque ;
- les hypothèses implicites ;
- les cadrages dominants ;
- les contre-interprétations ;
- les simplifications ;
- les situations où la proposition doit être refusée.

Les sources mobilisent la notion de Système 0 pour décrire une couche cognitive intermédiaire capable de préconfigurer l'espace dans lequel l'utilisateur va raisonner.

La réponse générée peut devenir un point d'ancrage.

La compétence stratégique consiste donc à pouvoir **reconstruire le problème autrement**.

Contextualiser : l'IA généralise, le professionnel situe

Une sortie peut être plausible en général et inadaptée ici.

Contextualiser consiste à articuler la proposition avec :

- le public réel ;
- la discipline ;
- l'histoire de la situation ;
- les contraintes institutionnelles ;
- les finalités pédagogiques ;
- les savoirs tacites ;
- les conséquences locales.

Question de contextualisation :

Qu'est-ce qui, dans cette situation précise, rend la réponse générique insuffisante, inadaptée ou discutable ?

Cette capacité devient particulièrement importante lorsque des systèmes produisent des réponses moyennes ou consensuelles.

Superviser sans déléguer la responsabilité intellectuelle

Déléguer une étape de production n'est pas déléguer la responsabilité.

Une supervision compétente suppose de savoir :

1. fractionner la tâche ;
2. définir des critères ;
3. identifier les points à risque ;
4. contrôler les résultats ;
5. documenter les arbitrages ;
6. expliquer les modifications ;
7. assumer la version finale.

Un **journal de supervision IA** peut rendre cette activité observable :

Trace	Question
Délégation	Qu'ai-je confié à l'IA ?
Critères	Comment savais-je ce qu'était une bonne réponse ?
Vérification	Qu'ai-je contrôlé ?
Rejet	Qu'ai-je refusé et pourquoi ?
Modification	Qu'ai-je corrigé ou contextualisé ?
Responsabilité	Pourquoi puis-je assumer le résultat final ?

Cette trace prolonge directement la preuve d'appropriation introduite en 2.4.1.

Préserver la relation humaine : personnaliser n'est pas accompagner

Une IA peut individualiser une formulation, adapter un exercice ou produire un feedback.

Mais l'accompagnement implique aussi :

- une présence ;
- une histoire partagée ;
- l'écoute ;
- la reconnaissance d'une singularité ;
- la capacité à interpréter une hésitation ;
- la construction d'une confiance.

Le chapitre ne conclut donc pas que toute personnalisation automatisée serait inutile. Il distingue deux fonctions :

l'IA peut préparer ou enrichir une interaction ; elle ne suffit pas à constituer la relation pédagogique.

Cette distinction est également importante pour préserver les savoirs tacites qui se construisent dans les échanges entre pairs, enseignants, chercheurs et professionnels.

Décider ce qui ne doit pas être automatisé

La dernière compétence est paradoxale : **savoir ne pas utiliser l'IA**.

Les sources 2.4.2 et 2.4.3 mobilisent le droit au refus comme composante d'une capacité d'agir collective.

Ce refus n'est pas une opposition générale à la technologie.

Il peut viser à préserver :

- une phase de mémorisation ;
- une première problématisation ;
- un raisonnement évalué ;
- une décision engageant fortement une personne ;
- une discussion collective ;
- un espace de recherche exploratoire ;
- une relation qui exige une présence humaine.

Trois zones d'usage peuvent être définies collectivement :

Zone	Principe
Usage encouragé	L'IA soutient la finalité sans court-circuiter la compétence visée.
Usage encadré	L'IA est utile mais nécessite conditions, traces, contrôle ou limites explicites.
Non-usage justifié	L'automatisation fragiliserait une opération formatrice, une responsabilité ou une relation à préserver.

La possibilité du non-usage transforme la compétence numérique : elle ne mesure plus seulement la capacité à exploiter l'outil, mais la capacité à **arbitrer son emploi**.

Comprendre

Avant l'IA : Construire une représentation du problème.

Avec l'IA : Éviter que la sortie générée remplace cette représentation.

Preuve observable : Expliquer le problème sans l'outil.

Contester

Avant l'IA : Mettre à l'épreuve une proposition.

Avec l'IA : Rechercher angles morts et cadrages implicites.

Preuve observable : Produire une contre-analyse argumentée.

Contextualiser

Avant l'IA : Relier savoir et situation.

Avec l'IA : Adapter ou rejeter une réponse générique.

Preuve observable : Justifier les modifications liées au contexte.

Superviser

Avant l'IA : Contrôler une production.

Avec l'IA : Définir critères, vérifier, documenter et assumer.

Preuve observable : Journal de supervision ou oral réflexif.

Accompagner

Avant l'IA : Construire une relation et une confiance.

Avec l'IA : Utiliser l'IA sans confondre personnalisation et relation.

Preuve observable : Capacité à expliquer ce qui doit rester relationnel.

Refuser

Avant l'IA : Protéger une finalité professionnelle.

Avec l'IA : Définir des zones de non-automatisation.

Preuve observable : Justification d'un non-usage ou d'une limite.

Étude de cas : l'IA pour corriger plus vite

Situation

Un département envisage d'utiliser une IA pour produire un premier feedback sur les travaux étudiants afin de réduire le temps de correction.

Lecture par 2.4.1

La tâche de formulation du feedback peut être partiellement déléguée.

Mais l'enseignant doit encore :

- définir les critères ;
- vérifier la pertinence ;
- repérer les erreurs ;
- contextualiser ;
- assumer le retour.

La production est déplacée vers la supervision.

Lecture par 2.4.2

Le gain de temps n'est pas garanti.

Si le dispositif entraîne :

- davantage de feedbacks ;
- une attente de personnalisation accrue ;
- une vérification systématique ;
- des corrections des erreurs de l'IA,

l'activité peut s'intensifier.

Lecture par 2.4.3

Il faut enfin décider ce qui doit rester humain.

Une formulation peut être préparée par l'outil. Mais la décision évaluative, la compréhension d'une trajectoire, la gestion d'une difficulté particulière ou un échange engageant fortement l'étudiant peuvent nécessiter une relation et un jugement humains.

Question finale

Le bon indicateur n'est donc pas seulement :

« combien de minutes économisons-nous par copie ? »

mais :

« quelles tâches voulons-nous réellement déléguer, quelles compétences devons-nous préserver et quelle responsabilité sommes-nous prêts à assumer ? »

Fiche action : auditer une automatisation du travail

1. Décomposer

- ☐ Quelle tâche précise voulons-nous automatiser ?
- ☐ Quelles opérations intellectuelles contient-elle ?
- ☐ Quelles opérations construisent ou mobilisent une compétence importante ?

2. Mesurer le travail réel

- ☐ Quel temps de production est économisé ?
- ☐ Quel temps de préparation, supervision et vérification est ajouté ?
- ☐ Le volume attendu risque-t-il d'augmenter ?

3. Préserver l'expertise

- ☐ L'utilisateur conserve-t-il les critères nécessaires pour détecter une mauvaise réponse ?
- ☐ Certaines routines importantes risquent-elles de s'atrophier ?
- ☐ Une phase sans IA est-elle nécessaire ?

4. Authentifier la compétence

- ☐ Le livrable final suffit-il encore comme preuve ?
- ☐ Peut-on demander justification, transfert, oral ou journal de supervision ?
- ☐ L'étudiant ou le professionnel peut-il expliquer ce qu'il a rejeté ?

5. Préserver la capacité d'agir

- ☐ Qui reste responsable ?
- ☐ Existe-t-il une possibilité réelle de contester la recommandation ?
- ☐ Une zone de non-usage doit-elle être définie ?
- ☐ La décision est-elle discutée collectivement ?

Auto-positionnement final

Se situer après le chapitre

Répondez de 1 à 4 : 1 = pas du tout, 2 = rarement, 3 = souvent, 4 = systématiquement.

Je raisonne à l'échelle des tâches plutôt qu'en termes de remplacement global des métiers.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je distingue gain de production et gain réel sur la charge totale de travail.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je rends visible le temps de préparation, vérification et supervision des productions IA.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je repère les tâches où l'IA peut produire un résultat convaincant sans garantir la compétence.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je préserve certaines difficultés lorsqu'elles sont nécessaires à l'apprentissage ou à l'expertise.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

J'évalue la justification et l'appropriation, pas seulement le livrable final.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je demande aux utilisateurs de contester et contextualiser les réponses de l'IA.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je distingue personnalisation automatisée et accompagnement humain.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je rends explicite la responsabilité humaine sur le résultat final.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Je peux définir et justifier des situations où l'IA ne doit pas être utilisée.

1 : _____
2 : _____
3 : _____
4 : _____

Analyser son positionnement

Additionnez vos réponses sur 40.

Score	Lecture	Priorité de progression
10 à 19	L'IA est encore principalement pensée comme un outil de production ou de gain de temps.	Décomposer une activité réelle et mesurer le travail de supervision qu'elle ajoute.
20 à 29	Le déplacement vers la supervision est identifié, mais les compétences à préserver restent peu formalisées.	Ajouter preuves d'appropriation, difficultés formatrices et critères de non-usage.
30 à 35	L'usage est généralement articulé avec jugement, contextualisation et responsabilité.	Renforcer la dimension collective : règles d'usage, droit au refus et protection des routines professionnelles.
36 à 40	La capacité d'agir constitue un critère explicite de conception du travail et de la formation.	Faire de ces principes un cadre partagé d'évaluation des automatisations futures.

Lire les réponses faibles

- **Questions 1 à 4 faibles** : reprendre la section **2.4.1** sur la frontière dentelée, la supervision et le travail invisible.
- **Questions 5 à 6 faibles** : reprendre la section **2.4.2** sur le deskilling, les difficultés désirables et la fragilisation des preuves de compétence.
- **Questions 7 à 10 faibles** : reprendre la section **2.4.3** sur la contestation, la contextualisation, la relation, la responsabilité et le droit au refus.

Ce positionnement n'évalue pas une performance individuelle. Il sert à identifier où le raisonnement sur l'IA reste centré sur l'efficacité et où il intègre déjà la préservation de l'autonomie et du jugement.

Conclusion

Ce dernier chapitre du Volume 2 déplace une dernière fois le paradoxe.

L'IA peut rendre certaines productions plus rapides, mais cela ne signifie ni que les métiers disparaissent comme des blocs, ni que le travail est automatiquement libéré, ni que les compétences humaines deviennent secondaires.

Les sources du chapitre conduisent au contraire à quatre constats.

Premièrement, le travail se recompose. Certaines tâches passent à la machine tandis que de nouvelles tâches de supervision, de vérification, de coordination et de responsabilité apparaissent.

Deuxièmement, l'efficacité locale peut produire une intensification globale. Le temps gagné peut être réabsorbé par davantage de volume, de personnalisation, de contrôle ou de réactivité.

Troisièmement, l'assistance peut fragiliser ce qu'elle remplace. Lorsque les opérations de diagnostic, de problématisation, de vérification ou de décision sont durablement externalisées, l'utilisateur peut perdre les routines qui lui permettaient précisément de contrôler l'outil.

Quatrièmement, la compétence se déplace vers l'arbitrage. Comprendre avant de produire, contester avant de valider, contextualiser avant d'appliquer, superviser sans déléguer la responsabilité, préserver la relation humaine et savoir parfois refuser l'automatisation deviennent des capacités structurantes.

Le paradoxe final du Volume 2 peut alors être formulé ainsi :

plus l'IA prend en charge la production visible, plus la formation doit rendre visibles les opérations humaines qui permettent de comprendre, juger, contextualiser et assumer cette production.

Préserver la capacité d'agir ne signifie donc pas protéger artificiellement des tâches contre toute automatisation.

Cela signifie préserver les conditions qui permettent encore à un étudiant, un enseignant, un chercheur ou un professionnel de dire :

- je comprends ce que je fais ;
- je sais ce que j'ai délégué ;
- je peux vérifier ce qui m'est proposé ;
- je peux expliquer mes choix ;
- je peux contester la machine ;
- je peux agir sans elle lorsque cela est nécessaire ;
- je reste responsable de ce que je décide.

Le Volume 2 s'achève ainsi sur une idée qui relie données, infrastructures et travail : **la maîtrise de l'IA ne se mesure pas à la quantité d'activités que nous pouvons lui déléguer, mais à la capacité que nous conservons à orienter, discuter et reprendre cette délégation.**

Glossaire complet du chapitre

Approche par les tâches

Définition : Cadre analysant les transformations technologiques à l'échelle des tâches composant un métier.

Frontière technologique dentelée

Définition : Frontière irrégulière entre tâches où l'IA est performante et tâches proches où ses performances peuvent chuter.

Travail invisible

Définition : Travail de préparation, vérification, coordination et correction nécessaire mais peu visible dans le résultat final.

Supervision

Définition : Activité consistant à définir des critères, contrôler, corriger et assumer une production partiellement déléguée.

Intensification du travail

Définition : Augmentation du rythme, du volume ou de la charge globale malgré des gains d'efficacité sur certaines tâches.

Taylorisme numérique

Définition : Tendance à découper, mesurer et standardiser le travail intellectuel à partir de traces et métriques numériques.

Deskilling

Définition : Érosion de compétences ou routines provoquée par leur externalisation durable.

Difficulté désirable

Définition : Difficulté qui peut ralentir la performance immédiate tout en soutenant l'apprentissage ou la consolidation.

Système 0

Définition : Notion mobilisée pour décrire une couche d'assistance algorithmique susceptible de préconfigurer l'espace de raisonnement humain.

Vigilance épistémique

Définition : Capacité à évaluer la fiabilité d'une information, à rechercher ses limites et à adapter son niveau de confiance.

Preuve d'appropriation

Définition : Preuve que la personne comprend, justifie, critique et peut transférer le travail réalisé.

Agence humaine

Définition : Capacité à orienter son activité et à rester auteur de ses choix dans l'interaction avec un système.

Capacité d'agir

Définition : Possibilité effective de décider, contester, modifier ou refuser une action dans une situation donnée.

Droit au refus

Définition : Possibilité individuelle et collective de ne pas automatiser certaines activités lorsqu'une finalité importante doit être préservée.

Bibliographie indicative à consolider

Les références ci-dessous sont reprises des trois articles 2.4 et de leurs documents d’ancrage. Elles devront être harmonisées avec `references.bib` avant publication.

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). *Automation and new tasks : How technology displaces and reinstates labor*. Journal of Economic Perspectives, 33(2), 3-30. DOI : 10.1257/jep.33.2.3.
- Alexander, W. R. J., & Belloni, R. (2024). *Artificial intelligence and the sustainability of the signaling and human capital roles of higher education*. Sustainability, 16(19), 8345. DOI : 10.3390/su16198345.
- Awumey, E., Das, S., & Forlizzi, J. (2024). *A systematic review of biometric monitoring in the workplace : Analyzing socio-technical harms in development, deployment and use*. FAccT '24. DOI : 10.1145/3630106.3658945.
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2025). *Generative AI at work*. The Quarterly Journal of Economics, 140(2), 889-942.
- Dell’Acqua, F., McFowland III, E., Mollick, E. R., et al. (2026). *Navigating the jagged technological frontier : Field experimental evidence of the effects of artificial intelligence on knowledge worker productivity and quality*. Organization Science, 37(2), 403-423. DOI : 10.1287/orsc.2025.21838.
- DiSalvo, C., Rothschild, A., Schenck, L. L., Shapiro, B. R., & DiSalvo, B. (2024). *When workers want to say no : A view into critical consciousness and workplace democracy in data work*. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 8(CSCW1), Article 156. DOI : 10.1145/3637433.
- Gao, W. (2026). *Beyond tool use : The WISE framework for researchers’ generative AI literacy in the age of digital intelligence*. Weizenbaum Conference 2026 Proceedings, 54-55. DOI : 10.34669/WI.CP/6.
- Hong, K., Troynikov, A., & Huber, J. (2025). *Context rot : How increasing input tokens impacts LLM performance*. Chroma Research.
- Iseko, A. (2026). *The ghost workforce of generative AI : Reclaiming ethical visibility in AI labour*. International Journal of Science, Technology and Society, 14(2), 88-101. DOI : 10.11648/j.ijsts.20261402.15.
- Jihad, F. A., Ananda, F., Jinan, M., Azani, M. Z., & Anshori, A. (2026). *From credentials to competencies and impact : A systematic literature review of the human capital transformation of education*. The 2nd International Conference of Sustainable Innovation.
- Khan, M. T., Ee, J., & Tripathi, S. (2026). *Beyond efficiency : A qualitative exploration of human agency, epistemic vigilance, and cognitive boundaries in human-AI interaction*. Open Journal of Social Sciences, 14, 251-267. DOI : 10.4236/jss.2026.143015.
- Liu, N. F., Lin, K., Hewitt, J., Paranjape, A., Bevilacqua, M., Petroni, F., & Liang, P. (2024). *Lost in the middle : How language models use long contexts*. Transactions of the Association for Computational Linguistics, 12, 157-173. DOI : 10.1162/tacl_a_00638.
- Munir, S., Mah, B., Kalsi, K., et al. (2026). *The consensus trap : Dissecting subjectivity and the “ground truth” illusion in data annotation*. FAccT '26. arXiv:2602.11318.
- Noy, S., & Zhang, W. (2023). *Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence*. Science, 381(6654), 187-192. DOI : 10.1126/science.adh2586.

- Oliveira, M., Carvalho, L., & Faria, J. (2026). *Beyond the Org Chart : AI and the Transformation of Invisible Work*. arXiv:2605.22707.
- Pöhlmann, K. (2026). *From augmentation to agency : Transformational skills in human-GenAI knowledge work*. Weizenbaum Conference 2026 Proceedings, 23-24. DOI : 10.34669/WI.CP/6.
- Saßmannshausen, T. M., & Wagener, S. (2026). *Rethink your mental model in the age of generative AI : A triadic framework for human-AI collaboration*. Qeios. DOI : 10.32388/GAG6KD.
- Soderstrom, N. C., & Bjork, R. A. (2015). *Learning versus performance : An integrative review*. Perspectives on Psychological Science, 10(2), 176-199. DOI : 10.1177/1745691615569580.
- Yang, J., Zyskowski, K., Yonack, N., & Ma, J. (2026). *How AI agents reshape knowledge work : Autonomy, efficiency, and scope*. arXiv:2606.07489.

À vérifier avant intégration définitive : les métadonnées des références mentionnées dans les documents d’ancrage mais non entièrement détaillées dans les trois articles, notamment Chiriatti et al., Heinlein & Neumer, Butollo et al. et les références complémentaires des Podcast Design.

Principe éditorial : conserver uniquement les références effectivement mobilisées dans le texte final et vérifier leur correspondance avec les entrées de references.bib.