

Le résidu contextuel : ce que l'industrialisation d'un savoir ne transfère pas

Un axiome minimal, cinq couches de résidu, et le déploiement embarqué d'IA en systèmes régulés comme terrain de démonstration.

Ce corpus a produit, ces derniers mois, cinq observations distinctes sur le déploiement embarqué de l'intelligence artificielle en entreprise. Elles ont été établies séparément, sur des terrains séparés, sans qu'aucune ne prétende expliquer les autres. Cette note fait une hypothèse contraire à leur dispersion : ce ne sont pas cinq résultats mais cinq manifestations d'un seul, produit par une cause unique. Cette cause n'est ni l'IA, ni le cloud, ni la stratégie d'un fournisseur. C'est une propriété de toute industrialisation d'un savoir. Le raisonnement ne dépend en rien de la performance réelle des modèles ; il porte sur la logique économique et organisationnelle du dispositif de déploiement, pas sur ce que les modèles savent faire.

Cinq anomalies, sans cause commune

La première anomalie est temporelle. Le *Dual Value Horizon Model* établit que le fournisseur d'un déploiement embarqué reconnaît son retour dans une fenêtre qui sature près de la mise en production, tandis que le retour net du client ne se révèle que plus tard (s'il devait se révéler), après observation du coût complet de permanence et attribution causale des bénéfices. Deux acteurs, un même déploiement, jamais la même fenêtre.

La deuxième anomalie est institutionnelle. Un agent qui décide dans un processus peut avoir un engagement opérationnel parfaitement identifiable sans qu'aucune autorité n'ait souscrit ex ante aux conséquences de ses décisions.

La troisième anomalie est patrimoniale. L'actif effectivement déployé n'est pas le modèle. C'est la capacité d'exploitation constituée chez le client, distincte de la compétence documentée et de l'outil livré.

La quatrième anomalie est métrologique. L'adoption au go-live n'est pas la déployabilité, et la consommation facturée n'est pas la commande. Le verrouillage fait persister la consommation indépendamment de la valeur produite.

La cinquième anomalie est stratégique. Quand la logique du retour sur investissement de plateforme se grippe, un fournisseur d'infrastructure répond par un dispositif de déploiement plutôt que par une fonctionnalité.

Cinq terrains, cinq anomalies, un même auteur. La tentation serait d'écrire que le corpus les prouve. Il ne prouve rien : il constate. La question n'est donc pas de démontrer chaque anomalie à nouveau, mais d'expliquer pourquoi elles apparaissent *ensemble*. Une théorie ne fonde pas les observations qui la précèdent. Elle rend compte de leur co-occurrence.

Deux définitions, avant toute démonstration

Deux termes portent l'ensemble du raisonnement. Les laisser flotter reviendrait à faire dire au texte ce que le lecteur y projette.

Industrialiser un savoir signifie ici produire une représentation suffisamment stable pour être répliquée à grande échelle indépendamment de son contexte d'origine. Cette définition sépare quatre opérations que le discours confond : standardiser, déployer, répliquer, mettre à l'échelle. Seule la première est ici en cause, et les trois autres n'en sont que les conséquences opératoires. Ce qui compte est l'indépendance revendiquée à l'égard du contexte d'origine. Sans elle, il n'y a pas d'industrialisation mais de l'artisanat déplacé.

Le résidu contextuel désigne l'ensemble des déterminants de la décision qui ne peuvent être capturés, transférés ou représentés par l'abstraction utilisée pour industrialiser un savoir. Le résidu n'est donc pas une information manquante que l'on pourrait collecter plus tard. C'est ce que la représentation, du fait même de ce qui la rend répliquable, ne peut pas porter.

Ces deux définitions valent pour tout le texte. Elles ne seront pas reformulées.

L'axiome, et rien de plus

Un seul énoncé, aussi primitif que possible.

Toute abstraction perd le contexte qu'elle ne représente pas.

L'énoncé est information-théorique avant d'être organisationnel. Abstraire, c'est retenir une représentation et écarter le reste. Ce qui est écarté n'est pas détruit ; il cesse d'être porté. L'énoncé ne parle ni d'IA, ni de déploiement embarqué, ni de responsabilité. Il est croyable par quiconque n'a jamais entendu ces termes. C'est ce qu'on attend d'un axiome : qu'il soit court, presque évident, et qu'il porte plus que lui-même.

Son intuition fondatrice n'est pas de moi. Herbert Simon a montré que les organisations ne traitent pas la complexité en la représentant intégralement, ce dont leur rationalité limitée les empêche, mais en construisant des représentations hiérarchiques et délibérément incomplètes, découpant le réel en sous-systèmes quasi indépendants. La quasi-décomposabilité n'est pas une propriété du monde. C'est ce que l'organisation

impose au monde pour pouvoir le traiter. L'axiome énonce le prix de cette imposition : ce qui n'entre pas dans le découpage n'est pas absent du réel, il est absent de la représentation. Simon ne vient donc pas prouver l'axiome après coup. Il explique pourquoi une organisation qui industrialise n'a pas d'autre choix que de produire du résidu.

Une objection doit être posée ici, avant qu'un lecteur ne la formule, parce qu'elle est la seule qui puisse tuer le texte. Si l'axiome n'était qu'une reformulation abstraite des anomalies qu'il prétend engendrer, la théorie serait circulaire. Le test qui en protège est double. L'axiome doit être énonçable sans aucune de ses conséquences ; il vient de l'être. Et chaque maillon de la dérivation doit importer une prémisse extérieure à l'axiome. Si un corollaire suivait par simple renommage, l'axiome tomberait. Le lecteur est invité à vérifier l'entrée de chaque prémisse externe.

Du résidu à l'acteur local, et du local au client

Industrialiser, au sens défini plus haut, c'est abstraire à l'échelle. Par l'axiome, cette abstraction perd du contexte. Le contexte perdu est le résidu, et il est local par nature puisqu'il est le contexte non représenté, attaché au lieu et au moment qui l'ont produit.

De là un théorème, qu'il faut distinguer de l'axiome sous peine de confondre la cause et sa manifestation. Pour une activité dont la valeur est contextuelle, le résidu ne peut être réduit à zéro sans annuler l'abstraction, donc sans annuler l'industrialisation elle-même. On ne peut pas standardiser une activité et supprimer son résidu dans le même geste. Cette propriété, l'*irréductibilité contextuelle*, n'est pas un axiome mais ce que l'axiome produit quand la valeur de l'activité tient au contexte. La distinction sépare *décomposer sans perte* et *décomposer avec reste*, et toute la suite se joue dans le second terme.

Puisque le résidu ne peut être ni standardisé ni supprimé, un acteur doit le porter, et cet acteur est nécessairement local, car le résidu l'est. Première prémisse externe : la théorie des contrats incomplets, de Grossman et Hart à Hart et Moore, établit que lorsque les états futurs ne peuvent tous être spécifiés, les droits de contrôle résiduels déterminent qui tranche dans les situations non prévues. L'acteur qui porte le résidu détient de fait ces droits, puisqu'il est seul en position d'arbitrer ce que la représentation n'a pas anticipé.

Il faut s'arrêter ici, parce que le pas suivant est celui où la démonstration pourrait se payer de mots. Que l'acteur soit local ne dit pas qu'il soit le client. Un intégrateur, un opérateur managé, un partenaire industriel, une filiale d'exploitation ou un régulateur peuvent occuper cette position. L'identification de l'acteur local au client n'est pas une conséquence de l'axiome : c'est une hypothèse supplémentaire, vraie dans le domaine étudié. Dans les modèles de déploiement embarqué observés, où le fournisseur ne prend ni la responsabilité d'exploitation ni les droits de contrôle résiduels, l'acteur local est le

client. Ailleurs, il faudra le montrer plutôt que le supposer. Cette restriction n'affaiblit pas la théorie ; elle en délimite le champ, ce qui n'est pas la même chose.

Cinq couches de résidu

Un concept qui explique tout n'explique rien. Le résidu, tel qu'il vient d'être posé, rendrait compte du retour sur investissement, de la gouvernance, de la responsabilité, des contrats, de la captation de valeur, de la déployabilité et du break-even. Cette fécondité est suspecte : elle signale un concept omnibus, et un concept omnibus est difficile à réfuter, donc peu informatif.

La parade n'est pas de réduire l'ambition. Elle est de stratifier. Le résidu n'est pas une substance unique qui se manifesterait sous cinq déguisements ; c'est une chaîne dont chaque maillon produit un reste d'un type distinct, avec sa prémisse et sa condition de chute propres. La stratification n'est donc pas une typologie ajoutée après coup pour sauver la théorie. C'est la chaîne de dérivation, lue transversalement.

Le ***résidu informationnel*** est ce qui ne passe pas dans la représentation. Il est le résidu au sens strict de l'axiome, et il est le seul qui en découle directement. Il se réfuterait par une représentation d'un savoir contextuel qui n'écarte rien, ce qui reviendrait à supprimer l'abstraction.

Le ***résidu organisationnel*** est ce qui reste à coordonner localement. Il naît de la co-évolution : une architecture de savoir évolue continûment avec les processus, les données, les équipes, la réglementation et les objectifs, et chaque évolution locale régénère un reste. Le problème n'est pas de *connaître* le métier, ce que les experts d'un fournisseur savent souvent parfaitement faire, mais d'*évoluer avec* le métier, ce qui ne se réplique pas sur des milliers de missions simultanées. La profondeur métier ne bute pas sur la compétence, elle bute sur l'échelle de la co-évolution. Condition de chute : un dispositif qui fournirait, par mission et à l'échelle de milliers d'engagements simultanés, une profondeur équivalente à celle des experts internes du client.

Le ***résidu décisionnel*** est ce qui reste à arbitrer. Il est le résidu organisationnel vu du côté de l'action : les situations non prévues appellent une décision que seul le détenteur des droits de contrôle résiduels peut prendre. Il faut ici distinguer deux mouvements que le discours dominant confond. Le fournisseur externalise un risque *opérationnel* en plaçant ses ingénieurs au contact du réel. Le client internalise un risque *décisionnel*, celui des situations non spécifiées. Le second est démontrable, et c'est probablement lui qui produit, vu de l'extérieur, l'impression que le fournisseur se décharge. Ce n'est pas le fournisseur qui abandonne un risque ; c'est le client qui en hérite un autre.

Le ***résidu juridique*** est ce qui reste à assumer institutionnellement. Signer, c'est souscrire ex ante à des conséquences ; or les conséquences qui comptent sont celles que la représentation n'a pas spécifiées. Une signature qui porterait sur le résidu ne se

standardise pas, puisque le résidu ne se spécifie pas. Elle est donc omise. Un mot doit être fixé ici, car deux notions voisines sont couramment confondues : une organisation peut être *responsable* sans avoir signé, et *signer* sans être entièrement responsable. Le terme retenu dans ce texte est la *signature institutionnelle*, entendue comme l'acte par lequel une autorité désignée convertit une délégation technique en engagement de l'institution. C'est la signature qui manque, pas la responsabilité, qui finit toujours par être attribuée, généralement par un tribunal et généralement tard. Condition de chute : un déploiement dont le contrat désigne, ex ante, le signataire institutionnel du comportement des agents.

Le **résidu économique** est ce qui reste à capter comme valeur. Ce qui s'industrialise se mesure, et ce qui se mesure devient le proxy sur lequel se calcule le retour : consommation, encaissement, usage facturé. Ces proxys sont standardisés, donc capturés tôt. La valeur nette réside dans le résidu, donc se révèle tard.

Prémisse externe : Teece a montré que créer de la valeur et se l'approprier relèvent de deux régimes distincts, gouvernés par l'appropriabilité et les actifs complémentaires. Les actifs complémentaires sont précisément les mécanismes par lesquels un acteur capte une part de la valeur produite par un résidu qu'il ne contrôle pas directement. Le fournisseur ne détient pas le résidu ; il détient l'infrastructure sans laquelle le résidu ne produit rien. Une réserve s'impose : ceci n'établit pas que le fournisseur capte la valeur au détriment du client. Les deux peuvent gagner. Ce que la structure rend indéterminé, c'est la *répartition* de la valeur créée, pas son existence. L'inégalité des deux fenêtres du modèle de break-even n'est pas un postulat, c'est cette indétermination vue dans le temps. Condition de chute : une démonstration que la consommation facturée suit symétriquement la valeur nette appropriée par le client.

Cinq couches, cinq prémisses, cinq conditions de chute. Aucune n'est obtenue par renommage de l'axiome. La théorie n'est donc pas circulaire, sous la réserve que ses prémisses externes sont elles-mêmes discutables, comme toute prémisse.

La trace observable

Une théorie du résidu doit pouvoir le montrer quelque part. Il en existe une trace, et elle demande une prudence que le sujet n'invite pas spontanément.

Les tenants du déploiement embarqué parlent abondamment de gouvernance : confiance, outillage, IA responsable, gestion des agents. Ils ne nomment jamais, ex ante, le signataire institutionnel du comportement de l'agent déployé dans un processus régulé. Microsoft Frontier Company, annoncée le 2 juillet 2026 avec deux milliards et demi de dollars et six mille personnes embarquées chez les clients, insiste sur le résultat mesurable et sur la confiance sans attribuer à personne la responsabilité juridique des décisions produites. Cette occurrence est une illustration, pas une démonstration : la

théorie tiendrait sans elle, et c'est précisément à cela qu'on reconnaît un exemple illustratif. Elle a l'intérêt d'être récente, documentée et publique.

Le silence est cohérent avec la théorie. Il est ce qu'elle prédisait qu'on trouverait : le résidu juridique ne se contractualise pas, donc ne s'énonce pas. Il faut nommer ce que ce silence n'établit pas. Il n'établit aucune intention. Trois explications concurrentes en rendent compte tout aussi bien : la simplification commerciale, puisque le juridique alourdit un argumentaire ; la prudence contractuelle, puisqu'on évite de s'engager par écrit sur une responsabilité ; l'immaturation du cadre, puisque personne ne sait encore, en droit, qui signe pour un agent. Aucune n'est éliminée. Le silence est donc une signature empirique compatible avec la théorie, un indice, jamais une preuve. Une preuve supposerait le contraire, et le contraire n'est pas établi.

Ce statut modeste est ce qui rend l'indice utile, parce qu'il vient avec sa condition de réfutation. Qu'un seul tenant du déploiement embarqué publie une communication désignant ex ante le signataire institutionnel des agents qu'il déploie, et l'indice s'effondre. Son absence à ce jour ne démontre rien ; elle est seulement cohérente avec un résidu juridique laissé au local.

Domaine de validité, conjecture, prescription

Ce que cette note démontre porte sur un domaine : le déploiement embarqué de l'IA en systèmes régulés, où les cinq anomalies ont été relevées, où la chaîne se vérifie, où l'acteur local est le client. Ce que l'axiome autorise à conjecturer va plus loin. Toute industrialisation d'un service cognitif abstrait un savoir contextuel, donc produit un résidu, donc laisse quelque chose à un acteur local. Le conseil, l'édition logicielle, la médecine, le droit et l'éducation devraient, si l'axiome est juste, exhiber la même stratification. Ce n'est pas un résultat mais un programme de recherche, testable et non encore testé. Une théorie générale prouvée sur un cas serait un essai. Énoncée générale, prouvée sur un cas, le reste posé en conjecture, elle est un programme. Je la revendique comme telle, pas davantage.

Les limites doivent être posées sans détour. L'axiome n'interdit pas le déploiement embarqué ; il interdit un déploiement embarqué *sans résidu*, ce qui n'est pas la même chose. Un dispositif à fort transfert de capacité rapproche le break-even du client et réduit le résidu organisationnel sans jamais l'annuler : le résidu se minimise, il ne se supprime pas. Un opérateur managé rémunéré sur une performance persistante ne réfute pas la théorie, il déplace l'acteur local. L'identification de cet acteur au client reste une hypothèse de domaine, non un résultat. Enfin, l'axiome repose sur une intuition information-théorique que cette note n'a pas formalisée ; elle en fait un point de départ, pas un théorème démontré, et ce point est le plus attaquant de l'ensemble.

Il en découle une prescription, architecturale et non morale. Le résidu juridique ne se comble pas au niveau de la gouvernance, où opèrent les outils, mais au niveau de la signature, où personne n'opère. C'est donc là qu'il faut agir. Un contrat de gouvernance agentique doit désigner le signataire institutionnel ex ante, comme préalable au déploiement et non comme documentation produite après coup. Désigner le signataire ne supprime pas le résidu. Cela nomme qui le porte, ce qui est la seule opération disponible. C'est la différence entre un risque assumé et un risque hérité.

On peut industrialiser une représentation. On ne peut pas industrialiser ce qui lui permettrait d'être juste. Ce reste a un nom, un porteur et un prix : le résidu, l'acteur local, et l'engagement que personne n'a signé.