

C'est quoi l'ingénierie ?

Jean-Marie Barbier, Formation et apprentissages professionnels UR Cnam 7529 Chaire Unesco ICP Formation professionnelle, Construction personnelle, Transformations Sociales

Publié le 12 juillet 2021 – Mis à jour le 24 mars 2022

UNE ACTIVITE A LA FOIS VALORISEE ET FLOUE. La notion d'ingénierie est très valorisée en contexte professionnel dans l'espace francophone, notamment depuis le milieu du 20ème siècle. Se substituant au terme de génie, elle réussit la performance de susciter à la fois des connotations scientifiques/rationnelles ordonnées autour de la notion de 'progrès', et des connotations relatives à une approche globale, contextualisée, singulière de l'action.



@pixabay- Homme de Vitruve (Leonard)

Pour autant, en dépit de cette valorisation, et peut être à cause d'elle, elle n'apparaît pas toujours très claire. À consulter les ouvrages qui lui sont consacrés, elle semble recouvrir une grande diversité d'activités, variable selon les auteurs, et dont le contenu ne la distingue pas forcément d'autres notions également valorisées socialement, comme les notions de management, de pilotage ou de conduite de l'action. En contexte, elle n'a pas toujours le même sens selon les interlocuteurs. Cette ambiguïté peut paraître fonctionnelle : elle affecte plus généralement la terminologie des actions à enjeu collectif.

L'ingénierie de formation, champ fréquent d'ingénierie, est un bon exemple

<https://livre.fnac.com/a2704510/Jean-Claude-Ruano-Borbalan-Encyclopedie-de-la-formation> JM Barbier, Ingénierie et formation, 455-492). Selon P. Caspar, professeur de formation des adultes au Cnam, ce terme est censé recouvrir une enveloppe large de questions, comme par exemple :

► Tableau 1 : Exemples de questions relevant de l'ingénierie de la formation

« Pourquoi choisir la formation ?
Quels problèmes peut-elle contribuer à résoudre ? Quelle part y tiennent les compétences ? Quels sont les acteurs concernés ?
Quels objectifs atteindre ?
Qui former ? Pourquoi ? Dans quel ordre ?
Combien de personnes ? (individus ? groupes ?)
Où en sont-elles actuellement ?
Où veut-on les conduire ?
Dans quelle logique de compétences ?
Quelles sont les échéances à respecter ?
Quelles sont les contraintes de rythme, et de positionnement (espace, temps) ? Dans quel système va se placer l'action ou le dispositif envisagé ?
Comment former ? Par quels itinéraires ?
Avec quelles méthodes et moyens ?
Quel système mettre en place pour suivre, conduire, garantir l'efficacité, la qualité de l'opération ?
Quels acteurs impliquer ? Pourquoi ? Comment ?
Comment saura-t'on que l'on a réussi ?
Que faire ensuite (reconnaissance...validation...organisation...transfert...) pour inscrire la formation dans un logique d'investissement individuel et collectif ? »
(Caspar P. L'ingénierie, Cnam, 1996)

QU'APPELLE-T'ON INGENIERIE ?

Quatre caractères semblent caractériser l'usage social du terme *ingénierie* :

L'ingénierie est relative à une intervention sur le monde, survenant en contexte et sur un processus de transformation déjà en cours.

Que l'on soit dans le domaine de l'ingénierie industrielle, de l'ingénierie de l'aménagement du territoire, de l'ingénierie sociale, de l'ingénierie informatique ou de l'ingénierie financière, les interventions sont des interventions 'en situation'. Selon les cas, il s'agit de séquences d'opérations, de dispositifs, de programmes, ou de systèmes complets d'action. Il s'agit toujours d'organisations d'activités ordonnées autour d'une intention de transformation physique/sociale/mentale du monde *par l'acteur* qui y est engagé.

S'agissant de l'ingénierie en formation, ces interventions sont des *interventions éducatives*, c'est à dire des organisations d'activités ordonnées autour d'une intention de provoquer ou de favoriser chez les sujets visés des apprentissages, c'est-à-dire des transformations valorisées d'habitudes d'activité aux yeux des acteurs concernés (Barbier, ibidem, 455-492).

L'ingénierie est distincte de l'intervention à laquelle elle est relative.

Cette autonomie ouvre le recours à un vocabulaire spécialisé. *La notion d'ingénierie s'est développée à partir du moment où il a été possible de faire apparaître des prestations d'ingénierie, conduites par d'autres acteurs que les acteurs intervenants eux-mêmes.* Cette prestation peut faire l'objet d'une transaction, avec apparition d'une demande/offre, et éventuellement d'une rémunération spécifique. C'est ce qui explique son développement dans le monde professionnel.

L'ingénierie est ordonnée autour de la construction de représentations et d'énoncés relatifs à la conduite de cette intervention.

Les activités qui la composent, quel que soit leur aspect technique, sont des activités *représentationnelles/discursives relatives à cette intervention*. Elles ne transforment pas directement le monde, mais sont relatives à sa transformation. Elles sont dotées donc d'une même unité de sens et de signification et formalisées sous forme d' **actions** https://www.puf.com/content/Vocabulaire_danalyse_des_activites.
L'ingénierie est une fonction intellectuelle, une 'œuvre de l'esprit' (Viallet <https://www.abebooks.fr/Lingénierie-formation-François-Viallet-editions-dorisation/22624127035/bd> **donnant lieu à communication.** Il s'agit de concevoir ou d'évaluer, et non de faire ou de réaliser, sinon de 'suivre' ce faire ou cette réalisation. Le langage spontanément utilisé est celui de la 'maîtrise d'oeuvre' ou de l'architecture' d'un ouvrage. La communication se fait habituellement sous **forme langagière et/ou graphique** aux acteurs commanditaires et aux acteurs participant à l'intervention, dont elle vise à permettre la coordination. Par extension, la notion peut être utilisée aussi dans des situations où commanditaires, concepteurs, et intervenants se confondent ; elle désigne alors la partie conception et évaluation : on peut parler alors d'ingénierie de ses propres pratiques'. Elle peut avoir des effets de formation/transformation des acteurs qui y participent.

Enfin la notion d'ingénierie est utilisée à la fois pour désigner à la fois le processus qu'elle désigne (les activités d'ingénierie) **et son résultat** (les documents communiqués, éventuellement vendus). Cette situation de double désignation est commune au vocabulaire de l'action : c'est le cas par exemple de la notion de représentation elle-même, à la fois processus et produit.

UNE DEFINITION DE DESIGNATION

Dès 1985, Guy Le Boterf, s'inspirant pour partie d'acceptations en usage dans le monde industriel et financier, donnait une définition d'*identification* largement acceptée dans les milieux professionnels spécialisés, dans laquelle se retrouvent les caractéristiques précédentes, en contexte d'entreprise : « Ensemble coordonné des activités permettant de maîtriser et de synthétiser les informations multiples nécessaires à la conception, à l'étude et à la réalisation d'un ouvrage ou d'un ensemble d'ouvrages (unités de production, bâtiment, système de formation, réseau de télécommunications, schéma d'urbanisme, équipement..) en vue d'optimiser l'investissement qu'il constitue et d'assurer les conditions de sa viabilité » (Le Boterf, <https://fr.shopping.rakuten.com/mfp/5012221/ingenierie-et-evaluation-des-competences-guy-le-boterf>).

PROBLEMATISATION DE L'INGENIERIE ET PROBLEMATISATION DE L'ACTION

L'ingénierie n'a donc de sens que par rapport à l'action, à laquelle elle peut apporter la contribution de représentations et d'énoncés qu'elle produit et qui lui sont relatives. Problématisation de l'action et problématisation de l'ingénierie vont de pair.

Ingénierie et organisation de l'action :

L'auteur de cette contribution a l'habitude de définir l'action comme un ensemble d'*activités dotées d'une unité de sens et/ou de significations par et pour les acteurs qui y sont engagés* (Barbier, Vocabulaire d'analyse des activités, ibidem).

Cette définition permet de lier systématiquement, au sein de l'action, pensées, communications et organisations-en-acte d'activités qui la constituent. Les découpages de l'action introduits par l'ingénierie sont des découpages significatifs pour les acteurs concernés, ce qui est différent des découpages introduits par les disciplines de recherche. Elle permet aussi de lier systématiquement actions et sujets engagés, ce qui a une incidence sur la compréhension de ce qui survient à et chez ces derniers : les sujets sont sujets de leurs actions.

Un premier constat s'impose : **les activités humaines se présentent habituellement sous forme d'emboîtements réciproques d'actions**. C'est vrai aussi bien des actions collectives (actions des institutions, actions des organisations) que des actions individuelles (micro-actions aussi bien que parcours de vie). Beaucoup de programmes peuvent se décliner en systèmes, qui eux-mêmes se déclinent en dispositifs, lesquels 's'opérationnalisent' en unités d'action. Toutes les combinaisons sont possibles. Ce qui est important est de **répérer les espaces d'action disposant d'une autonomie relative**, analysables comme unités dotées de sens et de signification par et pour les acteurs qui y sont engagés.

L'ingénierie industrielle par exemple est selon AEC et Itmedia « *intégrée aux donneurs d'ordres industriels (...)* elle définit, fiabilise et optimise les opérations de production et de contrôle, ainsi que les moyens associés à ces opérations en tenant compte des exigences de qualité, de coûts, de délais, de robustesse et de sécurité et ce de la conception du produit jusqu'à la fin du cycle de vie du projet (...) elle assure les études, la conception et la supervision de la réalisation des unités de production et des process du maître d'ouvrage pour lequel elle travaille. » <https://www.blog-logiciel-btp.com/en-savoir-plus-sur-l-ingenierie-industrielle>. **Elle assure en fait le lien entre process de production et process relatifs aux entrants du process de production.**

Beaucoup de distinctions présentes en ingénierie éducative, et tout particulièrement *la distinction entre objectifs de formation et objectifs pédagogiques* renvoient à des situations semblables : elle relève de questions de division sociale du travail éducatif. Comme les objectifs et l'évaluation du même nom, *l'ingénierie de formation* tend à situer ses produits par rapport à l'espace des *formes institutionnelles et sociales d'organisation et de reconnaissance de la formation* (ensembles de capacités désignées par exemple en termes de technologies, de corps de savoirs, de savoir-faire ou de savoir-être), et concerne leurs acteurs (responsables de systèmes ou de dispositifs), alors que *l'ingénierie pédagogique* tend à se situer ses produits par rapport au *moment même de transformation de ces capacités* et concerne les acteurs spécialisés dans cette transformation (intervenants, responsables de module, d'unité, de session, de cours, en charge de produire des capacités précises et autonomisées dans le moment même de leur transformation). Guy Le Boterf (ibidem) décrit ainsi « l'ingénierie des dispositifs de formation' comme aboutissant aux 'cahiers des charges' décrivant les objectifs et les caractéristiques attendues du dispositif à concevoir », alors que l'ingénierie pédagogique serait « du ressort des prestataires de formation et définirait les objectifs pédagogiques, les progressions, les moyens et les modalités d'apprentissage pour les atteindre ». Cette distinction entre deux vocables dont la signification est particulièrement fluctuante, permet de les situer essentiellement par rapport à des distributions de fonctions dans le travail de formation. L'usage de ces distinctions reste variable selon les cultures.

En formation professionnelle des adultes, les objectifs de formation s'inscrivent également dans des objectifs de développement professionnel.

Ingénierie et fonction maîtrise d'œuvre des actions

Définir les actions comme des unités dotées d'une unité de sens et/ou de significations pour les acteurs qui y sont engagés ne suffit pas à définir la place spécifique de l'ingénierie.

Une autre distinction, d'intérêt général pour l'analyse des actions, peut être introduite : la distinction au sein des actions entre *maîtrise d'ouvrage* et recours aux actions, *maîtrise d'œuvre* ou mise en représentation et en énoncés des actions, et *réalisation* ou performance (Barbier 2000

<https://www.cairn.info/l-analyse-de-la-singularite-de-l-action--9782130501886.htm>).

La fonction 'maîtrise d'ouvrage', ou fondation d'une action désigne l'ensemble des phénomènes et jeux d'acteurs intervenant dans le recours à une action, dans la mobilisation de moyens pour la réaliser, et dans l'usage de ses résultats. En l'occurrence il s'agit des demandeurs, commanditaires ou usagers. C'est parmi les acteurs présents dans la fonction maîtrise d'ouvrage que se situent les commanditaires et premiers destinataires de l'ingénierie, ainsi que ceux qui en définissent le cahier des charges. Ils jouent un rôle plus particulier dans la détermination des objectifs de l'intervention et dans l'évaluation de l'usage de ses résultats. Lorsque l'ingénierie comporte plusieurs étapes temporelles explicites (avant-projet, projet, ajustement), ce qui est souvent le cas, ils constituent les premiers interlocuteurs des acteurs de l'ingénierie.

La fonction 'maîtrise d'œuvre', ou mise en représentation/énoncés d'une action désigne l'ensemble des activités représentationnelles et discursives ayant trait à l'organisation singulière d'activités qui la constitue, aux acteurs qui y sont engagés, à leurs rapports à l'environnement (représentations et dires sur le faire). En l'occurrence il s'agit des concepteurs et architectes de l'intervention, qu'ils soient distincts des demandeurs et des intervenants ou pas. L'ingénierie est ordonnée à la fonction maîtrise d'œuvre des actions ainsi entendue. Elle présente les mêmes caractéristiques, notamment de dynamique évolutive. L'analyse des activités d'ingénierie peut donc se nourrir de l'ensemble des apports de la recherche en sciences sociales sur les rapports entre organisations d'activités et pensées/communications relatives à ces organisations.

La fonction 'performance' désigne l'ensemble des phénomènes et jeux d'acteurs qui participent directement au processus de transformation du monde spécifique que constitue l'intervention en question (le 'faire' des prestataires et participants). Dans le cas des interventions éducatives par exemple, il s'agit donc de toutes les activités qui participent directement ou sont susceptibles de participer directement à la survenance d'apprentissages. Les acteurs qui y participent sont également destinataires de l'ingénierie, mais après validation par les acteurs présents dans la fonction maîtrise d'ouvrage.

Ingénierie et engagement de l'action

Si l'ingénierie contribue à la fonction maîtrise d'œuvre des actions, elle ne se confond pas pour autant avec elle. Comme indiqué précédemment, ingénierie, pilotage, management ou conduite de projets sont souvent confondus dans les écrits professionnels. Or l'autonomisation de la fonction d'ingénierie comme prestation spécifique, n'est pas la situation la plus courante. Très fréquemment dans la vie professionnelle et sociale les mêmes sujets sont amenés à jouer à la fois des fonctions de maîtrise d'ouvrage, d'œuvre et de performance. Comme la distinction entre ces fonctions n'a aucun sens temporel, les écrits professionnels envisagent successivement, selon une logique d'étape, des tâches qui relèvent tantôt d'une fonction, tantôt d'une autre, dans le cadre d'un même rôle professionnel.

Cette distinction en étapes a l'avantage d'être facilement accessible, mais elle ne correspond guère ni à la réalité du déroulement des activités, le plus souvent cycliques et itératives, ni à la cohérence fonctionnelle de ces activités. Pour comprendre cette cohérence fonctionnelle, et en tout cas pour se repérer dans la finalité de ces activités, il peut être utile, en tout cas dans un temps de réflexion, de reconnaître ce qui relève explicitement de la conception et de l'évaluation d'organisations d'activités, et ce qui relève de l'engagement même d'organisations d'activités.

C'est ce que propose le tableau suivant, bâti sur l'hypothèse que *management, pilotage et conduite de projet mêlent*, au niveau des mêmes acteurs, *conception et évaluation* des organisations d'activités et *engagement* de ces organisations d'activités. Cette situation est de loin la plus habituelle, alors que *l'ingénierie autonomise relativement les activités de conception et d'évaluation*.

► Tableau 2 : Ingénierie et engagement de l'action

Management, pilotage , conduite de projets	
Ingénierie : conception et évaluation d'organisations d'activités	Gestion, administration, décision : engagement d'organisations d'activités

Etude de faisabilité
Analyse de besoins
Détermination d'objectifs
Elaboration de projet, de dispositif, de plans, de séquences d'action.
Evaluation, bilan

Commande
Définition du cahier des charges
Investissement
Détermination des budgets
Détermination des politiques de formation
Sélection des prestataires
Inscription dans le temps du projet
Dotations d'outils
Mise en place des outils
Mise en place du dispositif logistique

LE PRODUIT SPECIFIQUE DES ACTIONS D'INGENIERIE

L'ingénierie présente ainsi une double spécificité. a) *Elle produit exclusivement des représentations et de énoncés* contribuant à la maîtrise d'œuvre/conduite des actions. b) Elle lie explicitement le process dans lequel s'inscrit l'action et le process que constitue cette action : l'ingénierie est 'stratégique'.

Au total, à l'intention de nos lecteurs qui s'intéressent à la mise au point d'outils d'analyse des activités nous pouvons donc définir l'*ingénierie* comme une action *autonome de production de représentations et/ou d'énoncés anticipateurs et rétrospectifs relatifs à l'organisation d'activités que constitue une intervention, et la liant au contexte dans lequel elle est censé survenir.*

LES CONTRIBUTIONS DE L'INGENIERIE A LA MAITRISE D'ŒUVRE DES ACTIONS

Nous avons parlé jusqu'à présent de façon assez large de la conception et de l'évaluation des interventions présentes dans l'ingénierie, mais problématiser les activités/actions d'ingénierie nous conduit à préciser les distinctions qui peuvent être faites au sein de la maîtrise d'œuvre car on les retrouve sous forme de propositions dans l'ingénierie. Selon leur objet et/ou leur résultat, elles peuvent être ordonnées en quatre ensembles extrêmement liés entre eux sur le plan fonctionnel, et fonctionnant de façon itérative et cyclique (Barbier1991 https://www.puf.com/content/Élaboration_de_projets_daction_et_planification) :

a) les activités d'ingénierie participant en dominante à la *détermination des objectifs de l'action*. Pour résumer leur logique de fonctionnement, qui se différencie de leur logique de déroulement, éminemment variable, on peut dire qu'elles contribuent à produire *une représentation ou une image anticipatrice et finalisante de l'état supposé de l'objet sur lequel porte l'intervention, au terme immédiat de cette intervention*. Pour produire cette représentation ou cette image *attributive de valeur anticipatrice à l'engagement de cette intervention, et susceptible de la dynamiser auprès de ces promoteurs (investissements en temps et/ou en argent)*, ces activités comportent notamment un processus itératif entre :

une évocation de la transformation de situation attendue au-delà de cette intervention et qui provoque son recours : on peut parler de **désirs de production de changements**, émanant d'acteurs individuels ou collectifs, ou d'objectifs **pour** l'action.
une identification de l'état initial de l'objet précis de cette intervention

b) les activités participant en dominante à l'*élaboration du projet d'action* : elles consistent à produire *une représentation ou une image anticipatrice et finalisante du processus que constituera cette intervention*. La production de cette représentation ou de cette image *attributive de valeur anticipatrice à des organisations souhaitables d'activités, et susceptible de les dynamiser auprès des acteurs concernés par leur réalisation (investissements en activités)* suppose notamment un processus itératif entre :

les objectifs précédemment évoqués, spécifiés, du fait de l'itération, sous forme de *priorités*, c'est à dire de hiérarchies d'importance et/ou de désirabilité.
une identification du contexte *fonctionnel* de l'intervention : contraintes et ressources pour l'intervention, potentialités de ce contexte.

c) les activités participant en dominante à l'*évaluation de l'action*, définie comme *une représentation ou une image rétrospective et finalisante du processus qu' a constitué cette intervention*. La production de cette représentation ou de cette image *attributive de valeur rétrospective à des organisations effectives d'activités et susceptible de provoquer des affects chez les acteurs concernés* par leur réalisation suppose notamment un processus itératif entre :

— une identification du *déroulement effectif et des résultats* immédiats de cette intervention (référé de l'évaluation <https://livre.fnac.com/a1312026/Jean-Marie-Barbier-L-evaluation-en-formation-5eme-edition>).

le *projet* précédemment évoqué, *spécifié* sous forme de critères de réalisation (référé de l'évaluation, ibidem).

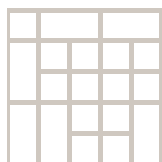
d) les activités participant en dominante à l'évaluation du transfert des résultats de l'action, défini comme une représentation ou une image rétrospective et finalisante de la contribution qu'apporte l'intervention à la transformation, constatée ou non, de la situation qui a provoqué son recours. La production de cette représentation ou de cette image attributive de valeur rétrospective au recours à l'intervention et susceptible de provoquer des affects auprès de ses promoteurs suppose notamment un processus itératif entre :

une *identification*, après la survenance de l'intervention, des *transformations repérables* de cette situation
la *spécification de critères de transfert*

Ce qui peut être figuré de la façon suivante :

Tableau 3 : Organisation d'ensemble du procès cyclique et itératif de maîtrise d'œuvre d'une action dans lequel s'inscrit l'ingénierie

	Représentations et images anticipatrices		Représentations et images rétrospectives	
Niveau du contexte de l'intervention	Détermination des objectifs			Evaluation du transfert
	Situation suscitant le recours à une action. Objectifs pour l'action			Transformations constatées de la situation ayant entraîné le recours à l'action.
Niveau de l'intervention	Objectifs de l'action.	Elaboration de projets	Evaluation des actions	Critères de transfert
		Combinaisons d'objectifs et de moyens constitutives du projet.	Déroulement effectif de l'action au regard des objectifs et du projet.	



TACHES PRESCRITES DE L'INGENIERIE

Ces préalables effectués, nous pouvons revenir à présent à la grande variété de désignation des tâches susceptibles d'être assignées (et enseignées !) aux professionnels effectuant l'ingénierie, constatable dans les écrits et échanges professionnels, et dans la littérature consacrée à l'ingénierie.

Cette variété est source de malaise et éventuellement d'angoisse pour les professionnels. Elle peut paraître paradoxale, alors même que l'ingénierie serait animée d'un désir de rationalisation.

Plusieurs facteurs peuvent contribuer à l'expliquer : certes la diversité des interventions, et l'imprécision des catégories sémantiques utilisées, variables selon les cultures de référence. Mais à ces facteurs déjà évoqués s'en ajoutent deux autres, extrêmement importants :

le pragmatisme et l'imprécision affectant d'une manière générale la désignation des opérations intellectuelles professionnelles, quels que soient d'ailleurs les métiers concernés .

les effets de mode, d'influence, et pourquoi pas les enjeux de différenciation sur les marchés, qui caractérisent les discours sur la formation et l'ingénierie , et les catégories sémantiques utilisées pour les décrire et/ou pour les promouvoir.

Pour réduire ce malaise, et favoriser la maîtrise de la signification de ces tâches par les professionnels de l'ingénierie, il nous paraît utile de donner une vue d'ensemble de ces discours professionnels eux-mêmes. Les tableaux qui suivent sont donc exclusivement composés à partir de désignations de tâches repérées dans des écrits ou échanges

professionnels comme susceptibles d'entrer dans le cadre de l'ingénierie. Nous en proposons un ordonnancement intellectuel selon leur fonction dominante habituelle, ordonnancement qui ne doit pas toutefois être confondu avec un quelconque classement hiérarchisé. Notre but est d'éclairer les professionnels de non pas sur le contenu de tâches que souvent ils connaissent souvent déjà, mais sur leur signification d'ensemble au regard d'enjeux plus généraux relatifs à l'activité d'ingénierie et à la conduite de projet.

► **Tableau 4 : Tâches attendues des professionnels**

Tâches d'ingénierie s'inscrivant en dominante en référence à la détermination des objectifs		
<i>Taches</i>	<i>Objet</i>	<i>Fonction</i>
Exploration Clarification Explicitation Mise en évidence Identification Rappel Reformulation Etude Analyse	'Ordre' du donneur Demande Contexte de la demande Motivations Attentes Aspirations Problèmes Situations-problèmes Situations insatisfaisantes Dysfonctionnements Valeurs Finalités Missions Fonctions Activités de référence Tâches Profil requis Référentiels	Définition d'objectifs <i>pour</i> l'intervention
Connaissance Description Identification Etude Analyse Evaluation	Situation de départ Situation initiale Population concernée-Public- Caractéristiques initiales Niveau Profil réel Itinéraire Biographie	<i>Définition d'une image de la situation concernée</i> par l'intervention
Analyse Etude Diagnostic Evaluation Recherche Détermination Rédaction Formulation	'Besoins' Résultats attendus Objectifs pour l'action	Définition des objectifs de l'intervention
Tâches d'ingénierie s'inscrivant en dominante en référence à l'élaboration de projets		
<i>Tâches</i>	<i>Objet</i>	<i>Fonction dominante</i>
Identification Sélection Ciblage Repérage Choix	Points-clés Points stratégiques Options	Détermination des <i>priorités</i> de l'intervention
Identification Inventaire Rappel Exploration Etude	Champ des contraintes Champ des possibles Ressources et contraintes Cahier des charges Moyens mobilisables Ressources internes Potentiel interne	Identification du <i>contexte fonctionnel</i> de l'intervention

	Acteurs mobilisables Faisabilité	
Elaboration Mise au point Traduction Définition	Techniques Méthodes Modes Scénarios Combinaisons de ressources Solutions Voies et moyens Progression Séquences Plan. Plan-masse. Plan détaillé Dispositif Programme Structure Stratégies Architecture Projet opérationnel	Définition de l' <i>organisation</i> de l'intervention

Tâches d'ingénierie s'inscrivant en dominante en référence à l'évaluation des actions

Tâches	Objet	Fonction dominante
Etablissement Mise au point Suivi	Indicateurs Tableau de bord Système de guidage Protocole d'observation Outils de pilotage Avancement	Production d'informations sur le <i>déroulement</i> de l'intervention <i>au regard du projet</i> .
Définition	Objectifs opératoires Performances attendues Curseurs Critères de réalisation	<i>Spécification du projet sous formes de critères</i> d'évaluation de l'intervention
Bilan Contrôle Evaluation Evaluation interne Evaluation intra	Processus Fonctionnement Résultats Cohérence	Production d'un <i>jugement de valeur</i> sur l'intervention éducative.

Tâches d'ingénierie s'inscrivant en dominante en référence à l'évaluation de transfert

Tâches	Objet	Fonction dominante
Mesure Prise d'information en 'situation réelle'.	Evolution Paramètres d'exploitation, de résultats Performances industrielles, commerciales, de services ..etc.. Indicateurs d'intégration de l'intervention	Production d'informations sur les transformations de la situation ayant provoqué le recours à l'intervention.
Définition	Critères de performance d'exploitation 'Objectifs de transfert'	Définition de critères de transfert
Evaluation Externe 'A froid ' En différé 'En situation réelle' 'Décontextualisée'	Impact Efficacité Résultats socio-économiques Retour sur investissement Contribution de l'intervention à la réussite du projet	Production d'un <i>jugement d'utilité</i> sur l'intervention, <i>au regard de la situation</i> qui a provoqué son recours.

QUELQUES QUESTIONS RELATIVES A L'ENSEMBLE DES ACTIVITES D'INGENIERIE- INCIDENCES SUR L'EXERCICE DE L'INGENIERIE ET LA FORMATION EN INGENIERIE

Nous venons d'insister sur les différenciations internes au sein les activités d'ingénierie en vue de mieux comprendre à la fois leur diversité et leur logique d'ensemble. Prises globalement, elles posent un certain nombre de questions communes très importantes, qui ont une incidence forte sur le travail d'ingénierie et sur la formation à l'ingénierie.

Ingénierie et ingénierie éducative.

Les démarches de l'ingénierie en formation sont donc des démarches touchant plus généralement l'action humaine. On les retrouve aussi bien dans la conduite de projets économiques que de projets sociaux, de projets privés que de projets publics, de projets personnels que de projets collectifs, de projet à empan temporel court que long. L'expérience et la formation aux démarches de projet, quel qu'en soit l'objet, constitue donc une préparation à l'ingénierie. Et l'expérience d'un champ d'ingénierie peut être utile à un autre. Plus généralement toute expérience de formalisation et d'analyse de l'activité, et notamment du travail, constitue également une préparation. Elle prépare généralement à l'analyse et à la conduite des actions humaines. Une sensibilité aux rapports sociaux présents au sein des activités et une expérience de leur analyse se révèle particulièrement pertinentes pour comprendre les questions de faisabilité sociale.

Les professionnels de l'ingénierie en formation montrent par ailleurs une triple expérience :

une expérience du vocabulaire des rapports sujets - activités

une connaissance élargie de la diversité des formes de la professionnalisation situées en contexte, connaissance intégrée à leur culture, communicable et mobilisable en situation. Beaucoup d'ouvrages d'ingénierie transmettent davantage cette culture, d'ailleurs fort utile, qu'ils ne transmettent en fait l'expérience de l'ingénierie elle-même, pas si souvent maîtrisée.

Une connaissance et une capacité de formalisation des dynamiques de transformations des organisations, des individus et des groupes, notamment des dynamiques qui se révèlent inductrices de forme de professionnalisation, et des compromis et transactions qui peuvent établir entre elles.

Prescription et analyse de l'expérience.

Du fait notamment de la valorisation sociale de l'ingénierie, l'essentiel des discours tenus sur elle sont de type prescriptif. Beaucoup d'écrits sont difficilement applicables, et ont d'abord une fonction sécurisante individuelle et collective : laisser penser qu'il existe un corps de savoirs et de techniques constitués. Une autre voie est possible : formaliser sa propre expérience, recueillir, autant que possible de première main, par des observations, des témoignages, des échanges professionnels ou des écrits, des informations sur le déroulement effectif des activités d'ingénierie, sur leurs contextes de développement et de réception. L'analyse de ces observations et récits peut jouer *un rôle essentiel dans la constitution d'une expérience* directe ou indirecte de l'ingénierie, permettant de saisir les attitudes essentielles, de se familiariser avec les outils et de les relativiser, et plus généralement de prendre du recul par rapport à la faisabilité de l'ingénierie, à son impact et à sa fonction. Comme les interventions éducatives qu'elles ont pour objet, les activités d'ingénierie ne sont pas forcément lourdes ; elles posent le problème de leur adaptation à leur propre situation.

Identification de l'existant et définition du souhaitable

S'il est un problème que les démarches d'ingénierie mettent particulièrement en lumière, c'est l'existence d'au moins *deux types d'opérations intellectuelles* dans la conduite des actions :

des opérations relatives à l'*'identification' d'existants*, comme par exemple l'identification des caractéristiques de la situation, du contexte fonctionnel des actions, du déroulement et des résultats de l'action, des transformations de la situation

des opérations relatives à la *détermination du désirable*, du souhaitable ou du souhaité, comme par exemple la détermination des objectifs pour l'action, de l'action, des priorités, des critères de réalisation ou de transfert.

Ces opérations sont itératives entre elles, mais elles ont néanmoins une autonomie relative de fonctionnement.

L'identification d'existants se fait au regard du désirable et du souhaitable et la détermination du souhaitable ou du souhaité en tenant compte de l'identification de l'existant. Pour désigner les unes et les autres, nous avons parlé ailleurs de *représentations finalisées*, forme de présence du 'réel' dans le champ des représentations et de *représentations finalisantes*, forme de présence des affects des sujets individuels ou collectifs dans le champ des représentations (Barbier, 1991, ibidem) ; et défini la conduite des actions comme un procès cyclique de combinaison de telles représentations, comme une dialectique de la prise en compte du réel et des affects dans la production de nouvelles représentations finalisant les actions.

Cette situation n'est pas spécifique à l'ingénierie ; on la retrouve dans la recherche-action, dans la recherche opérationnelle et, s'agissant en tout cas du niveau mental, dans la démarche de projet. Par contre elle s'oppose tout à fait aux démarches de recherche à intention scientifique, qui ne se donnent pour objet que des existants et des relations

entre des existants, même si leur engagement dépend aussi évidemment de souhaitables.

Se former à l'ingénierie présente une partie commune avec les *démarches de production et de traitement d'informations* que l'on trouve dans la recherche à intention scientifique, mais elles utilisent en outre des opérations qui ont pour intention de faire définir par les acteurs des objectifs, des projets, des jugements de valeur, bref une image du souhaitable et du souhaité.

Du coup si l'ingénierie peut prétendre à une certaine forme de rigueur elle ne peut en rien être assimilée à une démarche à intention scientifique ; elle est ordonnée à des choix, qui jouent un caractère fonctionnel dans la démarche. Il importe de le redire notamment par rapport à l'analyse des besoins et à l'évaluation, souvent présentées encore comme scientifiques.

Logique de déroulement et logique de fonctionnement.

Les ensembles fonctionnels que nous avons distingué au sein de l'ingénierie, ainsi que les opérations qui les composent, ne sont *pas des séquences successives, mais des activités itératives et cycliques, qui se développent et s'appuient mutuellement*. L'élaboration de projets est bien imprécise si elle ne dispose à un moment ou à un autre d'objectif définis ; il en va de même pour l'évaluation par rapport à son référent, le projet, ou de l'évaluation de transfert par rapport à son référent, les objectifs pour l'action. L'évaluation entraîne de nouvelles déterminations d'objectifs et de nouveaux projets. Bref progresser dans l'une oblige à progresser dans l'autre. Ceci nous conduit à une double conséquence pour le travail et la formation à l'ingénierie

considérer les activités d'ingénierie comme un seul ensemble dans le cadre d'une conception dynamique, cyclique, itérative illustrée par le tableau 2 .

resituer les activités d'ingénierie elles-mêmes dans une approche dynamique des sujets qui reconnaît l'évolution constante de leurs représentations des existants et des souhaitables. Une telle approche a été en particulier développée par E.Bourgeois (1991, L'analyse des besoins en formation dans les organisations : un modèle théorique et méthodologique, in *Mesure et évaluation en éducation* 14(1), 17-59).

Subjectivité et objectivation

A la différence de la démarche de projet, mais à l'instar de la recherche-action ou de la recherche opérationnelle, l'ingénierie comporte non seulement une élaboration de représentations, mais obligatoirement une communication relative à ces représentations. Nous avons l'habitude de définir les pratiques d'analyse des besoins (<https://www.amazon.fr/Lanalyse-besoins-en-formation-French/dp/2862140007>) comme un ensemble d'opérations développées et volontaires ayant pour résultat la production de nouveaux objectifs pour l'action, ou encore de présenter le référent de l'évaluation comme une objectivation de la subjectivité. Bref nous nous trouvons devant une situation d'itération entre mental et discursif, représentations privées et représentations 'publiques'.

Les problèmes posés par cette situation sont extrêmement intéressants. L'élaboration cognitive des besoins (Pelletier 1986, <http://docplayer.fr/334454-Le-projet-ou-l-elaboration-cognitive-du-besoin.html>), objectifs et projets suppose en effet une dimension subjective, individuelle ou collective ; leur 'mise en mot' une dimension sociale, d'objectivation ; et leur interprétation par les destinataire à nouveau une dimension subjective liée à leur histoire et à leur culture, ce qui rend possible les phénomènes d'ambiguïté fonctionnelle évoqués au départ. Ces phénomènes peuvent se révéler fort utiles en situation : ils permettent de construire une grande diversité de sens autour de significations apparemment communes ; pour certains l'action la plus importante est peut être d'abord de susciter des dispositions à l'engagement d'activités.

La manière de résoudre en situation ces contradictions est double :

d'une part le discours d'ingénierie se présente comme un discours d'affirmation de singularité : singularité des situations, des acteurs, des systèmes d'objectifs, des compromis entre systèmes d'objectifs, et surtout des produits de l'ingénierie

d'autre part il se présente comme provisoire, ce qui est cohérent avec la transformation continue de représentations évoquée plus haut

Un travail nouveau portant précisément sur cet objet , et sur le 'genre discursif' que constitue l'ingénierie, a été effectué par P.Astier (2003, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02289329/>) ; il se situe dans une perspective d'analyse du travail et des activités, en l'occurrence d'activités de communication en situation professionnelle.

Rapports sociaux affichés et rapports sociaux-en-acte

The last, but not the least . En étudiant dans des travaux antérieurs les pratiques d'analyse de besoins, d'élaboration de projets et d'évaluation, nous avons été amenés à constater que les *rapports sociaux présents dans les activités d'ingénierie structuraient de façon forte ces activités*, et en particulier leur dynamique générale. Nous pouvons donner à leur sujet quatre types de précisions :

Il convient de ne pas confondre rapports sociaux affichés et rapports sociaux- en- acte : le discours sur l'ingénierie étant aussi un instrument d'influence, il peut donner à voir des rapports sociaux qui ne sont pas ceux présents en situation ; pour comprendre ces derniers, il convient de prendre globalement les activités menées et

se poser à leur propos la question des types d'intérêts, des types de données qu'elles privilégient, et par là des types d'acteurs qui y jouent un rôle dominant.

Ces rapports sociaux ne sont pas totalement autonomes, ils s'inscrivent pour partie dans les rapports présents dans les situations, dans les contextes d'émergence de ces activités. Tout ne dépend pas de la seule bonne volonté des concepteurs

Il existe enfin un lien assez fort entre les rapports sociaux dans lesquels s'effectue la détermination des objectifs, l'élaboration des projets, l'évaluation des actions et l'évaluation de transfert ; ces rapports sociaux affectent globalement l'ingénierie et la conduite des actions. Cette cohérence peut se représenter notamment de la manière suivante :

► **Tableau 5 : Rapports sociaux présents au sein des activités d'ingénierie et modes d'ingénierie**

	<i>Centration en dominante sur les organisations</i>	<i>Centration en dominante sur les individus et les groupes</i>	<i>Centration en dominante sur l'établissement de compromis et de transactions</i>
Exemples de démarches d'ingénierie	Ingénieries anticipatrices, rationnelles, formalisées, Descendantes	Ingénieries interactionnelles, participatives, centrées sur l'autonomie	Ingénieries partenariales, Concourantes, Négociées Intégrées
Rôles des acteurs	Maitre d'ouvrage externe et unique. Direction centralisée. Division du travail entre conception et mise en œuvre. Recours à des spécialistes de l'ingénierie.	Introduction des publics-cibles dans la fonction maîtrise d'ouvrage. Recouvrement des fonctions de conception et de réalisation. Polyfonctionnalité.	Fonction maîtrise d'ouvrage assurée par plusieurs parties prenantes, chacune jouant son propre rôle, y compris les spécialistes extérieurs ; co-action .
Dynamique générale des activités d'ingénierie	Reexplicitation des objectifs et projets. Analyse des existants (publics , contraintes et ressources, déroulement et résultats des actions, évolutions des contextes).	Reconnaissance des existants et possibles. Recherche d'optimisation des objectifs et projets au regard de ces existants.	Exploration de diversité des enjeux d'acteurs ; dégagement d'intérêts communs. Identification des existants susceptibles d'être mobilisés. Définition des possibles. Soumission à partenaires.
Types de méthodologies de référence	Formalisées, objectivantes, Savoir codifié	Expression des désirs et aspirations. Privilège de l'expérience, de l'informel et de l'implication.	Informations et communications horizontales ; négociations
Résultat ou produit de l'ingénierie	Avant et après l'action Centré sur les activités des intervenants prestataires de services	En cours d'action, Evolutif Centré sur les activités des participants	Formalisations de plusieurs étapes donnant lieu à communication et engagement de moyens
Discours d'accompagnement	Efficacité, cohérence, Rationalité	Maturation, potentialité, autonomie	Négociation, enjeux, intérêts, rapports de pouvoir.

EN CONCLUSION

Comme beaucoup d'autres activités, le développement des activités d'ingénierie semble dépendre de grandes conjonctures d'organisation économique et sociale comme par exemple la distinction entre période keynésienne dont le modèle de progrès reposait sur la spécialisation, la planification et la production tirée par l'offre, la période ouverte dans les années 70-80 dont le modèle de progrès paraissait reposer sur la recomposition , la flexibilité, et la production tirée par la demande, et la période actuelle caractérisée par le « faire entreprise de soi ». Or il ne s'agit probablement que de cultures dominantes d'organisation des activités de production économique et de mobilisation des sujets sociaux (<https://www.researchgate.net/publication/336699786> Pour une archeologie des cultures de conception de la forma . Mieux les connaître est probablement de nature à nous permettre de mieux comprendre les activités d'ingénierie tout comme les activités auxquelles elles ont trait.

👉 [Voir le site du laboratoire Foap](#)

L'auteur

Jean-Marie Barbier,
[Laboratoire FOAP](#)
+ [tous ses articles](#)

<https://blog.cnam.fr/sciences-et-techniques/pratiques-de-la-recherche/c-est-quoi-l-ingenierie--1275043.kjsp?RH=16481>