

Initiation aux concepts de base de la prospective

**Pr Lotfi Bouzaïane
Pr Rim Mouelhi**

Projet de M2PA

Université Virtuelle de Tunis

2008

Initiation aux concepts de base de la prospective

Objectif de cette séquence : Initier les apprenants aux concepts spécifiques utilisés dans l'analyse prospective et au langage utilisé par les prospectivistes. Ces concepts sont présentés selon l'ordre de leur apparition dans une démarche prospective intuitive qui consiste à se placer dans le présent et à se donner pour objectif l'exploration des futurs tout en tenant compte des chemins qui peuvent y mener. On commencera donc par un rappel sur le contenu d'une analyse prospective. On présentera ensuite, les concepts auxquels l'on recourt pour identifier le point de départ, le point d'arrivée et le chemin pour y parvenir. Les techniques à proprement parler d'analyse prospective seront abordées ultérieurement. On se limite ici à la présentation des concepts en les positionnant par rapport à la démarche d'une étude prospective. Les étudiants trouveront à la fin de chaque page un exercice d'autoévaluation qui leur permet de vérifier l'état d'assimilation de son contenu.

Le contenu d'une analyse prospective : Rappel et prolongements.

Comme toute analyse, une étude prospective est une réflexion qui cherche à répondre à un ensemble d'interrogations. Ce sont ces questions et la manière de les formuler qui vont faire appel à un ensemble de concepts spécifiques à l'analyse prospective. Pour faire un inventaire des questions types d'une telle analyse, l'on va revoir ce que l'on a déjà étudié en ce concerne le contenu d'une étude prospective.

Les traits distinctifs d'une étude prospective

L'analyse prospective est une démarche qui explore le futur. Elle consiste à identifier différents scénarios des avenir possibles pour améliorer la visibilité du futur et apporter une aide à la décision. Pour y parvenir, l'analyse prospective cherche à mettre en évidence une très large gamme d'avenir possibles. Elle diffère en cela de la prévision qui cherche à dégager différents scénarios (tendanciels ou non) à partir des comportements passés des variables et des acteurs. La prévision se trouve en fait contrainte par l'information dominante ou l'information moyenne contenue dans la chronologie des évolutions plus ou moins récentes des phénomènes étudiés. La prospective diffère également de la planification qui se fixe d'emblée un objectif à partir de l'évaluation de la situation présente. La planification écarte alors de fait un ensemble de scénarios plausibles et s'efforce à trouver les moyens de réaliser celui qui a été choisi comme cible. La prospective produit une vision plus large que celle de la prévision et de la planification, en ce qu'elle explore aussi un ensemble de situations qui ne sont pas a priori jugées souhaitables (comme le fait la planification) ou qui ne sont pas fortement probables (comme c'est le cas avec la prévision). La prospective permet d'imaginer des situations nouvelles plus diversifiées et plus contrastées que ce que laissent dégager les techniques de prévision. Elle permet également d'avoir une vision des situations qui pourraient être plus intéressantes que des objectifs planifiés a priori et aussi de mettre en évidence des situations indésirables qui méritent d'être dévoilées suffisamment à l'avance.

La prospective est le produit d'une analyse pluridisciplinaire. La connaissance scientifique des phénomènes s'est développée par discipline. Les domaines d'application de l'analyse prospective mettent en jeu plusieurs phénomènes qui relèvent de différentes disciplines. C'est un véritable dialogue entre disciplines qui s'instaure à chaque étude prospective. Le dialogue réussi est celui qui permet à chaque discipline de s'exprimer dans son champ de compétence et d'établir un pont avec les champs d'application des autres disciplines. Il est de plus en plus question aujourd'hui de procéder à une intégration des différentes disciplines pour pouvoir avoir une vue d'ensemble des phénomènes étudiés. On écouterait avec intérêt la [conférence du Dr Murray Gell-Mann](#) donnée en 2003 à l'[Institut Pardee](#) des études des futurs à long terme de l'Université de Boston (La conférence est en deux parties, chacune en 1 h 30 environ. Les étudiants pressés peuvent consulter les 30 dernières minutes de discussion de la première conférence).

Les instruments techniques de la prospective ajoutent des raccords à la boîte à outils des différentes disciplines. Ces instruments consistent en des ateliers de travail, en techniques d'enquêtes (Delphi) pour rapprocher les points de vue de spécialistes ou marquer leurs divergences, s'il le faut, et en systèmes d'analyse des dépendances et d'influence (analyse structurelle) et du positionnement des acteurs. On passera en revue en détail ces techniques plus tard. On verra alors qu'un pragmatisme discipliné et respectueux de la rigueur scientifique disponible pour chaque spécialité enrichit l'approche d'ensemble. Il comble les vides qui empêcheraient l'analyse de phénomènes relevant de compétences diverses.

L'analyse prospective est une démarche qui cible l'action. C'est un instrument d'aide à la décision. Elle propose des scénarios d'avenir et également un système de choix entre les scénarios ainsi qu'une stratégie d'accompagnement.

Les questions types d'une analyse prospective

Pour l'analyse prospective, la question centrale est d'identifier un ensemble d'avenirs possibles. C'est une question fort simple en apparence. Mais, dès que l'on commence à lui chercher une réponse, l'on sent le besoin d'apporter plus de précisions à la question elle-même. D'abord en parlant d'avenir, il est nécessaire de préciser l'horizon. Il y a également le terme "possible" qui mérite qu'on s'y attarde un peu. De même, l'identification d'un avenir, résulte d'un processus et d'un travail par étapes qui invitent au traitement d'interrogations intermédiaires relatives aux sources de la diversité des futurs envisageables. Enfin, une question adjacente est également à soulever concernant la motivation et l'intérêt d'une étude du futur. Tous ces aspects vont être abordés dans ce qui suit en même temps que la proposition de définitions pour les concepts spécifiques à l'analyse prospective. On précisera dès maintenant que pour parvenir à identifier les futurs possibles, il faudrait pouvoir, à un moment ou un autre, se poser les questions suivantes :

- ❑ Quels sont les facteurs à la base de la dynamique du système, du phénomène, de l'institution, etc. étudié ?
- ❑ Quelles sont les tendances, on parlera plus loin de tendances lourdes, pour ces facteurs ?
- ❑ Quels sont les « nouveautés », les germes d'un changement, d'une rupture ou « d'un risque » de rupture ?
- ❑ Quelle est la situation dans d'autres pays, d'autres institutions, dans d'autres situations historiques, etc. ?
- ❑ Quels sont les acteurs du système, de l'institution, du phénomène, etc. et dont le comportement peut influencer l'avenir ?
- ❑ Quels sont les enjeux, les intérêts spécifiques et particuliers pour ces acteurs ?
- ❑ Quelles sont les alliances possibles entre ces acteurs ?
- ❑ Quels sont les comportements qui pourraient découler de leurs intérêts particuliers et des alliances qu'ils peuvent établir ?
- ❑ Quels sont les scénarios alors possibles ? Peut-on les évaluer par rapport à un critère de valeur ?
- ❑ Quelles sont les stratégies qui permettent de faire prévaloir le scénario souhaitable, d'éviter l'indésirable, etc. ?

Pour répondre à toutes ces questions plusieurs démarches sont possibles. Des auteurs comme H. de Jouvenel ou M. Godet ont mis au point des méthodologies fonctionnelles pour la conduite d'une étude prospective. On consultera l'article de synthèse du premier sur la méthodologie de la prospective et on visitera le site du laboratoire de recherche, le LIPSOR, du second pour y recueillir des références utiles. Il vous est proposé ici un découpage des étapes d'une étude prospective sous forme d'un algorithme simplifié qui aide à mettre en place un chantier d'étude prospective. C'est un algorithme qui s'inspire des enseignements de la littérature et de l'expérience pratique. On présentera ci-dessous une version simplifiée de l'algorithme, il sera complété au fur et à mesure de l'apprentissage des techniques.

Algorithme pour la conduite d'une étude prospective

Une étude prospective vise à définir les différentes évolutions possibles d'un système donné (qui pourrait être une institution, un phénomène, un domaine particulier, etc.) à partir d'un état présent. Il est tout naturel alors de définir trois moments (l'ordre chronologique sera discuté plus tard) pour l'étude :

- Le Présent.
- Les Futurs.
- Les Chemins du Présent vers les Futurs.

L'étude du présent est importante pour connaître la situation de départ et définir par la suite les actions à entreprendre pour parvenir à l'un des futurs possibles. Cette étude est également très importante pour déterminer les éléments de la dynamique qui pourrait façonner l'avenir. C'est aussi important d'étudier le présent pour saisir ce qu'il y a d'essentiel qui justifie l'exploration du futur. Car, même si la prospective offre la possibilité d'embrasser plusieurs problèmes à la fois, il y aura toujours une problématique à privilégier. L'étude du présent implique ainsi que l'on cherche à savoir quels sont les enjeux, les défis, les opportunités, etc. auquel fait face le système ou le phénomène étudié. Il faut également pouvoir disposer des éléments de dynamique, de la motricité du système. Pour mieux connaître le présent, il faut donc déceler les facteurs qui ont de l'importance pour l'avenir. Il faut également savoir comment ces facteurs vont jouer les uns sur les autres et dans quels sens. On peut se faire aider évidemment des connaissances des spécialistes sur la question. On est cependant souvent obligé de recourir au passé du système pour connaître sa dynamique et en tirer des enseignements sur l'avenir. On ajoute ainsi aux trois moments précédents, une dimension d'étude rétrospective.

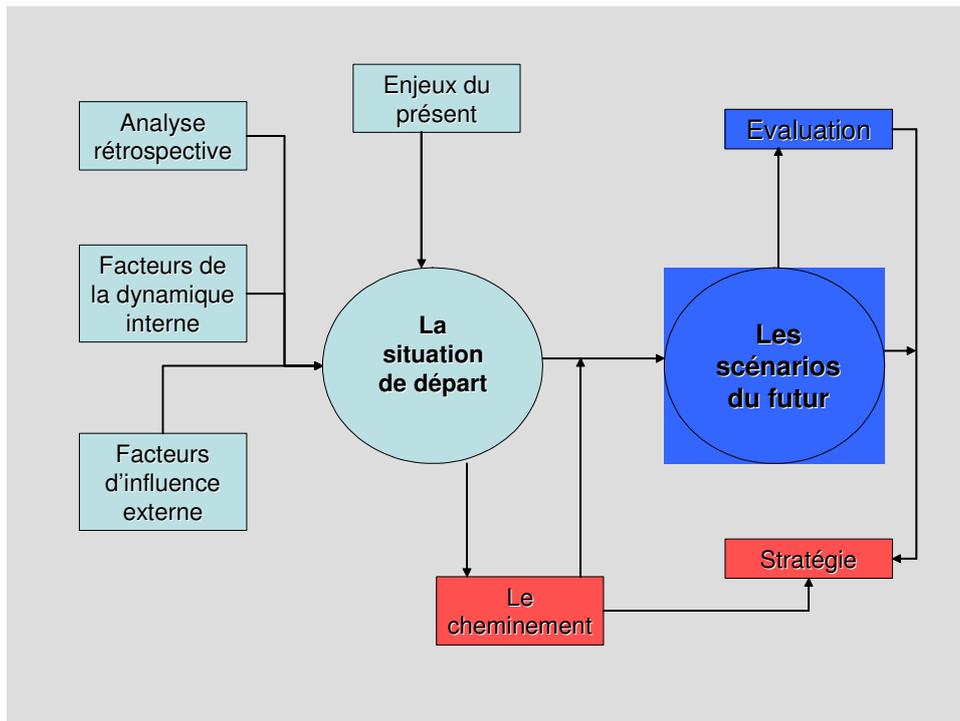
En plus des éléments de dynamique interne, il faudrait que l'analyse du présent tienne compte de l'environnement du système qui pourrait avoir une influence quant à son avenir. C'est donc un ensemble de facteurs de changements et de paramètres qu'il faudrait non seulement identifier mais aussi en déterminer l'évolution possible et les interactions. Ce n'est qu'à partir de là que l'on peut avancer des visions quant à l'avenir de l'ensemble du système ou du phénomène et que l'on puisse définir des scénarios. Une fois les scénarios bien identifiés, il faudrait les évaluer et définir une stratégie qui permet de réaliser ce qui est souhaitable et éviter ce qui est indésirable. On vient d'ajouter ainsi aux moments précédents, deux autres volets : l'évaluation et la stratégie.

L'algorithme de la conduite d'une étude prospective sera alors composé des pôles suivants :

- Rétrospective.
- Présent (étude des enjeux, des facteurs internes et externes de la dynamique du système)
- Futurs.
- Evaluation et choix.
- Chemins
- Stratégie.

Le schéma ci-dessus fournit une représentation de ces différents moments d'une étude prospective.

Un algorithme pour la conduite d'une étude prospective



On peut maintenant recenser les concepts spécifiques à l'analyse prospective en les présentant selon les trois étapes du Présent, des Futurs et des Chemins.

Les concepts de base liés aux attitudes vis à vis de l'avenir

La prospective traduit une volonté d'exploration des avènements plausibles. Ce n'est pas un hasard que l'on cherche à mieux connaître le futur. Cela traduit une attitude de conscience vis-à-vis du futur dont l'intensité est lourde en conséquence quant au comportement dans le présent. Cette conscience invite alors à mieux connaître le présent et la dynamique qui est à la base de son évolution et ce pour se forger une vision du futur.

Les prospectivistes utilisent un langage souvent spécifique en décrivant l'attitude des acteurs et des organisations à l'égard de l'avenir. On va présenter quelques uns des mots clés que l'on rencontre dans une analyse prospective.

L'anticipation

Le mobile premier de la prospective est l'anticipation. L'anticipation est une notion qui traduit l'action qui comporte trois dimensions :

- **Une prévision de l'avenir.** De quoi sera fait le futur ? Que va-t-il se passer à partir de ce moment présent ? Ce sont les questions que l'on se pose en faisant une anticipation. Il faut relever que la prévision se fait en situation où il y a l'avenir n'est pas connu avec certitude. Dans le cas d'un avenir certain, il serait plus question de programmation que de prévision. L'incertitude est un facteur clé qui fait l'intérêt de la prospective. L'incertitude pousse à envisager plusieurs futurs plausibles. On ne se limite pas à une seule prédiction mais à différentes éventualités.
- **Une évaluation** de la situation future plausible. Le futur prévisible est-il une situation favorable ? Y a-t-il une opportunité nouvelle dans ce futur ? Ou bien comporte-t-il une menace, un défi ? L'évaluation de l'avenir est intimement liée à l'image que l'on se fait du futur. La relation entre prévision et évaluation est tellement étroite que finalement l'une implique l'autre. Les situations prévues sont évidemment constamment évaluées. Mais, dans une attitude d'anticipation, la recherche du meilleur, par ambition, le scannage des risques, par prévoyance, font que la prévision se fait de manière à détecter aussi bien les situations les plus probables que celles qui le sont moins mais qui peuvent se révéler plus intéressantes ou plus menaçantes.
- **Une action.** L'anticipation vise à agir dans le présent en tenant compte des prévisions établies et de leur évaluation. Cette dimension est importante et fait la différence entre l'anticipation et la prédiction de l'avenir. La dimension action de l'anticipation implique que l'on fasse associer d'une manière ou d'une autre d'autres acteurs. Ce sont les partenaires, les décideurs, etc. qui permettent aux actions d'être concrétisés, d'où l'intérêt de les associer à la prévision.

Un exemple : Très souvent dans les sports d'équipe, il est question d'anticipation du jeu par les joueurs. Le joueur qui anticipe est celui qui élabore une prévision de l'évolution du jeu, qui tente d'en détecter l'opportunité ou la menace et qui immédiatement agit de manière à profiter ou à se défendre vis-à-vis de la nouvelle situation. On remarquera qu'il est difficile quelques fois de distinguer l'origine de la nouvelle situation. Est-ce le cours normal du jeu ou est-ce l'anticipation du joueur qui a provoqué ou favorisé la nouvelle situation ? C'est en fait là des attitudes d'anticipation différentes vis-à-vis de l'avenir qui font que l'anticipation soit une réponse à un avenir prédéterminé ou au contraire un facteur de développement de cet avenir. C'est pour cette raison que les prospectivistes font une distinction complémentaire concernant l'attitude à l'égard de l'avenir qui oppose la passivité à différentes sortes de réactivité.

La passivité, la réactivité et la pro activité

M. Godet est parmi ceux qui ont le mieux distingué et illustré les attitudes vis-à-vis de l'avenir. On va reprendre ici quelques uns de ses exemples et de ses définitions. On peut classer ainsi les attitudes de l'Homme face à l'avenir en quatre catégories :

- **L'attitude passive.** C'est le *wait and see*. L'Homme va alors subir le changement. Il est alors entraîné par les changements et ne fait que comptabiliser les effets de l'évolution de la situation présente vers une nouvelle situation.
- **L'attitude réactive.** Il y a une réaction mais du coup sur coup. C'est une réaction d'adaptation au changement avec les moyens disponibles sans préparation préalable. C'est une attitude défensive qui sera forcément limitée par les contraintes de la situation présente.
- **L'attitude préactive.** La réaction est préparée à l'avance mais seulement pour les événements prévisibles. Or, ceux-ci sont soit déjà très proches et donc il y a peu de temps pour se créer de nouveaux moyens de réaction soit dotée d'une forte probabilité. Cette attitude relève donc de la précaution et de la prudence. Elle permet souvent d'éviter les problèmes les plus évidents ou de préserver le positionnement acquis dans la situation présente. Il y a peu de nouveaux avantages que l'on peut tirer du futur qui aurait été mal prévu et moins attendu. On se trouve quelque fois démunis par rapport aux changements d'importance. Les moyens disponibles ou mobilisables rapidement sont en fait déterminés par les données du présent. Ils seront de peu d'utilité pour des situations différentes.
- **L'attitude proactive.** Elle traduit un volontarisme qui consiste à provoquer les changements qui permettent de faire évoluer le présent vers un futur souhaitable ou de bloquer l'avènement de situations indésirables. Le proactif est un acteur qui façonne sciemment l'avenir. Il se trouve alors non seulement préparé pour cet avenir mais il aura contribué à le préparer dans le sens désiré.

M. Godet donne les exemples suivants pour illustrer ces différentes attitudes face à l'avenir : l'autruche qui subit l'évènement, le pompier qui combat le feu, l'assureur qui se prépare au changement prévisible et le conspirateur qui agit pour provoquer le changement souhaité.

Les exemples de M. Godet ont un pouvoir pédagogique certain. Toutefois, dans la réalité, les cas cités dans ces illustrations ne traduisent pas forcément le comportement type des êtres ou entités cités. Par exemple, les pompiers ont de plus en plus une attitude préventive, donc préactive voir proactive. Il en va de même des assureurs, qui tentent d'imaginer des systèmes de tarification (bonus, malus, etc.) pour pousser leurs clients à être proactif (renforcer leur système de sécurité en cas d'assurance contre le vol, par exemple). Le conspirateur n'est pas non plus normalement un trait permanent du caractère. On peut être conspirateur à un moment et ne pas l'être dans d'autres. Enfin, même l'autruche, réputée pour se cacher la tête dans le sol pour ne pas regarder le danger venir, n'a, paraît-il, jamais été prise en photo dans l'attitude qui illustre ce qu'on appelle la politique de l'autruche. Les exemples de M. Godet sont donc à retenir pour leur qualité pédagogique. Ce n'est pas l'être ou l'institution qui est par nature passif, réactif, préactif ou proactif. Ces quatre types de comportement traduisent plutôt des attitudes face aux évènements et à l'avenir. Le schéma ci-dessous illustre ces quatre attitudes.

Quatre attitudes face à l'avenir

Attitude passive : ne pas regarder la réalité en face	Attitude réactive : appeler les pompiers pour combattre le danger en cours
	
Attitude préactive : prendre des mesures de protection pour des dangers prévisibles	Attitude proactive : changer le cours des événements
	

Crédit photos : Laurent Even logo (autruche), P.Y. Vion (barrage), logo de la c^{ie} d'assurance Cotunace,

On a évoqué plus haut la notion d'anticipation et on lui a attribué les trois dimensions suivantes : la prévision, l'évaluation et l'action. En reliant la notion d'anticipation à celles des attitudes de l'homme face à l'avenir, l'on peut dégager une fonction centrale de la prospective. En effet, on peut définir la prospective comme l'attitude proactive ou à la rigueur préactive qui par l'anticipation permet d'agir dans le présent de manière à infléchir l'avenir dans le sens d'une évolution souhaitable ou qui minimise la vulnérabilité. En parlant d'avenir, il faut préciser l'horizon que l'on peut viser à partir du moment présent.

L'horizon

C'est le terme, la période ou l'instant éloigné dans le futur et pour lequel on cherche à décrire la situation, l'état, l'image du phénomène, du système, de l'institution, etc. objet de l'étude prospective. Cet horizon est nécessairement assez éloigné. Une prospective pour un terme rapproché relèverait plus de la prévision ou au mieux de la gestion de ce qui est insuffisamment connu. On parle alors de Plan A, Plan B, etc. pour faire face à l'inconnu, aux imprévus etc. Un horizon raisonnable pour la prospective serait de quelques années (5 ans à 30 ans) de manière à ce que des choix puissent être faits dans le présent ou dans l'avenir immédiat et qu'ils peuvent avoir le temps d'agir sur le futur. Certaines études prospectives se donnent même des horizons encore plus éloignés. On consultera avec intérêt le projet sur [le monde en 2100](#). Selon les initiateurs du projet, appuyé par le Ministère de la recherche scientifique en France, il était important d'avoir une vision de très longue période car les décisions du présent ont des effets qui affectent plusieurs générations futures.

De manière plus générale, l'horizon à choisir pour une analyse prospective va dépendre de la nature du système ou du phénomène étudié. C'est la dynamique même de l'objet de l'analyse qui va indiquer le meilleur horizon à retenir. On peut retenir à première vue que plus le

ystème ou le phénomène est restreint et plus il sera changeant. Il vaut mieux alors choisir un horizon plus rapproché. Si non on risque d'être en présence au cours de la période retenue d'une succession de changements.

Par exemple, pour une analyse prospective du pantalon jean, une période de dix ans serait suffisante. Pour l'analyse prospective du pantalon, une période plus longue peut être envisagée et aller jusqu'à 20 ou 30 ans.

Le choix de l'horizon peut se faire aussi en tenant compte du cycle de l'une des composantes essentielles du phénomène ou de l'institution étudié. Dans l'exemple des pantalons, le jean est à associer à une tranche d'âge de la population. Il y a lieu de croire que dès que la sous population de cette tranche d'âge migre vers une autre tranche, il peut y avoir des changements importants. Alors que pour le pantalon, la tranche d'âge est plus large, elle peut concerner toute une génération, ce qui porte l'horizon à environ 25 ans.

Pour les études sur des horizons éloignés, il est recommandé par ailleurs de choisir des horizons intermédiaires. Cela permet d'affiner l'analyse pour certaines composantes de l'objet étudié.

Les concepts de base liés aux composantes du système

Un certain nombre d'autres concepts spécifiques à la prospective peuvent être associés à la description de la dynamique du système étudié. Ce sont les concepts de variables et des changements. En effet, les scénarios du futur seront construits par des hypothèses sur les changements qui vont affecter les variables clés dont l'état définit celui du système ou le phénomène étudié.

Par exemple : Pour une étude prospective sur le système éducatif, on peut définir des scénarios futurs en émettant différentes hypothèses sur la croissance démographique, sur les taux de réussite, le coût de la formation, la disponibilité des locaux, etc.

Les variables

Une variable est une entité qui peut revêtir plusieurs états. Ces états peuvent être qualitatifs ou quantitatifs.

A titre d'exemple, l'on peut citer les variables suivantes (celles qui sont soulignées sont qualitatives) :

- Le nombre d'habitants d'une ville.
- Le genre prépondérant dans une population donnée.
- Importance des conflits frontaliers pendant une année dans une région donnée.
- La croissance de la demande d'un produit.
- La capacité d'accueil de la formation professionnelle dans une spécialité donnée.
- La position des Etats Unis à l'égard de l'Union Européenne.
- La stabilité politique dans le pays.
- La consommation d'énergie par habitant.

Les états des variables quantitatives peuvent être des nombres, des marges, des taux, etc. Dans certains cas, la variable s'apprête bien à un repérage quantitatif direct. C'est l'exemple du nombre d'habitants. Dans d'autres cas, il faut recourir à un ou plusieurs indicateurs pour mieux repérer l'état de la variable. C'est le cas, par exemple, de la croissance de la demande d'un produit. On peut retenir le taux de croissance, l'élasticité par rapport au PIB, etc.

Les états des variables qualitatives peuvent être des modalités (hommes, femmes pour la variable genre dominant dans la population), des niveaux absolus (importants, modérés, insignifiants pour la variable de l'importance des conflits frontaliers), des niveaux relatifs à une situation comparative (en augmentation, en régression, stable pour la variable dotation en capital humain de l'administration), etc. L'état d'une variable qualitative peut être saisi dans certains cas à l'aide d'indicateurs quantitatifs. Par exemple, la dotation de l'administration en capital humain peut être représentée par le taux d'encadrement, etc.

Un certain nombre de variables quantitatives peut être traité comme une variable qualitative. Par exemple, la capacité d'accueil de la formation professionnelle pourrait être saisie par un nombre (variable quantitative) ou par une évolution (en augmentation, en diminution, etc.) ou par une appréciation (suffisante, insuffisante), etc.

Ce qui est important dans l'identification d'une variable, c'est de bien préciser sa signification, comment la repérer éventuellement avec des indicateurs et les différents états

possibles qu'elle peut revêtir. Ce sont toutes ces précisions qui vont permettre d'engager une discussion interdisciplinaire fructueuse et de disposer d'un listing opératoire de variables (que nous assimilons volontairement aux indicateurs) dont l'évolution des états permet de saisir la dynamique du système.

Une dizaine de variables clés est une moyenne raisonnable pour une étude prospective. On peut aller jusqu'à une trentaine de variables distinctes. Rarement, plus. Dans le cas où le nombre de variables est beaucoup plus élevé que ces normes, l'on peut recourir à des regroupements des variables à l'aide de macro-variables à contenu homogène. L'avantage du regroupement est de faciliter la manipulation ultérieure. On risque cependant de perdre au niveau de l'exploitation, aux fins de l'identification des scénarios, des évolutions divergentes possibles des variables désagrégées. Le risque sera minimisé si on évite d'agréger des variables qui peuvent avoir des comportements très divergents. Par ailleurs, il est toujours possible de tenir compte du contenu de la macro-variable au moment de la formulation des hypothèses sur les variables.

On pourrait consulter utilement à ce niveau la liste des variables retenues par le [Plan Bleu](#), une vaste étude prospective sur le développement et l'environnement en Méditerranée. Un [glossaire](#) détaillé est établi pour aider les participants à l'étude à envisager plusieurs scénarios possibles en se référant au même langage.

Comment identifier les variables pertinentes et significatives pour un domaine donné ? C'est une question fréquente pour laquelle tout nouvel exercice apporte un enrichissement aux réponses établies auparavant. On citera des exemples de celles ci :

- ❑ Consultation des doctrines et des théories relatives à chaque domaine d'étude. Pour un certain nombre de disciplines, les variables sont relativement bien identifiées et la difficulté consiste plutôt à en faire le bon tri et l'adaptation au contexte de l'étude concernée.
- ❑ Consultation et discussion en atelier avec les experts du terrain.
- ❑ Consultation des glossaires et des listes de variables établies par d'autres études similaires.
- ❑ Consultation des études rétrospectives et prospectives réalisées dans d'autres pays et des problématiques spécialisées se rapportant au sujet concerné et entrepris par d'autres auteurs ou organismes. On peut y détecter un certain nombre de variables qui n'ont pas été remarquées par les méthodes précédentes.
- ❑ Recherche de variables à partir de repères pour cerner le domaine d'étude. Par exemple :
 - Recherche de variables de type interne et de type externe.
 - Recherche de variables sur l'offre, la demande, la réglementation, les institutions, les acteurs (opérateurs, décideurs, etc.).

Exemples d'un ensemble de variables

Il est souvent utile de distinguer les variables selon leur caractère interne ou externe à l'entité étudiée. On trouve ci-dessous, deux exemples relatifs à la prospective dans un cas d'une entreprise et dans l'autre d'un pays.

Exemple 1 :

Le système : Une entreprise donnée avec toutes ses composantes de production, d'innovation et de distribution.

Objet de l'étude : Imaginer les futuribles et choisir les orientations et les stratégies d'avenir de l'entreprise

Variables internes	Variables externes
<ul style="list-style-type: none">• Système d'information et de communication• Implantation géographique• Diversification de produit• Intégration des nouvelles technologies packaging• Détection de nouvelles matières premières• Volume des ventes• Valeur ajoutée• Productivité• Niveau de sous traitance• Qualité produit• Climat social, ambiance• Pyramide des âges• Qualification• Rôle des syndicats• Rentabilité	<ul style="list-style-type: none">• Changement de la technologie• Réglementation• Liberté tarifaire• Nouvelles technologies de distribution• Comportements alimentaires• Pouvoir d'achat des ménages• Concurrence• Prix des matières premières• Qualité des matières premières. .. (plus de 70 variables)

La variable : Comportements alimentaires et pouvoir d'achat : Il s'agit d'une variable qui permet de saisir l'aspect demande. Elle peut être décomposée en deux facteurs : l'un qualitatif saisissant l'aspect comportemental et les changements au niveau des habitudes de consommation, l'autre quantitatif saisissant l'aspect pouvoir d'achat. Connaître les besoins actuels et potentiels et l'évolution des attentes des consommateurs est un élément clé pour les orientations futures de l'entreprise. L'entreprise doit rester en étroite communication avec les consommateurs, leurs besoins et leurs moyens.

La variable Concurrence : Identifier les actions des concurrents et la dynamique générale de l'industrie à laquelle appartient l'entreprise. Plusieurs indicateurs sectoriels peuvent saisir l'aspect concurrence : taux de concentration, barrières à l'entrée, croissance de la demande, taille du marché, intensité concurrentielle... Anticiper les futurs de cette variable est particulièrement utile lorsque l'entreprise a une volonté stratégique de faire face à la concurrence en innovant ou en améliorant la qualité dans un objectif de pérennité.

La variable : Changements technologiques : En vue de les détecter, une surveillance de l'environnement et de ses évolutions prévisibles est nécessaire (veille technologique) et doit permettre d'anticiper les menaces et les changements technologiques, les nouveaux procédés de fabrication... Les décisions qui engagent le devenir de l'entreprise dépendent de ces changements...

Exemple 2 :

Système étudié : Une nation avec toute ses composantes : démographique, économique, sociale et politique.

Objet de l'étude : Elaboration des scénarios d'évolution possible de cette nation à l'horizon d'une vingtaine d'année par exemple

Variables internes	Variables externes
<ul style="list-style-type: none">• Croissance de la population• Emigration• Qualité du système éducatif• Capital humain• Crédibilité de la justice• Modernisation de l'administration• Croissance économique• Importance du secteur privé• Emploi chômage• Tourisme• Ressources naturelles• Fonctionnement de la démocratie• Rôle de la société civile	<ul style="list-style-type: none">• Changements climatiques• Mondialisation• Mutations technologiques• Relations diplomatiques....

Ces variables ont souvent une nature disparate (économique, technologique, démographique...).

La variable : Croissance de la population : facile à saisir, il s'agit là d'une variable importante pour l'avenir d'une nation. Un croît démographique faible, fort ou moyen donnerait lieu à des scénarios d'avenir contrastés.

La variable ressource naturelle : peut être décomposée en : ressources énergétiques, ressources en eau,... Les questions de disponibilité, d'utilisation et d'impacts socio économiques et environnementaux sont des questions clés pour l'avenir d'une nation.

La variable Emploi et Chômage : l'Emploi est la capacité d'un pays à générer de nouveaux emplois. Le chômage est généralement approché par le taux de chômage : nombre de chômeurs âgés de 15 ans et plus rapporté au nombre d'actifs âgés de 15 ans et plus. Des hypothèses différentes concernant l'évolution de l'emploi et du chômage donneraient lieu à des scénarios d'avenir différents pour le pays en question.

La variable : Capital Humain : elle peut être saisie par le stock de ressources humaines qualifiées nécessaires au bon fonctionnement et au développement des systèmes politique, scientifique et socio-économique (Elites scientifiques, techniques, politiques, d'encadrement social, cadres de gestion, entrepreneurship, etc.). L'évolution de ce stock est déterminante pour l'avenir d'une nation.

La variable : Mutations technologiques : Il s'agit là d'identifier et de décrire les principales mutations technologiques attendues dans le monde au cours des 10 à 20 prochaines années dans les différents domaines : des TIC, des sciences et technologies du vivant, des nanotechnologies, de l'énergie, etc. et d'anticiper leurs impacts potentiels sur la nation.

Les acteurs

Ce sont des groupes homogènes qui jouent un rôle important dans le système par l'intermédiaire des variables qui caractérisent leurs projets et qu'ils contrôlent plus ou moins.

"Une personne, un groupe ou un organisme, visant certains objectifs et confronté à certaines contraintes, et qui peut, par ses stratégies et ses moyens d'action, influencer sur le devenir du système étudié"¹ (Fabrice Hatem).

Un acteur est donc une entité (institutions ou groupes d'individus ou individu) qui est concernée par une variable parce qu'il en subit les effets ou parce qu'il en influence l'état ou les deux à la fois.

Le pouvoir et/ou l'intérêt d'un acteur donné sont en général différents de ceux des autres acteurs. On parlera alors d'hierarchie entre acteurs et d'enjeux pour les acteurs.

L'identification des acteurs, de leur pouvoir et de leurs enjeux est importante pour imaginer les évolutions possibles des variables.

Si plusieurs futurs sont possibles celui qui se produira effectivement naîtra de la confrontation des forces humaines inégales corrigées par des tendances lourdes et des contraintes. Chaque acteur dispose d'un projet, de variables de commande et subit un système de contraintes réelles héritées du passé et issues des projets incertains des autres acteurs. L'évolution des rapports de force est comme l'issue d'une bataille, un anti-hasard, c'est-à-dire que la volonté est souvent plus déterminante que les inégalités des contraintes et des forces de départ. Une crise n'a rien d'inéluctable pour autant que les acteurs procèdent à temps aux changements de cap nécessaires.

Les acteurs ne sont pas désarmés face aux systèmes, ils peuvent jouer un rôle moteur ou frein de l'évolution. Les inerties des structures, des comportements et des habitudes sont telles que bien souvent la destruction des organisations anciennes est nécessaire pour la création de nouvelles. Le monde change mais les hommes s'accrochent à leurs habitudes et résistent au changement de comportement et d'organisation qui s'impose pour maîtriser les changements et non les subir.

On assimilera dans un premier temps les acteurs à des composantes semblables aux variables dont les positions seront exprimées comme des états différents.

Par exemple : Les syndicats seront considérés comme hostiles, favorables ou indifférents à un projet donné. A partir de ce traitement, différentes hypothèses peuvent être formulées concernant l'attitude de cet acteur face au projet et on en déduit des scénarios différents. On verra plus loin des techniques qui permettent d'étudier le comportement des acteurs en face de différents scénarios.

¹ La prospective : pratiques et méthodes, Fabrice Hatem, Economica, 1993.

Les concepts de base liés à la dynamique du système

Les changements

On a utilisé dans ce qui précède plusieurs fois le terme de changement. C'est un terme clé dans l'analyse prospective. Car ce sont les changements qui font apparaître des situations nouvelles par rapport au présent.

Le terme de changements signifie en prospective un changement porteur de nouveaux gains ou de nouveaux risques. En d'autres termes, une évolution "normale" constitue à la limite un non changement. On peut classer dans cette catégorie les évolutions qui suivent une trajectoire stable, monotone, à un rythme constant. On peut évidemment définir à partir de ce genre d'évolution une image future (un scénario) qui traduit l'évolution tendancielle des différentes variables du système.

Pour identifier des scénarios différenciés par rapport à la situation initiale, l'on se réfère à deux types d'évolutions et de changements : les tendances lourdes et les ruptures.

Le terme de **tendances lourdes** (*driving forces*) est utilisé pour désigner l'évolution d'un ensemble de variables selon une trajectoire continue et monotone dont la durée est suffisamment longue et qui est susceptible d'être présente jusqu'à l'horizon de l'étude. Le terme est utilisé pour les variables qui ont un important effet sur le système ou le phénomène étudié. Ces variables sont celles qui vont contribuer à façonner l'avenir. Dans une étude prospective, le nombre de tendances lourdes est autour d'une demi douzaine. Les tendances lourdes concernent en général des variables agrégées portant sur le même objet (des macro-variables). Les exemples les plus courants sont ceux de l'évolution démographique, la technologie, les ressources naturelles, etc.

Les **ruptures** sont les changements qui marquent un tournant ou une variation significative dans la trajectoire d'une variable. Les ruptures sont difficiles à percevoir à partir de l'observation passée ou présente. En effet, toute tendance et toute trajectoire comporte des déviations qui peuvent n'être que conjoncturelles (l'exception qui confirme la règle). Les ruptures sont les déviations qui annoncent un changement de trajectoire, une discontinuité qui va se prolonger de manière significative. Pour cette raison, en prospective, l'on prête attention aux **signaux faibles** ou **germes de changement** qui pourraient se confirmer dans le futur. Les signaux faibles sont à détecter pour les variables dont l'effet sur le reste du système est important. On verra plus tard comment l'on distingue les variables importantes et celles qui le sont moins. Le cours sur l'Intelligence, la Veille et l'Alerte traite de son côté de la détection des signaux faibles.

Entre les tendances lourdes et les ruptures, l'on peut citer les **invariants**. Ce sont les données du système ou du phénomène étudié qui vont demeurer en l'état jusqu'à l'horizon de l'étude. Les invariants sont importants pour limiter le domaine des hypothèses à formuler sur les variables. Ils sont également importants à analyser car ils permettent d'explicitier les causes à l'origine de ces non changements.

La rétrospective.

On a indiqué au début de cette séquence que la rétrospective fait partie d'une analyse prospective. On va mieux comprendre maintenant pourquoi.

La rétrospective consiste à analyser l'évolution historique des facteurs clés du système étudié, qu'ils soient économiques, technologiques, sociaux, culturels ou politiques. Elle a pour objet de dégager les mécanismes et les acteurs déterminants de l'évolution passée du système. Elle vise également à mettre en évidence les invariants du système et ses tendances lourdes.

Une bonne étude prospective suppose au préalable un considérable effort d'analyse et de réflexion rétrospective qui peut représenter jusqu'à deux tiers de l'investissement temps de l'étude. Il faut prendre le recul de plusieurs années pour comprendre le présent et considérer les perspectives d'avenir d'un système.

« Celui qui ignore son passé ne peut anticiper ses futurs possibles ». Les choix du passé conditionnent l'avenir.

La rétrospective révèle des permanences qui résistent à l'épreuve des siècles. Les forces d'inertie sont des forces de résistance au changement qui se transforment en rigidités. **Exemple de rigidité et d'inertie** : la rigidité de certains statuts et l'insuffisance des rémunérations dans l'administration publique font obstacle aux transformations et au dynamisme indispensable dans l'administration d'un Etat moderne.

La rétrospective doit permettre de répondre à des questions comme celle de savoir quels sont les changements les plus importants du passé, à partir de quel moment, à la suite de quel facteur, quels sont les non changements, etc.

Les scénarios

La prospective est connue essentiellement pour son aspect de meilleure vision du futur. Elle est souvent assimilée au résultat le plus apparent de l'analyse à savoir l'identification d'une multitude de situations possibles traduites dans des scénarios. Ceux-ci sont de différents types.

Un **Scénario** est un ensemble formé par la description d'une situation future et du cheminement des événements qui permettent de passer de la situation d'origine à la situation future. C'est une représentation imagée de l'avenir à l'horizon retenu. Un scénario décrit les résultats d'un ensemble cohérent d'hypothèses sur l'évolution des variables au cœur de la dynamique du système ou phénomène étudié. Le terme de scénario n'est pas propre dans son acceptation générale à la prospective. On le retrouve par exemple dans la planification et même dans les projections des prévisions. Il prend cependant une connotation prospective, lorsqu'il fait partie d'un ensemble de situations suffisamment différenciées qui explorent des possibilités de ruptures importantes. On peut dire qu'en prospective, les scénarios sont beaucoup plus éloignés les uns des autres que dans le cas de la prévision ou de la planification.

Les scénarios en prospective sont ainsi à répartir en deux catégories :

- Les scénarios tendanciels : Ils comportent en général trois variantes :
 - La tendance lourde brute : Il faut bien noter ici que la tendance pour un ensemble de variables peut être différente de la synthèse des tendances de ces variables prises une à une.
 - Les tendances corrigées :

- Par une évolution plus favorable.
- Par une évolution avec plus de difficultés.
- Les scénarios de ruptures : Ils tiennent compte de l'émergence de nouvelles directions. On tient compte pour ces scénarios des « signaux faibles » que l'on peut détecter dans le passé et le présent sur certaines évolutions. Ces ruptures peuvent donner lieu à des variantes :
 - D'évolution négative, à contre courant, etc..
 - D'évolution positive, « de bonnes surprises », etc..
 - De nouvelles situations. Ces scénarios devront faire l'objet d'une attention particulière, étant donné qu'ils sont les plus difficiles à saisir dans les analyses traditionnelles.

On aura remarquer que dans ce classement, il y a croisement de deux critères : le contraste et les préférences. On y reviendra plus tard sur les techniques qui permettent d'établir des scénarios par le croisement de ces différents critères. Le tableau suivant illustre une classification des scénarios selon ces deux paramètres.

Scénarios, contrastes et préférences

Erreur ! Des objets ne peuvent pas être créés à partir des codes de champs de mise en forme.

Les préalables à la stratégie : l'appropriation

La prospective ne se contente pas d'indiquer les futurs possibles. L'analyse prospective est une démarche tournée vers l'action. Elle constitue un instrument d'aide à la décision pour un décideur central ou pour un groupe de décideurs décentralisés. Cela implique qu'elle doit aboutir non seulement à une vision des scénarios d'avenir mais également à un système de choix entre ces scénarios et à l'identification de stratégies d'accompagnement. Pour réunir le maximum de conditions de succès de ces choix, l'analyse prospective est menée de manière participative. C'est à dire que le ou les décideurs qui seront sollicités par les choix et leurs mises en œuvre seront associées à l'analyse pour assurer son **appropriation**.

Cette ligne de conduite est née de l'expérience des intervenants dans les programmes de développement économique et social et des spécialistes de la gestion des ressources humaines ainsi que des pratiques de militantisme. Ils ont relevé que les stratégies et les actions programmées ont plus de chances de succès lorsque les intéressés, bénéficiaires ou opérateurs, sont impliqués d'une manière ou d'une autre dans l'analyse.

On distinguera d'abord les acteurs de l'étude prospective des acteurs du système ou de l'une de ses composantes. Les acteurs de l'étude sont les personnes physiques ou morales qui sont en charge de la réalisation de l'étude prospective. Nous supposerons qu'il n'y a pas de « conflit d'intérêt » entre leur mission et ce que représente les résultats de l'étude pour eux.

Les acteurs du système sont, rappelons le, les entités, personnes physiques individuelles ou représentées par des personnes morales, qui :

- Sont concernées par les états des variables et par les choix des scénarios. Un acteur du système a ainsi dans ce cas un intérêt particulier dans l'évolution du système qui peut résulter des conclusions ou recommandations de l'étude. Les résultats de l'étude sont un enjeu pour ce type d'acteur.

- Et/ou possèdent un pouvoir de décision et/ou jouent un rôle donné dans l'évolution des variables et la mise en œuvre des scénarios. Les résultats de l'étude constituent un instrument d'aide à la décision.

A la différence des variables, qui sont des entités qui subissent les effets des autres variables et des acteurs, ceux-ci se distinguent par la faculté qu'ils ont d'avoir un comportement d'arbitrage et de choix qui répondent à des motivations propres.

Les acteurs de l'étude prospective, les experts chargés de l'étude, auront à traiter avec les acteurs du système de trois manières (non exclusives) :

- Observation et analyse du comportement des acteurs du système. Il s'agit dans ce cas d'identifier :
 - Le pouvoir respectif de chaque acteur dans l'effet sur une variable donnée ou un scénario donné et de déduire une hiérarchie de pouvoir entre les acteurs.
 - Le positionnement (l'intérêt) de chaque acteur par rapport à l'état d'une variable ou d'un scénario donné.
 - Les alliances et convergence d'intérêt entre les acteurs concernant l'état des variables et les scénarios. Les analyses du jeu des acteurs se font, à l'aide de techniques appropriées, que l'on étudiera plus loin, sur la base de la connaissance du pouvoir respectif des acteurs et de leurs positionnements par rapport aux états des variables et aux scénarios.
- Participation des acteurs du système à la confection de l'étude et aux choix que l'étude pourrait recommander pour s'assurer une bonne mise en œuvre des scénarios choisis. Cette participation permet de transformer les conflits en compromis et de mobiliser les acteurs autour des scénarios choisis de cette manière.
- Contribution des acteurs du système à une meilleure compréhension du domaine étudié par les acteurs de l'étude. Les acteurs du système sont associés alors à l'étude pour leur compétence et leur savoir faire et non pour l'intérêt qu'ils ont dans l'étude. Dans ces cas, les risques de « conflits d'intérêt », souvent d'ailleurs involontaires, sont à gérer avec précaution par les experts de l'étude.

On ne manquera pas de faire noter à ce stade que la notion «**d'appropriation de l'étude par les acteurs**» est une notion plus large que celle de « la participation des acteurs du système ». On étudiera plus tard quelles sont les précautions à prendre pour que la participation des acteurs du système ouvre la voie à une appropriation.

Table des matières

Séquence 4. Le montage d'une étude prospective

▣ 1.1. Les mots et concepts clés d'une étude prospective

▣ 1.2. Les attentes vis-à-vis d'une étude prospective

- 1.2.1. Une diversité d'avenirs
- 1.2.2. D'autres visions de l'avenir

▣ 1.3. L'étude prospective en tant que produit.

▣ 1.4. Techniques et méthode d'exploration de l'avenir pour une étude prospective

▣ 1.5. Planification des étapes et constitution d'une équipe de travail

- 1.5.1. Les étapes d'une étude prospective
- 1.5.2. L'identification de la dynamique du système
- 1.5.3. La construction des scénarios
- 1.5.4. Les recommandations de stratégie

▣ 1.6. La constitution de l'équipe pour une étude prospective

- 1.6.1. L'appel d'offre, les termes de référence et l'offre technique.
- e montage d'une étude prospective4. Le montage d'une étude prospective

Objectif de cette séquence : Initier les apprenants aux principes qui doivent guider la mise en place d'un chantier d'une étude prospective. Il s'agira en particulier d'apprendre à formuler des termes de référence type d'une étude prospective et d'élaborer une offre technique et une offre

financière. Pour parvenir à cette compétence, il est utile au préalable d'apprendre à planifier les étapes d'une étude prospective et à constituer une équipe de travail. On commencera par formuler des principes généraux et des normes aussi bien pour les étapes de l'étude que pour la composition de l'équipe de travail. Un rappel sur les mots et concepts clés de la prospective va permettre au début de la séquence de délimiter le contexte et l'esprit dans lequel sera menée l'étude et par conséquent ses étapes et l'équipe qui va la réaliser. Les étudiants trouveront comme d'habitude à la fin de chaque page un exercice d'autoévaluation qui leur permet de vérifier l'état d'assimilation de son contenu.

1.1. Les mots et concepts clés d'une étude prospective

Une bonne étude prospective est celle qui permet de mettre en œuvre un chantier où l'on retrouve tout ce qui distingue la démarche prospective des autres approches de l'analyse de l'avenir. Nous avons déjà vu que la prospective ne rejette pas les autres techniques de prévision ou de planification. Elle adopte une démarche plus générale et plus ouverte sur d'autres possibilités de l'avenir. Pour parvenir à saisir et à formuler ces autres possibilités, il faudrait que l'attitude de celui qui est en charge de l'étude soit bien imprégnée de ce qui singularise la prospective de manière à l'insérer dans le montage du chantier. C'est donc un état d'esprit prospectiviste qui doit prévaloir. Un certain nombre de mots et concepts clés ont été présentés dans les autres séquences du cours et qui permettent d'orienter le concepteur du chantier d'une étude prospective vers cet état d'esprit. Nous allons revoir ces mots et concepts clés de manière à en faire un guide pour re-positionner le projet d'une étude prospective dans une démarche prospectiviste. Nous distinguerons dans ce rappel ce qui relève *i*) des attentes qualitatives à l'égard d'une étude prospective et ce qui relève *ii*) du produit auquel doit parvenir l'étude. Une mention sera faite ensuite *iii*) des techniques et de la méthode à mettre en œuvre. Ce point fera l'objet plus tard de plus de développements.

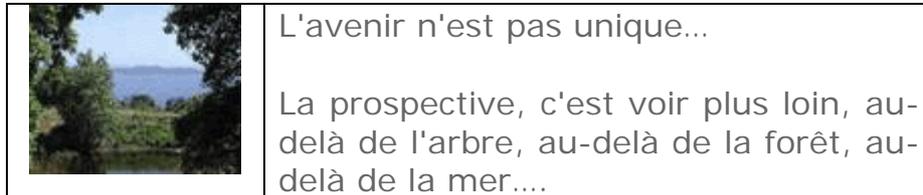
1.2. Les attentes vis-à-vis d'une étude prospective

Le commanditaire d'une étude prospective s'attend à des résultats que l'on va évoquer au cours du paragraphe suivant. Sa motivation première est une meilleure connaissance de l'avenir du système qui l'intéresse et pour lequel il engage une étude. En réalité cette motivation "brute" est plus complexe et plus riche. On peut l'éclater, voir la développer, sinon la corriger dans trois directions : le contenu de l'avenir, l'apport de l'étude et les effets externes sur le système. Clarifions un peu cela, ce qui nous permettra de retrouver un certain nombre de mots et concepts clés sur la prospective.

1.2.1. Une diversité d'avenirs

Dans une approche prospective, l'avenir n'est pas unique a priori. Le postulat fondamental de l'analyse prospective est l'existence d'avenirs multiples. Pour cela, la motivation première d'une étude prospective est l'exploration de cette multitude d'avenirs. On ne porte pas de jugements sur l'intérêt (avantageux, défavorables, désirables ou non...). On ne porte pas de

jugements sur la probabilité de l'émergence ou la réalisation de l'un ou de l'autre. L'étude prospective se contente –en fait elle s'efforce -au moins dans une première étape d'identifier ces avenir possibles, envisageables.... L'étude prospective est donc, comme on l'a vu auparavant, une occasion de meilleure visibilité de l'avenir avec ses différentes possibilités. L'étude va contribuer à l'identification de ces avenir et des conditions de leur réalisation.



1.2.2.D'autres visions de l'avenir

Pour le commanditaire de l'étude, l'analyse qui sera effectuée sera une opportunité pour imaginer de nouvelles situations futures. C'est un moment d'imaginations innovantes pour l'avenir. Deux facteurs vont favoriser l'imagination :

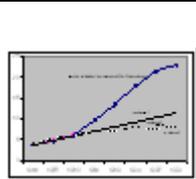
- Les attitudes les plus courantes vis-à-vis de l'avenir, la passivité, la réactivité, la préactivité sont supplantées dans l'analyse prospective par une incitation à la proactivité. Il faudrait donc qu'il y ait une exploration à un moment ou un autre d'une situation.
- Les études prospectives sont faites pour permettre au commanditaire d'anticiper l'avenir. Nous avons vu que ce terme clef de la prospective comporte à la fois un aspect de "prévision" de l'avenir et aussi un aspect d'action pour se préparer à cette avenir. Il faudrait en conséquence, que l'étude prospective indique à un certain moment les meilleurs comportements à adopter au présent pour mieux affronter, tirer avantage de l'avenir.

Pourquoi la prospective permet elle de mieux anticiper l'avenir, d'inciter à la proactivité ? Cela ne vient certainement pas du hasard. On n'y parvient d'ailleurs que si l'on cherche à y arriver. Les techniques de la prospective vont aider à le faire. Mais ces techniques doivent être sollicitées d'abord. Pour cela, il faudrait prendre quelques règles de conduite dans la réflexion concernant l'avenir :

- Eviter de s'enfermer dans un schéma restrictif concernant l'avenir. C'est par exemple là la limite que l'on reproche souvent à certaines formes de planification (se donner un avenir préalable à réaliser) et à la prévision (être sous l'influence de l'évolution passée du système). Ces démarches ne sont pas à négliger. Il ne faut pas s'y limiter. Nous verrons plus en détail par la suite comment par exemple le recours

aux enseignements du passé (la rétrospective du système) doit être conduit pour ne pas nous enfermer dans une vision unique du futur. On peut dire tout de suite que ce qui est important à chercher dans la rétrospective, ce sont les conditions qui ont façonné le présent pour essayer d'imaginer ce qui aurait pu se passer s'il y avait d'autres conditions, par exemple. Nous verrons également, comment ne pas se contenter de se donner un objectif final (L'avenir souhaité de la planification) et s'y limiter. Il faudrait toujours se demander si l'on ne peut avoir d'autres avènements qui serait au moins aussi souhaitables et peut être plus facile à atteindre, etc..

- Faire une lecture approfondie de la nature des déterminants de l'avenir du système. L'identification des variables clés du système est une composante essentielle de l'étude du système. Mais l'identification ne suffit pas. Il faudrait aussi se prononcer sur les évolutions possibles de ces variables et les relations d'influence entre elles. En particulier, il est très important de distinguer ce qui est une tendance lourde, ce qui est signal faible d'un changement, d'une rupture des tendances passées, de ce qui est invariant... Ce travail doit être approfondie sur les variables clés du système, celles qui déterminent les autres. L'étude prospective invite à cela.

	<p>Quelques ingrédients pour identifier différents avènements possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une attitude proactive et non passive... • Une exploration systématique des signaux faibles des ruptures...
	

Des effets externes

La notion d'effets externes se rapporte aux implications d'un acte sur des objets ou des sujets pour lequel il n'était pas destiné. Un effet externe peut être aussi important que l'effet interne, c'est-à-dire les effets sur l'objet ou le sujet visés par l'acte. Par exemple, la construction d'une route peut viser l'amélioration du transport entre deux villes. C'est l'effet interne recherché par l'acte de construction de la route. Il peut y avoir comme effets externes le développement de nouveaux centres urbains dans les zones intermédiaires (effet externe positif) ou du détournement du trafic aux dépens des anciennes voies de communication entre les deux villes (effet externe négatif sur les zones que traversent ces anciennes voies).

Pour revenir à la prospective, un effet externe majeur serait la mobilisation des acteurs que va permettre ou pourrait permettre la réalisation de l'étude. C'est en effet une occasion de

concertation des acteurs du système étudié sur ses avenir possibles. La concertation devrait donc être favorisée et stimulée dans la démarche même de l'étude prospective. Cela permettra aux acteurs du système l'appropriation de l'étude.



La concertation entre les acteurs,
pour garantir leur mobilisation.

1.3.L'étude prospective en tant que produit.

L'étude prospective s'achève par la production d'un document qui va contenir des scénarios sur l'évolution de la situation présente vers des avenir possibles. Il est important donc de faire converger l'analyse prospective vers la confection de scénarios.

On s'efforcera d'avoir des scénarios qui couvrent une large gamme d'avenir possibles. Un scénario tendanciel, c'est-à-dire où les tendances passées sont supposées continuer dans le futur, est souvent le bienvenu dans une étude prospective. Il peut même être très important dans le produit de l'étude. Quelque fois, les implications des tendances ne sont pas évidentes, surtout si l'on tient compte de l'ensemble des variables clés qui déterminent l'avenir du système. Mais, il est important de ne pas se limite à ce scénario des tendances. Il faudrait explorer des scénarios ou des changements plus ou moins importants vont affecter les tendances. Ce sera des scénarios de situations nouvelles, que l'on détectera par une autre vision de l'évolution des variables clés sur la base, entre autres, des signaux faibles de rupture ou d'autres techniques que l'on passera en revue plus loin.

Il ne s'agit pas seulement de décrire l'état du système à l'horizon choisi. Il faut aussi indiquer les conditions favorables à l'émergence de l'état décrit par le scénario.

Il y a également lieu de mentionner les avantages et les inconvénients de chaque scénario. Un critère ou plusieurs critères d'évaluation doivent être explicités et indiqués.

Enfin, il faudrait aussi indiquer comment les acteurs du système pourraient réunir les conditions favorables à l'émergence du scénario le mieux indiqué. Une stratégie doit donc accompagner la construction des scénarios. Certains auteurs estiment que le souci stratégique doit être présent dès le début dans l'étude prospective. Il faudrait cependant que ce souci ne devienne pas une contrainte pour l'identification de scénarios qui apparaissent a priori non réalisable.



Une bonne analyse prospective : des
voies différentes vers des avenir
différents.

1.4. Techniques et méthode d'exploration de l'avenir pour une étude prospective

Il n'existe pas une seule méthode ou technique d'élaboration d'une étude prospective. On peut dire sans exagérer qu'il y a autant de démarches que d'études prospectives. Chaque démarche se distingue par l'agencement d'un ensemble de techniques qui ont été développées par l'expérience et par l'apport de différentes disciplines. Deux sources bibliographiques constituent des références courantes dans le domaine : le livre de M. Godet sur la boîte à outils de la prospective ([Lipsor](#)) et le site Web de [l'Université de l'Arizona](#). Des recherches sont en cours pour favoriser une convergence des méthodes issues de différentes disciplines (www.costa22.org). Ce ne sont pas les techniques qui manquent. Mais, à la différence d'autres domaines, la prospective continue à bénéficier de l'apport des autres disciplines. Elle s'étend également à de nouveaux domaines. Les démarches adoptées jusqu'ici sont entrain de s'enrichir de ces différentes extensions. A chaque nouvelle étude, il faut donc constituer une démarche adaptée en opérant une sélection judicieuse, qu'il faut quelques fois adapter au fur et à mesure de l'avancement de l'étude, parmi la gamme de techniques disponibles.

Plusieurs séquences de ce cours seront réservées à l'exposé et l'évaluation des techniques disponibles. On peut d'ores et déjà signaler les grandes familles de techniques en les mettant dans le contexte de leur utilisation.

La première famille de techniques est celle de l'avis des experts. Il s'agit de solliciter les experts sur leur avis concernant par exemple les variables clés d'un système, des évolutions possibles de ces variables, des forces et faiblesse du système étudié, etc.. L'avis des experts peut être obtenu au cours d'ateliers de travail ou par des techniques d'enquête, tel que celle que l'on mène par la méthode Delphi qui permet une itération de consultations contradictoires des experts jusqu'à l'obtention d'un consensus.

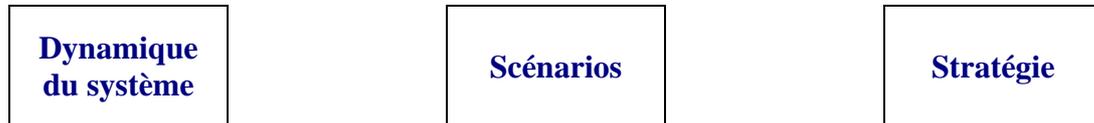
La deuxième famille de techniques est celle de la veille et de l'intelligence. Ce sont les techniques qui permettent d'obtenir des informations sur les risques de rupture et de changement. Elles sont utiles pour identifier de nouvelles tendances dans l'évolution des variables.

La modélisation et les outils de simulation fournissent une troisième famille de techniques qui permettent de mettre en relation de cause à effets les variables du système. Elles permettent également d'identifier l'évolution du système à partir de celles de quelques variables clés.

La quatrième famille de techniques est celle des méthodes de prévisions et de projection. Malgré les différences entre la prévision et la prospective, les outils de la première sont utiles pour la seconde. Il ne faut pas, certes, se contenter des résultats des prévisions. Mais, il ne faut pas non plus les négliger.

Il existe aussi des techniques spécifiques pour l'analyse prospective. On mentionnera la technique de l'analyse structurelle ainsi que celle des jeux des acteurs, toutes deux développées par M. Godet. L'analyse structurelle est une technique d'étude de l'impact croisé d'une variable du système sur les autres variables du système. Elle permet d'établir une hiérarchisation de l'influence des variables les unes sur les autres. L'analyse du jeu des acteurs est une technique similaire appliquée au cas des acteurs au lieu de variables. Elle permet de dresser un tableau des enjeux du futur, du positionnement de chaque acteur par rapport à ces enjeux et d'identifier les alliances et conflits possibles.

présence de trois grandes étapes : l'identification de la dynamique du système, la construction de scénarios et les propositions de stratégie. Chacune de ces étapes se subdivise en plusieurs sous étapes.



1.5.2.L'identification de la dynamique du système

C'est une étape délicate de l'étude prospective. Elle présente plusieurs difficultés majeures. C'est l'étape de découverte du système. En général, beaucoup de stéréotypes, M. Godet parle d'idées reçues, peuvent voiler la véritable réalité du système étudié. Il faut donc parvenir au cours de cette étape à dépasser, si c'est nécessaire les interprétations usuelles du système. La deuxième difficulté provient de l'absence d'un outil systématique, scientifique qui permet d'identifier la dynamique du système. Il est souvent nécessaire de faire appel à plusieurs spécialités pour saisir ce qui pourrait être pertinent pour la représentation du système. Les leçons d'expériences indiquent une démarche qui pourrait être adoptée pour l'identification de la dynamique du système. Elle a été adoptée dans l'étude sur la Catalogne, sous le nom d'analyse morphologique du système. On la trouve également présentée sous une forme différente dans les travaux de M. Godet. Plusieurs autres études (Plan Bleu, etc..) ont suivi à des degrés différents cette démarche. Nous présentons ses principaux aspects tout en déduisant un enchaînement de ses sous étapes.

Le système est représenté dans cette démarche par un ensemble de facteurs qui sont considérés comme les déterminants de son évolution. Chaque facteur est décomposé en variables. Un ensemble de facteurs peut être aussi agrégé en blocs qui constitue une composante du système. On devine facilement l'intérêt de cette démarche, puisque l'on voit bien que l'évolution des composantes, si l'on parvient à reconstituer le système à partir des blocs, va permettre de saisir comment va évoluer l'ensemble du système. Il reste cependant comment les différents blocs, les variables si l'on travaille avec des variables séparées, vont interagir les une sur les autres. Cela pose la question de la hiérarchisation des composantes du système.

Nous sommes donc en présence de deux questions : quelles sont les composantes du système ? Quelles sont les influences réciproques de ces composantes les unes sur les autres ?

Nous avons ainsi deux sous étapes de la première partie de l'étude. Détaillons un peu plus le contenu de chacune de ces sous étapes.

Dynamique du système

Scénarios

Stratégie

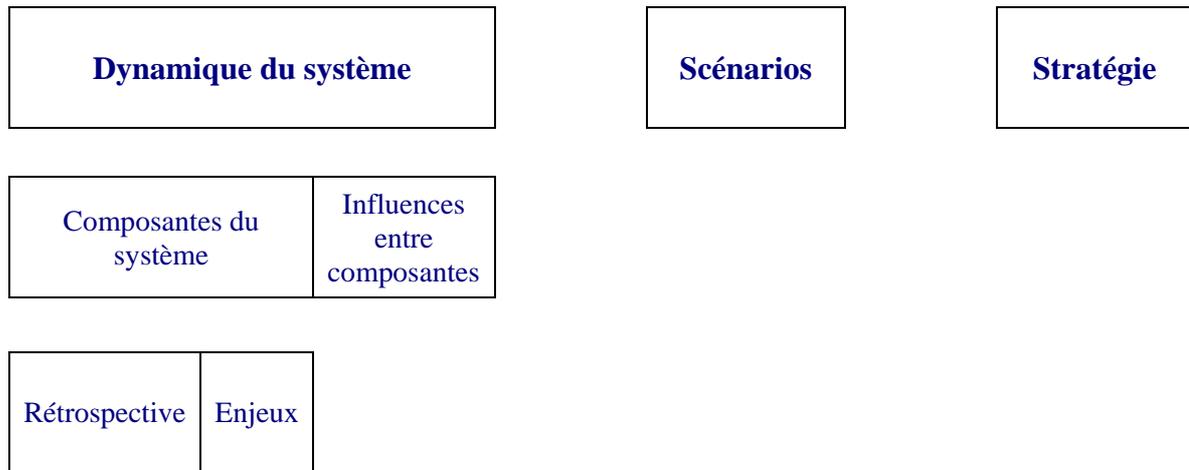
Composantes du système	Influences entre composantes
-----------------------------------	---

Pour la première question (les composantes du système), il s'agit, comme on l'a déjà indiqué plus haut, de relever les éléments qui permettent de comprendre comment évolue le système. Dans certains cas, il existe des théories bien établies qui permettent immédiatement d'avoir un ensemble de facteurs qui représentent les déterminants du système étudié. On en trouve en économie (les déterminants du taux de change, par exemple), dans le marketing (les déterminants de la demande d'un produit), en démographie (les déterminants de la fécondité), en sociologie (les déterminants de la criminalité), etc. Les théories sont cependant souvent objet de controverses. Elles peuvent aider à saisir des déterminants pour de courtes périodes – en prospective, quelques années, c'est de la courte période-. Les théories sont souvent à caractère général. Ce qui ne permet pas d'avoir des indications spécifiques au cas étudié. Il est nécessaire par exemple d'opérer dans les déterminants évoqués, ceux qui sont les plus pertinents dans le contexte du système étudié. C'est donc utile de recourir aux théories, chaque fois où elles sont disponibles. Mais, ce n'est pas suffisant. Par ailleurs, les théories sont issues de domaines de connaissance assez souvent cloisonnés dans des spécialités avec peu de voies de communications entre elles. Il est alors indispensable de trouver un moyen de mobiliser les théories dans des questions où plusieurs spécialités doivent intervenir. Prenez le cas de la pollution de la Méditerranée. Exercez vous à identifier les facteurs qui interviennent dans ce phénomène. Vous verrez que pour le saisir, il est obligatoire de mobiliser plus d'une spécialité. Pour chacune, plusieurs théories sont peut être disponibles mais cela ne permet de répondre de manière satisfaisante à notre question.

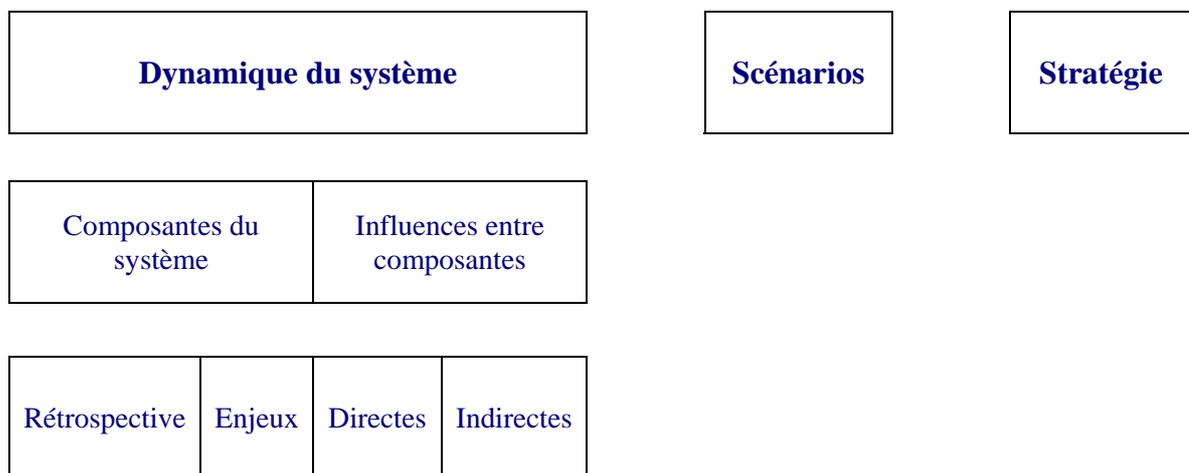
Ainsi, il est souvent indispensable de construire sa propre représentation du système en conformité avec le contexte de l'étude. Encore une fois, il ne s'agit pas de négliger l'apport des théories.

Une méthode de travail peut être recommandée pour la représentation du système. Elle consiste à élaborer une analyse rétrospective de l'évolution du système. La rétrospective aura alors pour objectif de rechercher les déterminants de l'évolution passée du système. Il faut que la rétrospective remonte assez loin dans le temps pour bien saisir les changements les plus importants. On peut s'aider de la documentation sur les évènements, de l'avis des experts que l'on consultera spécialement à cet effet, de travaux antérieurs, des analyses théoriques, etc. Pour que la représentation du système ne soit pas influencée uniquement par le passé, il est important de la suivre par une mise à jour de la représentation par les examens des enjeux du présent ou du passé récent et des enjeux futurs. Cela permet de mettre en surbrillance les éléments du système qui vont mériter par la suite une attention particulière. Les enjeux seront identifiés essentiellement par la même démarche que celle de l'analyse rétrospective (documentation, avis d'experts, etc.). Nous reviendrons plus tard sur ce qu'il faut étudier dans les enjeux et comment le faire. Pour le moment, l'on se limite à l'identification des tâches à faire et des étapes de l'étude.

Nous avons ainsi subdivisé l'étape de l'étude des composantes du système en deux sous étapes : La rétrospective et les enjeux.



Pour la seconde question (les influences réciproques entre les composantes du système), on peut reprendre les mêmes commentaires avancés sur la première question. Comment peut on déterminer et quelles tâches à prévoir pour parvenir à saisir comment ces facteurs sont hiérarchisés. Ici, on dispose d'un outil puissant, l'analyse de l'impact croisé, ou de démarches moins sophistiqués. On examinera tout cela avec détail plus loin. On peut déjà préciser que l'on aura en fait à déterminer deux types d'effets réciproques entre les composantes du système. Les influences directes et les influences indirectes (qui passent par l'intermédiaire d'une composante intermédiaire du système). Cela peut donc consommer deux sous étapes de l'étude.



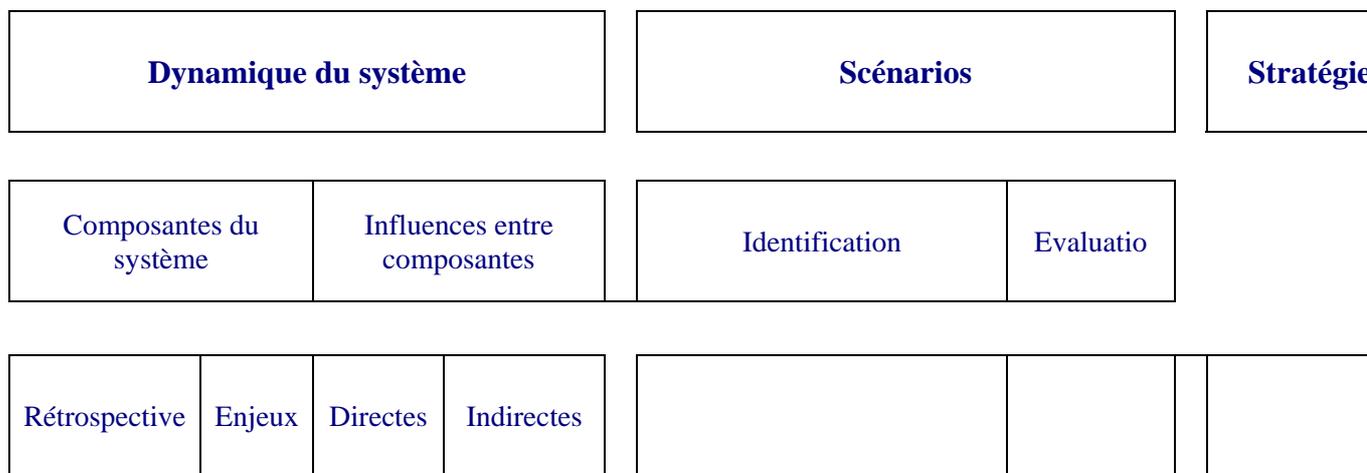
1.5.3. La construction des scénarios

C'est l'une des parties les plus attendues de l'étude prospective. Elle comporte au moins deux volets. Le premier est celui de l'identification des scénarios à proprement parler. Le second est

celui de l'évaluation de chacun de ces scénarios du point de vue de son intérêt pour le commanditaire de l'étude.

L'identification de scénarios est en général facilitée par la bonne connaissance de la dynamique du système. Il existe des démarches qui permettent d'identifier une gamme des plus larges de scénarios possibles et surtout qui aide à imaginer les situations les plus innovantes. On s'exercera sur certaines de ces démarches plus loin. On peut rappeler déjà que l'étude des tendances lourdes et des risques de rupture font partie de ces démarches.

L'évaluation des scénarios consiste à émettre un jugement de la valeur du scénario selon un ou plusieurs critères qui traduisent l'intérêt du commanditaire de l'étude. Il faut entendre ce terme dans une acception large. Quelques fois, le commanditaire doit prendre en considération l'impact du scénario sur des partenaires par exemple.



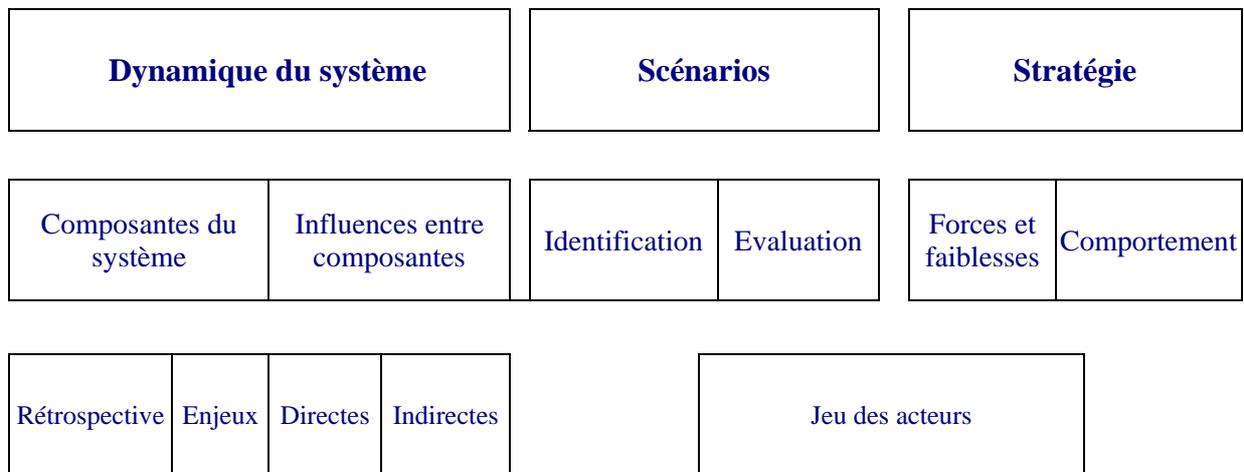
1.5.4. Les recommandations de stratégie

Une étude prospective, rappelons le, a pour but de permettre au commanditaire de l'étude d'anticiper l'avenir. Elle est donc destinée à lui permettre d'entreprendre des actions pour éviter les scénarios indésirables et de mettre en œuvre ceux qui sont souhaitables. Les recommandations stratégiques auront donc une place centrale dans le produit de l'étude prospective.

Cette étape peut comporter deux parties. La première consiste à apprécier les forces et faiblesses du système face à certains scénarios particuliers. La seconde va permettre de définir la stratégie en fonction de ces forces et faiblesses et de l'intérêt de chacun de ces scénarios. Chacune de ces parties nécessite le déploiement d'activités spécifiques. Il est utile de les traiter de manière successive. Ce qui n'exclut pas de revoir les résultats d'une partie en fonction de ceux d'une autre.

On n'a pas évoqué jusqu'ici le rôle des acteurs et leurs positionnements. Dans tout système, il existe des acteurs qui en influencent le futur. On peut donc analyser le jeu des acteurs au niveau de l'identification des composantes du système. Il est possible également de procéder autrement en tenant compte des acteurs au niveau des stratégies. Toute une séquence de ce

cours sera réservée au jeu des acteurs. On se limite ici à mentionner qu'il est possible d'avoir une étape charnière de l'étude, entre les scénarios et la stratégie, où sera traité, si besoin est, le rôle des acteurs de manière spécifique.



Un mot sur les délais et la programmation du temps. Il n'y a pas de règles fixes. Tout dépend du système étudié, de la disponibilité de pratiques antérieures de prospective pour le système, de l'information, des compétences, etc. On peut prendre comme base de départ à revoir pour chaque étude : la moitié du temps de l'étude à réserver pour l'identification de la dynamique du système et le reste à part égale pour la construction de scénarios et pour la stratégie.

Dernier point sur les étapes : la communication avec le commanditaire de l'étude et l'appropriation. Le dilemme est qu'une concertation continue avec le commanditaire aboutit à des ingérences et même à une stérilité de la démarche innovante alors qu'une concertation qui se réduit à des présentations devant le comité de pilotage prive de l'apport des acteurs et de leur appropriation des résultats de l'étude. Une solution intermédiaire pour des études lourdes et importantes serait d'organiser des ateliers de travail avec les acteurs à trois occasions : *i*) au moment de lancement de l'étude, *ii*) pendant la recherche des influences entre les composantes du système et *iii*) entre les étapes de construction des scénarios et celle de l'élaboration de la stratégie. Pour une étude légère, on peut organiser uniquement le dernier atelier.

1.6. La constitution de l'équipe pour une étude prospective

La constitution d'une équipe pour une étude prospective est un point important dans l'étude. Il permet de planifier le déroulement de l'étude. Comme la composition de l'équipe est annoncée au commanditaire de l'étude avant le démarrage du travail, elle permet de lui montrer que l'étude sera correctement prise en charge. Une bonne composition de l'équipe permet d'optimiser les chances de sa bonne réalisation et de minimiser le coût en ressources de sa conduite.

La conduite d'une étude prospective comporte deux volets. Un volet concerne la connaissance du domaine ou des domaines sur lesquels porte l'étude. Le deuxième volet est celui des techniques qui vont être utilisées pour la réalisation de l'étude. Commençons par ce deuxième

volet. Il faudrait prévoir dans l'étude, une ou deux personnes qui sont familières avec les études et les techniques de prospective. La compétence de ces personnes doit être confirmée en ce qui concerne la nature, la finalité et le type de produit d'une étude prospective ainsi que des techniques qui pourraient être utilisées. L'une de ces personnes devrait avoir une compétence en matière d'animation de groupe de discussion, si l'on opte pour une démarche basée sur les ateliers de discussion.

En ce qui concerne le premier volet, il faudrait réunir dans l'équipe des personnes ressources capables de comprendre les composantes du système dont les déterminants et l'évolution auront à être explorés. Les membres de l'équipe ne peuvent donc être choisis que si l'on a déjà une idée des principales composantes du système. Il faudrait en conséquence mener une revue des constituants du système avant de fixer la composition de l'équipe. Il est préférable que les membres de l'équipe soient familiers ou du moins initiés à l'analyse prospective. Prenons, l'exemple d'une étude sur un système comprenant une composante démographique. On pourrait trouver d'excellents démographes qui ne sont pas préparés pour une étude prospective.

Dans le cas, où l'on juge utile d'associer des spécialistes d'une question particulière qui ne soit pas aussi prospectiviste, il est impératif de commencer le travail par une initiation à l'approche de la prospective.

Il est préférable toutefois d'impliquer dans l'étude prospective, un spécialiste de la prospective qui est initié à une spécialité à traiter dans l'étude que de faire l'inverse. De façon générale, l'expérience montre que les spécialistes de domaines qui ne sont pas familiers avec la prospective trouvent des difficultés à adopter rapidement une approche prospectiviste. Mais cela n'est qu'une règle générale. Elle admet beaucoup d'exceptions.

Un autre point très important : Les données et informations qualitatives et quantitatives sur le système et la plupart de ses composantes internes peuvent être fournies par le commanditaire de l'étude. En particulier, le prospectiviste non spécialiste du domaine peut se faire "aider" par le commanditaire de l'étude sur ce qui relève de la spécificité du domaine. D'ailleurs et en général le commanditaire de l'étude attend de l'étude une nouvelle vision de l'avenir de son système et pas tellement un étalage de connaissances sur le système. C'est pour cela que s'il y a un arbitrage à faire entre l'implication de spécialistes du domaine ou celle d'un prospectiviste, il vaut mieux pencher de côté de celui-ci.

En ce qui concerne la taille de l'équipe, il est préférable de ne pas opter pour un nombre trop grand d'intervenants. La coordination posera problème au cours du travail. Il est préférable d'avoir une petite équipe (4 ou 5 personnes). Chacun pourrait prendre en charge les domaines de sa spécialité et ceux des spécialités connexes. Par exemple, on prendra une seule personne pour l'énergie même si sa spécialité est l'énergie électrique.

Enfin, souvent les commanditaires de l'étude indiquent dans les termes de référence de l'étude la composition de l'équipe. Dans ce cas, il faut se conformer à la demande du commanditaire. Il est possible de proposer de compléter l'équipe par des profils non prévus dans les termes de référence et de justifier ces compléments.



Un esprit d'équipe est une condition utile pour le bon déroulement de l'étude.

1.6.1.L'appel d'offre, les termes de référence et l'offre technique.

Une étude est lancée par un appel d'offre de la part du futur commanditaire. Au moment de cet appel, il présente aux bureaux conseils des termes de référence ou un cahier de charge qui comporte les termes de référence. L'appel d'offres peut être lancé auprès du grand public des bureaux conseils ou équipes de travail ad hoc ou bien encore auprès d'une liste restreinte arrêté au préalable. Dans certains cas l'appel d'offre est adressé à un seul bureau pour une étude à réaliser en gré à gré. Dans ces cas, c'est un peu comme s'il s'agissait de confier à un service interne mais qui va facturer l'étude, si les deux parties parviennent à un accord. Souvent la réglementation du pays ou de l'institution commanditaire délimite les cas où il peut y avoir appel d'offres restreint ou de projets d'études de gré à gré.

Si l'étude est en interne, c'est-à-dire confiée à un service interne à l'institution qui la commande, alors il n'y aura que des termes de référence proposée au service sollicité.

Dans tous les cas, avant de commencer l'étude, il faudrait que les bureaux conseils ou le service sollicité présentent une offre technique. Le commanditaire examine l'offre et s'il s'agit d'un appel d'offre, il fera une sélection pour octroyer l'étude à l'un d'eux alors que s'il s'agit d'un service interne, il négociera la réponse jusqu'à parvenir à un accord.

La sélection ou l'accord en interne se font sur la base d'un certain nombre de critères dont les plus importants sont :

- La réputation du bureau qui se propose pour la réalisation de l'étude (dans le cas d'un appel d'offres) et son expérience dans le domaine ou des travaux similaires.
- La qualité technique de l'offre :
 - La cohérence de la proposition avec ce qui est demandé.
 - La qualité de la méthodologie.
 - La consistance de l'équipe de travail.
 - L'échéancier du travail et la répartition des tâches à faire durant la période de l'étude.
- L'offre financière, c'est-à-dire le prix demandé pour un bureau externe ou les moyens demandés pour un service en interne.

Le cahier de charge de l'étude comporte des informations utiles pour ceux qui vont présenter leur offre sur la nature et les conditions du travail demandé. Les rubriques principales du cahier de charge sont :

- Les termes de référence avec les indications suivantes :
 - Les objectifs de l'étude.

- Les tâches à réaliser.
- L'équipe à constituer avec le profil de chaque membre.
- Le produit attendu.
- L'échéancier.
- Les conditions du déroulement du travail, en particulier les procédures de remise du produit attendu et sa validation, les modalités de paiement, etc.
- Des clauses réglementaires sur la remise de dossier de l'offre, le règlement des conflits, etc.

L'offre technique doit comporter :

- Un document à part qui indique l'expérience du bureau dans des activités similaires (pour les études en externe).
- Un commentaire des termes de référence pour montrer que les objectifs et la finalité de l'étude sont bien assimilés par l'équipe qui va effectuer le travail demandé. En général, il faut exposer dans ces commentaires une explication de la motivation de l'étude pour renforcer les arguments du commanditaire. Il est souhaitable d'ajouter d'autres points ou aspects autres que ceux évoqués par le commanditaire.
 - Une proposition de méthodologie. Celle-ci doit être présentée de façon générale et explicitée pour chacune des tâches demandées par le commanditaire et pour les tâches supplémentaires éventuellement proposées par l'offre dans le commentaire.
 - Une proposition d'équipe de travail qui précise les profils, les tâches à réaliser par chaque membre en cohérence avec son profil et la durée de son intervention et son moment. Un CV de chaque membre de l'équipe accompagnera l'offre technique. Le CV sera rédigé en mettant en avant les éléments du profil qui sont en relation avec l'objet de l'étude.
 - Une planification des tâches avec indication du produit à réaliser lors de cette tâche et le temps nécessaire.

L'offre financière indiquera pour une offre externe le prix proposé pour réaliser l'étude. Ce prix inclut les honoraires des experts, les frais divers liés à la réalisation de la mission (enquêtes, reproduction de documents, déplacements, etc..) ainsi que les taxes et autres frais légaux. Pour une offre interne, un budget temps sera indiqué au commanditaire ainsi que les dépenses additionnelles occasionnées par l'étude (déplacement, reproduction, etc..).

	<p>Deux règles d'or :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Répondre aux attentes du commanditaire. • Respecter les délais.
---	--

On arrive ainsi à la fin de la séquence. C'est le moment de faire un exercice pratique. Les étudiants vont se diviser en deux groupes. Un groupe va être le commanditaire de l'étude. L'autre groupe sera un bureau d'étude. Le premier groupe va rédiger le cahier de charge et lancer un appel d'offre au deuxième groupe. Celui-ci va répondre par une offre technique. On négligera la partie financière dans cet exercice. On omettra aussi la partie stratégie. Pour la méthodologie en particulier concernant la hiérarchisation des variables, qui sera examinée plus tard dans le cours, on adoptera une démarche intuitive qui consiste à réunir les commanditaires et le bureau en un atelier de travail pour arrêter ensemble la liste des composantes du système et la hiérarchie d'influence de ces composantes. Le bureau conduira la réunion et tirera les conclusions. Une deuxième réunion sera organisée dans les mêmes conditions pour l'élaboration de trois scénarios différenciés. A la fin du travail et du délai fixé, le bureau présentera les résultats de l'étude à l'aide de diapositives et le commanditaire fera par de ses commentaires. La séance sera dirigée par le commanditaire et ne devra pas dépasser une heure en tout et pour tout.

Le sujet de l'exercice sera posté sur le forum ainsi que la composition des deux groupes.

Techniques de Prospective et Etude de cas

Pr. Lotfi Bouzaïane & Pr. Rim Mouelhi
2005-2006

Etude de la dynamique du système : L'identification des variables et des rapports d'influence

Objectif de cette séquence : Doter les étudiants des moyens d'identification des composantes du système étudié. Il s'agira en particulier d'apprendre à représenter ce système par des variables qui sont susceptibles de déterminer son avenir. La démarche proposée consistera à identifier les variables à travers lesquels l'on peut définir les avènements possibles du système et l'importance relative de ces variables dans la dynamique du système. Les étudiants apprendront au terme de la séquence comment identifier les variables, comment les hiérarchiser et comment en sélectionner les plus appropriées pour l'étude de l'avenir du système. Les apprenants prendront connaissance à la fois des techniques quantitatives que des moyens moins formels d'analyse de la dynamique des systèmes par l'organisation d'atelier de travail. La séquence commencera par un préliminaire qui traite de la dynamique du système et des techniques des ateliers de travail. Un deuxième point traitera de l'apport de l'analyse rétrospective et des enjeux de l'étude pour l'identification des variables. Le troisième point expliquera comment peut être établie la liste des variables et leur hiérarchie. Un dernier point est réservé à la présentation d'un exercice récapitulatif. Les étudiants trouveront à la fin de la séquence des outils que leur permettront de faire des exercices d'application ainsi que des analyses d'impacts pour leurs mémoires de fin d'étude. A la fin de chaque page, des questions de réflexion sont proposées en relation avec le sujet traité dans la page.

Préliminaires : la dynamique du système, les ateliers de travail

Pourquoi l'analyse de la dynamique du système et en quoi elle consiste ?

Pourquoi organiser un atelier de travail ?

Comment organiser un atelier de travail ?

Identification des composantes du système : la rétrospective et l'analyse des enjeux

Questions clés pour une rétrospective dans une étude prospective

Analyse des enjeux de l'étude prospective

Finalisation de la liste des variables

Hiérarchisation des variables du système

Les rapports d'influence et de dépendance entre variables

L'analyse des impacts croisés ou analyse structurelle

Exemple récapitulatif

Références bibliographiques

Préliminaires : la dynamique du système, les ateliers de travail

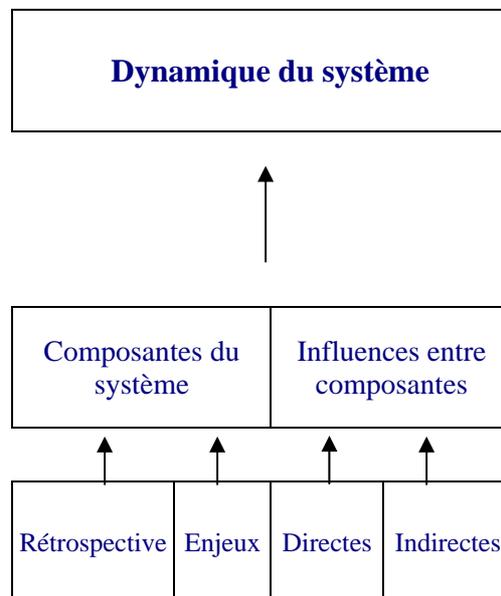
Pourquoi l'analyse de la dynamique du système et en quoi elle consiste ?

En passant en revue les différentes étapes d'une étude prospective, nous avons vu que l'analyse de la dynamique du système est à mener dans la première phase du travail de l'exploration de l'avenir. La finalité de cette analyse est l'identification des déterminants du futur. En d'autres termes, il s'agit d'aboutir au terme de cette analyse à une liste de variables dont l'évolution renseigne sur celle de l'ensemble du système.

C'est l'analyse rétrospective qui permet de détecter les variables les plus significatives qui ont permis au système d'évoluer dans le passé comme il l'a fait. Ce qui est donc à rechercher c'est les variables ainsi que leur importance relative dans cette évolution. C'est pour cela qu'il va être important d'établir une liste des variables clés du système ainsi que le pouvoir d'influence de chacune d'elles sur le reste des variables et par là sur la dynamique du système. On prendra bien sûr la précaution d'actualiser le rôle de chacune de ces variables pour le futur. Il est fréquent que des variables importantes dans le passé ne gardent pas en effet autant d'influence dans le futur alors que d'autres ne figurent pas dans celles relevées par la rétrospective.

Nous allons examiner dans cette séquence comment ce travail d'identification des variables représentatives du système pourrait être mené. Nous verrons que l'une des techniques auxquelles l'on pourra faire appel consiste à collecter l'avis des experts, en particulier au cours d'ateliers de travail. Nous donnerons ci-dessous quelques conseils sur la manière avec laquelle pourrait être organisé un atelier de travail avant de revenir aux techniques d'identification des variables.

Les étapes de l'analyse de la dynamique du système



Pourquoi organiser un atelier de travail ?

La pratique des études montre qu'il y a un recours fréquent à des ateliers de travail réunissant des experts ou des acteurs du système. La littérature spécialisée, en particulier les écrits de M. Godet, réservent une part importante de leurs développements à la conduite des ateliers de travail pour la réalisation d'une étude prospective.

Cet intérêt pour les ateliers de travail a deux motivations majeures. La première vient du souci d'associer les acteurs et les experts à la réalisation de l'étude pour en faciliter *l'appropriation*. Par appropriation, il faut entendre l'aptitude des acteurs à assimiler le contenu de l'étude et surtout à prendre connaissance, voire à adopter, ses résultats et à s'en inspirer pour l'action sur le système et pour effectuer les choix les plus appropriés pour l'avenir. La crainte des spécialistes des études, en effet, est de voir les études se réaliser suite à une commande par une direction générale, par exemple, et de finir dans les archives de cette même direction sans avoir d'effets réels sur la conduite des affaires. Les ateliers de travail permettent à un plus grand nombre d'acteurs du système d'intérioriser les résultats de l'étude. C'est aussi, toujours dans le souci d'appropriation, le moyen de faire adopter à ces acteurs une *attitude prospectiviste* qui rompt avec une vision unique et linéaire de l'avenir.

La deuxième motivation des ateliers de travail est d'ordre technique. Dans un système dynamique réel pour lequel une étude prospective est commandée, il y a très souvent plusieurs paramètres qui en déterminent l'avenir. Ces paramètres relèvent de plusieurs domaines de la connaissance. La spécialisation scientifique au niveau de la recherche académique et du savoir accumulé s'est traduite par un traitement séparé, on pourrait même dire enclavé des différents domaines et paramètres qui intéressent un système donné.

Prenons un exemple. L'avenir de la grande distribution.

C'est pourtant un type d'activité qui fait l'objet de formation académique –dans les écoles de commerce-. Si l'on veut mener une analyse prospective –de long terme- sur ce domaine, il faudrait faire intervenir les considérations réglementaires, économiques, démographiques, technologiques, d'aménagement du territoire, sociologiques, etc. Il est difficile de trouver dans le monde de l'expertise ou de la recherche académique un modèle explicatif suffisamment éprouvé pour fournir des indications sur la dynamique de la grande distribution.

Par ailleurs, la combinaison des éléments de la dynamique que l'on a pu identifier dans une étude donnée est pratiquement propre à chaque système étudié. Donc même si une étude prospective a été déjà réalisée sur un système donné, elle est difficilement transposable à un autre système.

Prenons là aussi un exemple. Vous disposez d'une étude sur la grande distribution et vous êtes chargé de mener une autre étude sur, cette fois, la petite distribution. Il est vraisemblable que le travail effectué sur la grande distribution sera utile pour la petite distribution. Mais on imagine facilement, que plusieurs des paramètres retenus dans la première sont à examiner sous un autre aspect dans la seconde. Prenez le cas de l'aménagement du territoire, les besoins du petit commerce ne sont pas les mêmes que ceux de la grande distribution.

Il faut donc pratiquement imaginer de façon ad hoc un modèle propre à chaque étude et mobiliser et mettre à cet effet en interaction plusieurs spécialités. C'est là le rôle des ateliers de travail.

Question de réflexion : Citer une demi douzaine de variables qui déterminent l'avenir de la grande distribution ? La petite distribution ?

Comment organiser un atelier de travail ?

Pour réussir un atelier de travail, il faut veiller en particulier à 3 éléments :

- **La délimitation de l'objectif de l'atelier de travail.** Il faut assigner à l'atelier un objectif aussi précis que possible. En particulier, il faut définir le résultat attendu de l'atelier.
- **Le choix des participants.** Ceux-ci doivent être sélectionnés en fonction de leur compétence dans le sujet choisi pour l'atelier. La compétence est souvent liée au niveau d'instruction. Mais il ne faut pas oublier aussi l'expérience dans le domaine concerné. Il faut aussi tenir compte du rôle joué par le participant potentiel dans le système. Dans tous les cas, il vaut mieux limiter le nombre de participants pour éviter les réunions encombrantes. Un atelier d'une dizaine de personnes est très souvent le plus fructueux. Au dessous de 5 participants, l'atelier peut être remplacé par des interviews. Au-delà de vingt participants, l'atelier devient pratiquement ingérable et il vaut mieux procéder à une enquête¹.
- **La conduite des travaux de l'atelier.** Le rôle de l'atelier est essentiellement de mettre en interaction les avis des experts, chacun dans sa spécialité sur une question donnée. Le résultat des travaux sera un tissage qui aura été réalisé par les différentes interventions qui se seraient complétées et enrichies. Par exemple, un participant peut contribuer à identifier une variable du système et un autre expert peut donner des indications sur son importance relative. Dans le cas de la grande distribution, un spécialiste du management peut citer la question des accès alors que le spécialiste de l'aménagement du territoire peut déterminer si c'est le réseau routier qui est le plus important ou l'espace réservé au parking.

La conduite des travaux de l'atelier doit réussir ces enrichissements mutuels et éviter les confrontations inutiles. Pour y parvenir, il faut que les participants soient bien informés de ce qui est attendu d'eux. Il faut également préparer des outils, en général des tableaux ou des feuilles de calculs, qui permettent de relever les avis des experts et de les synthétiser.

On n'insistera pas assez sur un point important sur la dynamique du groupe : Chaque participant doit sentir que sa contribution est utile et qu'il a eu ou qu'il va avoir l'occasion d'exprimer son point de vue. Autre précaution de taille : donner une limite de temps pour les travaux de l'atelier avec une programmation assez détaillée des différentes étapes. En général, l'atelier doit aboutir au résultat escompté dans les limites maximales de trois heures. Cela peut paraître peu pour des sujets compliqués. Mais il ne faut pas oublier que ce qui est demandé est moins la discussion des points de vue que l'apport d'information et d'avis d'expertise.

Dernière précaution : le rôle de l'animateur –le chargé de l'étude de prospective en général- se limite à diriger les travaux –distribuer la parole- et à expliquer et faire respecter les règles de fonctionnement de l'atelier. L'animateur pourrait se faire aider

¹ Pour les consultations de grand nombre d'expert, il existe les enquêtes de type Delphi (http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_95.htm). Elles consistent à demander l'avis des experts, en général par courrier, et à les informer ensuite de leurs divergences pour qu'ils révisent leurs réponses jusqu'à parvenir à une certaine convergence.

par un assistant ou plusieurs assistants pour réaliser les synthèses, prendre des notes, etc.

Des modèles sont proposés pour la conduite des ateliers de travail. On consultera avec intérêt l'ouvrage de M. Godet sur les outils de la prospective où l'on trouve une série de modèles pour des ateliers par thème. Nous proposons ci-joint un modèle qui s'en inspire avec une portée générale. Pour plus d'informations et de détails concernant l'organisation d'une séance de brainstorming on peut consulter les sites suivants : www.brainstorming.co.uk et <http://www.mindtools.com/brainstm.html>.

Les ateliers de travail peuvent être organisés à toute étape de l'étude. Ils servent en particulier à compléter le travail d'analyse rétrospective.

Question de réflexion : Vous êtes des conseillers d'orientation pour nouveaux bacheliers. Les parents vous posent la question de savoir quels sont les métiers d'avenir à un horizon d'une vingtaine d'année. Désigner un animateur pour un atelier de travail de deux heures que vous organiserez pour répondre à cette question. Organiser l'atelier et formuler votre réponse à l'aide de tableau(x).

Modèle pour la conduite d'un atelier de travail

On peut suivre le modèle suivant pour la conception et le fonctionnement d'un atelier de travail. Ce modèle se réfère à un exemple mais pourrait être suivi pour d'autres cas. Disons, qu'en tant que responsable d'une étude prospective sur un sujet quelconque vous cherchez à savoir quels sont les déterminants les plus importants du phénomène au cours des dix dernières années. Comment il faut procéder pour organiser et mener à bien l'atelier de travail ? Les points suivants peuvent vous aider à le faire :

1. Cerner le sujet et préciser son contenu. Pour cela une recherche documentaire devrait être faite afin de délimiter le profil de spécialistes qui sont à faire participer à l'atelier de travail.
2. Désigner un animateur pour l'atelier. Il est préférable que ce soit le chargé de l'étude. Désigner un ou plusieurs assistants de l'animateur (rapporteur, etc.).
3. Rédiger une petite note (deux ou trois paragraphes) pour indiquer :
 - a. Le contexte de la tenue de l'atelier (le sujet, le positionnement de l'atelier dans l'étude, etc.).
 - b. L'objectif de l'atelier et les résultats attendus.
 - c. Le profil des participants ou éventuellement leur liste ainsi que le nom de l'animateur.
 - d. Le temps alloué aux travaux de l'atelier.

Cette note servira à l'animateur pour l'organisation de l'atelier et sera utilisé pour lancer les invitations aux participants. Il est souvent utile de doubler les invitations écrites par des communications directes et personnalisées (téléphone, fax, Email, etc..) pour inciter les invités à participer à l'atelier.

4. Etablir un planning du fonctionnement de l'atelier. On peut subdiviser les 2 à 3 heures du temps de l'atelier selon les tranches suivantes :
 1. Présentation de l'objet de l'atelier, de ses objectifs et des règles de fonctionnement. et présentation des participants en quelques mots (pour déclencher une dynamique de groupe) - environ 30 minutes-.
 2. Accorder 30 minutes environ aux participants pour écrire dans des tableaux pré-établis leurs propositions de réponse à la question posée (par exemple liste des variables les plus importantes).
 3. Relever en 30 minutes environ les réponses des participants à tour de rôle. Chacun lira sa réponse et donnera, s'il le faut des clarifications sans rentrer dans une polémique avec ceux qui l'ont précédés. On affichera sur un tableau les réponses. On collectera aussi les feuilles de réponse pour une exploitation plus approfondie ultérieurement.
 4. Accorder une trentaine de minutes aux participants pour apporter un enrichissement aux différentes propositions (deuxième phase de l'atelier). Par exemple, demander à chacun d'effectuer le classement des variables selon l'ordre de leur importance.
 5. Recueillir les différentes propositions et les afficher pour le reste des participants (30 minutes environ).
 6. Proposer aux participants une synthèse des résultats (par exemple en dégagant un classement général à partir des classements de chacun).
5. Préparer le matériel à utiliser pour l'atelier (exposé introductif, tableau pour recueillir les propositions de chaque participant, les maquettes pour l'affichage et la synthèse des résultats, etc..). Le modèle de tableau à préparer peut solliciter des développements des réponses des participants qui ne seront pas traités au cours de la séance mais pourront être exploités par la suite. Par exemple, on peut demander aux participants d'indiquer les variables ainsi que les sources d'information pour ces variables. Ce dernier aspect ne sera pourtant pas traité au cours de l'atelier.

On n'insistera jamais suffisamment sur l'importance de l'explication de la règle du jeu. Cela permettra aux participants de s'insérer dès le départ dans la logique de l'atelier. On prendra également le temps à présenter aux participants la synthèse des résultats de l'atelier (même à grand trait). Les participants sont en général attentifs à cette partie de l'atelier. On prendra aussi la précaution de respecter l'anonymat des réponses (sur les feuilles collectées). L'animateur doit bien comprendre qu'il est un participant particulier dont le rôle se limite à diriger l'atelier et non pas à intervenir sur le fond ou à faire prévaloir un avis ou un autre.

Identification des composantes du système : la rétrospective et l'analyse des enjeux

Nous avons déjà annoncé que l'étude rétrospective et l'analyse des enjeux du système ont pour finalité l'identification des variables déterminantes de son avenir. Nous allons passer en revue ici quelques conseils pour guider ces deux tâches de l'étude prospective afin de parvenir au but recherché.

Questions clés pour une rétrospective dans une étude prospective

Une analyse rétrospective est par définition une analyse qui essaie de reconstituer l'enchaînement des événements et des mutations qui ont affecté le système dans le passé. Les questions suivantes peuvent aider à la reproduction analytique de cette évolution :

- Quels sont les traits dominants et les plus caractéristiques du passé récent, du passé plus éloigné ?
- Quels sont les changements qui ont eu lieu dans le passé ? En quoi le système a-t-il changé ?
- Quels sont les non changements parmi les traits dominants ?
- Quelles sont les nouveautés qui sont apparues dans le système ?
- Y a-t-il des signes, aussi faibles soient ils, de changements futurs ?
- Comment ont évolué des systèmes similaires ou proches ou encore dans d'autres pays ou à d'autres périodes de l'histoire ? En quoi ces évolutions diffèrent de celle du système étudié ?
- Comment peut s'expliquer les changements et les non changements ?
- Quelles ont été les implications des changements, des nouveautés ?
- Quels sont les acteurs et les opérateurs qui ont eu le plus d'importance dans l'évolution ou dans la stabilité du système ?

La recherche de réponses à ces questions permet de décrire la dynamique du système. Un certain nombre de variables peut en être alors déduit. La liste de ces variables peut être enrichie en se posant des questions sur d'autres évolutions possibles du système et qui n'ont pas eu lieu. Ces questions peuvent être formulées de la façon suivante :

- Le système aurait-il pu avoir une autre trajectoire ?
- Quels sont les changements ou les non changements qui auraient été nécessaires pour cette autre trajectoire ?

On arrêtera la recherche de réponses à toutes ces questions lorsque une image du fonctionnement du système (son évolution, l'explication de cette évolution et ses implications) se dessine clairement.

A partir de la réponse à ces questions, il devient possible de déceler des variables qui ont joué un rôle dans l'évolution du système. Les variables apparaissent d'abord de manière relativement disparate. Il faudrait procéder à l'affinement de la liste de variables par le choix de bons intitulés qui rendent la variable intelligible par tout un chacun ou presque.

Il est bon de procéder à ce niveau à une récapitulation des résultats de cette première phase de l'étude par deux types de documents :

1. **Un rapport de rétrospective.** Il décrira l'ensemble du système étudié, les changements qu'il a connus, les traits qui n'ont pas connu de changements ainsi que les signes de nouvelles orientations du système. On classera ces trois catégories de la manière suivante :
 - a. **Les mutations :** Ce sont les modifications d'importance qui ont eu le temps de s'achever dans le passé et qui ont changé la physionomie du système.
 - b. **Les tendances lourdes :** Ce sont les évolutions qui de par leur nature sont appelées à se poursuivre pendant encore longtemps.
 - c. **Les invariants et les inerties :** Ce sont les non changements sur des aspects majeurs du système et qui ont été présents alors qu'il a connu par ailleurs des mutations. Ce sont quelques fois des éléments de stabilité du système. Mais attention, le non changement ne signifie pas immobilisme. Dans certains cas, il s'agit d'une évolution continue, elle peut même être irrégulière. Par exemple, les intempéries si l'on parle de l'agriculture, etc.
 - d. **Les signes de ruptures :** On parle aussi de signaux faibles de rupture. Il s'agit des changements plus ou moins perceptibles qui sont les signes précurseurs de mutations.
2. **Un listing de variables.** Il est préférable de présenter la récapitulation des variables sous forme de tableau. On donnera l'intitulé de la variable, sa définition et son contenu, ses déterminants et ses implications. Ces indications peuvent être déduites de l'analyse rétrospective elle-même ou par le recours aux enseignements de la littérature spécialisée, de l'avis des experts ou encore des études antérieures. Le tableau peut être enrichi par la mention des ressources d'information sur la variable, une description de son évolution dans le système étudié et l'évolution comparative dans d'autres systèmes, d'autres périodes ou d'autres pays.

Mais auparavant la liste est à enrichir et surtout à mettre à jour dans une optique prospective, c'est-à-dire tournée vers le futur. Rappelons en effet que cette liste vient d'être établie à partir de la dynamique passée du système alors que pour la prospective, il faut parvenir à saisir la dynamique future. C'est là un exercice plus délicat. On peut s'aider par une analyse des enjeux du système.

Question de réflexion : Vous êtes chargés par une ONG qui s'occupe des libertés individuelles d'une étude prospective sur les menaces sécuritaires dans le monde. Procéder à une analyse rétrospective de la question pour dégager une liste de variables intéressantes à suivre. Rédiger une petite note (2 pages maximum) de rétrospective. Etablir un tableau des variables à suivre. L'exercice peut être réalisé individuellement ou en groupe par un atelier de travail (il faut compter environ 3 heures).

Analyse des enjeux de l'étude prospective

L'analyse des enjeux d'une étude prospective vise ici à enrichir la liste des variables sur lesquelles vont être construites les scénarios des futurs.

Par enjeux de l'étude, l'on veut dire l'intérêt de l'étude pour son commanditaire et de façon générale pour les acteurs du système. Les enjeux sont également les implications que pourraient avoir les résultats de l'étude pour l'évolution du système. C'est de l'examen de tous ces aspects au cours de la première phase de l'étude prospective que l'on peut déduire des renseignements qui enrichissent la connaissance du système étudié.

Une étude prospective est souvent lancée à une étape sensible de l'évolution d'un système. Un événement important est en vue. Un problème persistant. Des ambitions nouvelles. Des mutations de l'environnement du système se dessinent. Un changement de la direction du système. Etc.

Cet élément qui déclenche le besoin pour une étude prospective est en soit important à saisir. Mais, il faut parvenir également à aller au-delà de cet élément. On pourrait utiliser à cet effet, plusieurs types de démarches ou techniques : l'analyse des objectifs et des instruments et l'analyse des forces et faiblesse, etc. Ces démarches et techniques peuvent être mises en œuvre lors d'ateliers de travail selon le modèle indiqué plus haut.

L'analyse des objectifs et instruments consiste à déceler les objectifs qui sont assignés au système et les instruments qui sont mobilisés pour atteindre ces objectifs. Quelques fois, les objectifs et les instruments sont représentés par les variables déjà recensées par la rétrospective. D'autres fois, c'est en se posant la question que de nouvelles variables vont apparaître. Dans tous les cas, la distinction entre objectifs et instruments est à faire à partir de la littérature spécialisée ou de l'avis des concernés par le fonctionnement du système. Encore une fois, il ne s'agit pas de porter un jugement sur le système à ce niveau. Le but est de parvenir à comprendre comment fonctionne le système par l'amélioration de la liste des variables le représentant.

Comment les objectifs ont évolué ? Pourquoi ? Quels sont les instruments qui ont contribué à cette évolution ? Y a-t-il eu de nouveaux objectifs ? Les objectifs vont-ils connaître des changements ? Quels sont les instruments qui n'ont pu jouer de rôle significatif dans l'évolution passée ? Y a-t-il de nouveaux instruments ? Etc. Ces questions vont souvent révéler d'autres variables. Mieux. Ce type de questions permet aussi de voir le système dans une perspective d'avenir.

L'analyse des forces et faiblesses du système est connue aussi par son abréviation en anglais : SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats). Elle consiste à considérer que tout système fait face à des opportunités et des menaces. Le système dispose de forces et souffre de faiblesses face à chaque type de menaces et d'opportunités. En mettant en face de chaque opportunité ou menace la force ou la faiblesse du système, l'on parvient à identifier la stratégie la plus appropriée pour la conduite du système. Ici, le but n'est pas de définir une stratégie. C'est encore trop tôt. L'objectif est simplement d'avoir une liste de variables mieux adaptée à l'étude tournée vers le futur. La liste établie jusqu'ici est tirée, rappelons le, du passé, de la rétrospective. Une bonne présentation de la méthode SWOT se trouve dans les sites suivants : http://www.marketingteacher.com/Lessons/lesson_swot.htm et http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm

L'analyse des changements et de la résilience du système. C'est une démarche qui est recommandée par M. Godet. Elle est proche de la méthode SWOT. Elle aboutit toutefois en plus à un classement intéressant des défis. Ce qui nous intéresse encore plus à ce niveau, c'est la possibilité de relever de nouvelles variables tournées vers le futur.

La méthode consiste à recenser, idéalement au cours d'un atelier de travail, les changements – défis ou opportunités- que devrait affronter le système à l'horizon de l'étude prospective. Pour chacun de ces changements, l'on exprime une appréciation du degré de préparation du système face à ce changement.

Les changements sont ensuite classés en 2 catégories : changements majeurs et autres changements. Par changements majeurs, l'on entendra les changements pouvant avoir un important impact sur le système. On classe également le degré de préparation du système en deux catégories : la préparation appropriée et la préparation insuffisante.

A partir de ces deux classements, l'on obtient 4 types de changements comme c'est indiqué dans le tableau ci-dessous. Pour chaque catégorie, on peut émettre une appréciation significative sur l'enjeu que présente le changement.

Classement des défis et de la résilience du système

Défis et degrés de résilience	Bonne maîtrise	Maîtrise insuffisante
Changements majeurs	L'enjeu est modéré.	Enjeu important.
Autres changements	Pas d'enjeu significatif.	Enjeu secondaire.

Une maquette d'accompagnement et de synthèse des travaux d'un atelier consacré à l'appréciation des changements et de la résilience du système peut être [téléchargé](#). Elle peut être utilisé pour les exercices des étudiants de ce cours.

Les études comparées et documentaires. Cette démarche consiste à consulter de manière aussi exhaustive que possible les études antérieures, les écrits et analyse publiés sur les systèmes similaires à celui de l'étude ou qui en constituent une des composantes. Cette revue de la littérature permet de déceler des enjeux que l'on ne peut souvent voir en se limitant à l'analyse seule du système étudié.

Question de réflexion : Organiser un atelier de travail –faire les échanges par Email ou à travers la plateforme- sur les changements qui peuvent affecter le commerce extérieur tunisien (exportations et importations) au cours des vingt prochaines années. Un animateur veillera au suivi du déroulement de l'atelier et à présenter la synthèse des travaux en utilisant la maquette proposé dans le cours. Tous les autres participants pourront aussi s'exercer avec la maquette pour une synthèse personnelle des travaux.

Finalisation de la liste des variables

Aux termes de l'analyse des enjeux de l'étude, il devient possible de compléter et d'actualiser les deux documents qui ont été établis à l'issue de l'analyse rétrospective :

1. **Actualisation du rapport de rétrospective** : Cette actualisation se fait par le rajout d'une note qui fait le point sur les enjeux de l'étude prospective. Elle va reprendre les éléments essentiels de la rétrospective et une récapitulation sur les enjeux les plus importants auxquels va tenter de répondre l'analyse prospective.
2. **Actualisation de la liste des variables** représentatives du système. Il s'agit ici de reprendre la liste établie à partir de la rétrospective et de la compléter avec les enseignements de l'analyse des enjeux. La démarche consiste à faire figurer, si ce n'est pas déjà fait, les variables qui apparaissent dans l'analyse des enjeux.

A ce stade la liste des variables est encore en vrac. Il faudrait procéder à son nettoyage pour l'utiliser dans l'analyse prospective. Le nettoyage va comporter trois opérations. Le regroupement, la normalisation et la description.

Le regroupement consiste à rassembler les variables qui relèvent d'un même domaine en un seul groupe. On obtient ainsi ce que l'on a déjà appelé des macro variables. Celles-ci peuvent être aussi rassemblées en familles de macro variables de manière à avoir des composantes du système. Le choix du degré d'agrégation des variables (le regroupement) dépend de l'ampleur de l'étude à mener –délais, moyens, horizon, etc.- et du degré de complexité du système étudié. Les études prospectives les plus connues ont porté sur un nombre de variables –ou macro-variables- qui vont de la dizaine à plus d'une cinquantaine. Plus le nombre de variables est important, plus les moyens et les délais de réalisation doivent être importants. Plus le système est complexe et plus de détails dans le variable est nécessaire. Paradoxalement, plus l'horizon est rapproché et plus doivent être désagrégées les variables.

La normalisation consiste à faire de la liste des variables une nomenclature. Il faudrait que chaque variable porte sur un aspect spécifique non couvert par une autre variable de la liste. En d'autres termes, il ne faudrait pas qu'il y ait chevauchement ou double emploi entre les variables. Il faudrait aussi que la liste des variables couvre l'ensemble du système. C'est-à-dire qu'il ne faudrait pas que l'un des éléments de la dynamique du système soit omis par les variables. En principe, la normalisation est une opération de simple vérification. En effet, le fait que la liste a été déduite à la fois de la rétrospective et de l'étude des enjeux constitue une garantie de la normalisation de la liste des variables.

La description des variables est un travail d'archivage. Il consiste à établir une liste complète des variables retenues avec une brève définition de leur contenu, de la source d'information sur la variable et quelques indications sur leurs évolutions passées et leur intérêt éventuel pour l'avenir. Cette description est utile pour permettre aux différents intervenants de l'étude de percevoir ces variables de la même manière.

Maintenant que le système est bien représenté par des variables, il faudrait mener une analyse des interdépendances entre elles afin de saisir comment il peut évoluer. C'est la hiérarchisation des variables.

Question de réflexion : Reprendre l'exercice sur l'avenir de la sécurité par une analyse des enjeux (se limiter aux techniques des objectifs et instruments et de l'analyse SWOT). Finaliser la liste des variables du système. Un atelier de travail est recommandé (2 heures environ).

Hiérarchisation des variables du système

Que signifie la hiérarchisation des variables et pourquoi chercher à établir une hiérarchie des variables ?

Pour répondre à cette question, nous allons rappeler très brièvement la démarche de l'analyse prospective. Celle-ci vise à établir des scénarios, c'est-à-dire, en particulier, des états du système pour le futur. A chaque scénario, état du système, correspond un état des variables qui le représente. On peut penser qu'il suffit de choisir pour chaque variable un état quelconque et que l'assemblage de ces états des différentes variables nous donnera un scénario. C'est en fait là la démarche à suivre. Mais à une précaution cruciale près. Les états des différentes variables doivent être cohérentes entre elles. Cela signifie que lorsque l'on choisit, à titre d'hypothèse ou à partir d'une information disponible, une valeur pour une variable quelconque, il faudrait que les valeurs des autres variables soient en cohérence avec ce choix. Exemple : Nous menons une étude prospective sur les compétences disponibles dans dix ans. Le système va contenir entre autres une variable sur, disons, le nombre d'ingénieurs en biotechnologie et une autre variable sur le nombre d'élèves dans les sections scientifiques du secondaire. Il est évident que l'hypothèse sur le nombre d'ingénieurs dans dix ans doit être cohérente avec le nombre d'élèves d'aujourd'hui. On vient d'introduire ainsi la notion de dépendance, et de façon symétrique, celle d'influence des variables les unes par rapport aux autres. On comprend aisément que les variables du système n'ont pas le même degré d'influence et de dépendance les unes par rapport aux autres. La hiérarchisation des variables consiste à faire une distinction entre les variables en fonction de leur importance dans la détermination du futur du système. Cela permettra de voir quelles sont les variables (les plus déterminantes) qui vont contribuer le plus à façonner ces futurs.

La hiérarchisation est donc une étape additionnelle dans la reconstitution de la dynamique du système. Elle vise à indiquer comment les variables sont liées les unes aux autres et à établir un ordre d'importance dans leurs rôles de déterminant de l'avenir du système. Nous pouvons maintenant expliquer un peu plus la notion de relation d'influence et de dépendance. Nous verrons juste après comment on peut établir ces relations et par là la hiérarchie entre variables à l'aide de la technique de l'étude des impacts croisés ou de l'analyse structurelle.

Les rapports d'influence et de dépendance entre variables

Prenons un exemple simple. La production agricole.

Supposons que l'on a identifié les variables suivantes : le comportement de l'agriculteur (H), la récolte (R), la quantité des engrais utilisés (E), le climat (N) et le comportement des autres agents –les consommateurs, l'Etat, les scientifiques, etc..- (A).

Si l'on considère le long terme, l'on s'aperçoit que ces variables sont liées les unes aux autres. La valeur (ou l'état) d'une variable est déterminée par celui des autres et a un effet de retour sur les autres. Mais certaines variables sont peut être plus déterminantes que d'autres. R est ainsi déterminée par H, par N, par E mais aussi par A (découvertes scientifiques, réglementation ou préférences des consommateurs, etc.).

D'un autre côté, N détermine H (le comportement de l'agriculture est fonction du climat). Mais on remarquera aussi que même N est déterminée en partie par A (souvenez vous que la détérioration de la couche d'ozone est attribuée au comportement de l'être humain, etc..).

Notons enfin que H et A, entre autres sont influencés par R (la récolte influence le comportement de l'agriculteur ainsi que celui des autres agents, ne serait ce que par les revenus générés par la récolte). Etc.

Le schéma ci-dessous ne dévoile qu'une partie des relations de déterminations entre les variables.

Quelques relations d'influences et de dépendance

Erreur ! Des objets ne peuvent pas être créés à partir des codes de champs de mise en forme.

On retient de cet exemple qu'une variable peut influencer une autre. Celle-ci sera alors dépendante de celle là. Par exemple, H a une influence sur R et R est dépendante de H. On remarquera que l'influence -ou dépendance- n'est pas exclusive. H n'est pas ainsi la seule variable à influencer R.

On remarquera aussi que le degré d'influence –ou de dépendance n'est pas le même pour tous les déterminants d'une variable. R dépend de H et de N mais à des degrés différents. On notera également que certaines relations entre variables sont dans les deux sens. C'est-à-dire que dans certains cas une même variable à une influence sur une autre et elle est influencée par elle.

On n'a parlé jusqu'ici que de l'influence d'une variable sur une autre à titre direct. *L'influence directe* est le pouvoir de détermination qu'exerce une variable donnée sur une autre variable sans passer par aucune des autres variables du système. Précisons ce point par un exemple. On a dit que le comportement de l'agriculteur est influencé par la récolte. Donc H est influencé par R. La raison, c'est que la récolte se traduit par un revenu qui va permettre à l'agriculteur d'avoir un certain comportement. On a fait donc introduire une variable revenu mais celle-ci ne figure pas dans la liste retenue pour le système. Il s'agit donc d'une relation directe entre H et R.

Examinons maintenant un autre cas à partir du schéma ci-dessus. L'influence de R sur E. Il n'y a pas (au moins dans le schéma) d'influence directe. Aucune flèche ne relie directement (sans passer par une autre variable) R à E. Cependant, il y a une *relation indirecte* (qui passe par une ou plusieurs autres variables) de R vers E.

On peut voir plusieurs relations d'ailleurs (schéma ci-dessous).

Influence directe et influence indirecte

Erreur ! Des objets ne peuvent pas être créés à partir des codes de champs de mise en forme. On aura remarqué que l'influence de R sur E se fait par deux "pas", à la suite de deux étapes. On peut facilement trouver d'autres relations indirectes entre variables qui prennent plusieurs étapes. Par exemple, on peut vérifier que H est influencé par A en deux étapes et également en trois étapes (H à N et ensuite à R).

En termes de dynamique du système étudié, la différenciation entre influences directes et influences indirectes est importante. L'influence directe devrait en principe se dérouler en moins de temps que l'influence indirecte. D'où l'intérêt de saisir les influences indirectes pour les études à horizon assez éloigné. Il est utile aussi de comparer les deux types d'influence, car

l'on peut se rendre compte qu'une variable, à la seule vue des influences directes est peu importante dans le système alors qu'en tenant compte des influences directe et indirecte son importance se révèle beaucoup plus élevée.

On arrive maintenant à un autre aspect de la hiérarchisation des variables. Il s'agit du classement des variables par catégorie. On doit cette classification à M. Godet.

On va supposer, ce que l'on apprendra à faire par la suite, que l'on a mesuré le degré d'influence d'une variable sur le reste du système. On prendra indifféremment la notion d'influence directe ou indirecte à ce stade. Par voie de symétrie, on aura mesuré également pour chaque variable son degré de dépendance des autres variables du système.

On aura ainsi deux critères pour classer les variables : le degré de dépendance d'une part et le degré d'influence d'autre part. Cela va nous donner alors quatre catégories de variables :

1. Les variables très influentes mais peu dépendantes.
2. Les variables très influentes et très dépendantes.
3. Les variables peu influentes et peu influentes.
4. Les variables peu influentes mai très dépendantes.

M. Godet a attribué un nom à chacune de ces catégories en relation avec son rôle potentiel dans la dynamique du système. Le tableau ci-dessous indique ces catégories avec leurs noms. On voit que les variables influentes et peu dépendantes (les variables Entrées) vont avoir un rôle de détermination pour l'ensemble du système. Elles dépendent très peu du reste des variables mais on le plus d'influence sur elles. A l'inverse, les variables dépendantes et peu influentes (les variables Résultats), leurs valeurs ne seront que la conséquence de celles du reste du système. Les variables influentes et dépendantes (les variables intermédiaires) sont des variables très sensibles. Elles déterminent les autres et subissent leurs effets. Elles sont à surveiller avec beaucoup d'attention pour l'élaboration des scénarios. Enfin, les variables non influentes et non indépendantes (les variables exclues) sont de peu d'importance pour l'analyse de la dynamique du système. Nous dirons que ces variables couvrent une partie du système qui reste encore mal identifiée ou qui est en enclave par rapport au reste du système.

Classement des variables d'un système

Degrés d'influence et de dépendance	Faible dépendance	Forte dépendance
Forte influence	Variables Résultats	Variables Intermédiaires
Faible influence	Variables Exclues	Variables Résultats

Une question est à poser à ce niveau. Comment distinguer les niveaux d'influence (ou de dépendance) entre faible et fort ? En réalité, il n'y a pas de réponse absolue. Cela relève un peu du bon jugement de l'équipe de l'étude. Mais de manière générale, il est préférable de se donner un indicateur statistique (la moyenne ou la médiane) comme repère pour tracer la frontière entre les deux catégories de variables.

Examinons maintenant comment on peut parvenir à ce classement des variables. Nous verrons plus tard comment on peut utiliser ce classement pour élaborer des scénarios.

Question de réflexion : Reprenez l'exemple sur la sécurité. Donner intuitivement un ou deux exemples de chaque type de variable correspondant à la classification de M. Godet (tableau ci-dessus). Présenter la réponse sous forme de tableau.

L'analyse des impacts croisés ou analyse structurelle

On va maintenant faire connaissance avec une technique qui permet d'évaluer le degré d'influence et de dépendance des variables d'une liste représentative de la dynamique d'un système.

L'évaluation est à faire par un groupe de travail. Le groupe peut être constitué par l'équipe chargée de la réalisation de l'étude ou par des experts ou des acteurs réunis en un atelier de travail. Mais, comme on s'en rendra compte dans la présentation, la mise en place de la technique est fastidieuse et consomme beaucoup de temps (2 à 3 jours de travail pour une quinzaine de variables). Certains spécialistes recommandent de ne se lancer dans ce chantier que si c'est absolument nécessaire. Nous trouvons que le chantier présente malgré son coût un intérêt majeur. En effet au-delà, des résultats numériques, le chantier va permettre à une équipe multidisciplinaire de faire un échange instructif pour les uns et les autres sur la dynamique du système. On le comprendra, lorsque l'on aura fait l'expérience sur des exemples concrets.

La méthode comporte des aspects techniques qui sont peu accessibles à des prospectivistes n'ayant pas de formation statistique ou mathématique. En fait, cet aspect ne concerne que le traitement des données mais pas le travail d'analyse qualitative. Il est ainsi recommandé de confier le traitement de données au membre de l'équipe de travail le mieux préparé pour cela et de ne pas se priver de participer au reste des tâches pour les autres.

Présentation de la méthode

L'analyse structurelle est un outil qui permet de guider le groupe de réflexion dans le choix des variables essentielles dans la détermination des futurs possibles du système analysé, les « **drivers** » -les variables motrices-. Elle consiste à analyser les variables et la nature de leurs relations causales pour se doter d'une représentation aussi exhaustive que possible du système par des variables essentielles. Elle tente de discerner les rapports de causalité entre les phénomènes.

La technique consiste à élaborer **une matrice d'impacts croisés** au sein de laquelle les variables sont portées en ligne et en colonnes. On écrit les n variables retenues à la fois en ligne et en colonne. On constitue ainsi une matrice carrée à laquelle on donne le nom de **matrice d'analyse structurelle**.

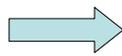
Le repérage des relations entre variables consiste à se poser pour toutes les variables retenues la question : la variable i a-t-elle une influence directe sur la variable j ? et à mettre le chiffre 1 dans la case correspondante si la réponse est positive et le chiffre 0 si elle est négative.

D'autres méthodes que la notation 0 ou 1 sont utilisées. Par exemple, on peut convenir de mettre 0 pour une action nulle de la variable i sur j , 1 pour une action faible et 2 pour une action forte. Ce qui introduit une complication supplémentaire dans le traitement pour un résultat dont rien ne garantit qu'il sera meilleur. De plus, elle présente un risque, car la tentation est grande de se rabattre sur la notation 1 et donc d'introduire un biais en faveur des actions faibles. On peut également penser à mettre une valeur positive ou négative en fonction du sens de l'influence. Mais là aussi le traitement sera plus compliqué et le résultat pas nécessairement plus instructif. En effet, ce que l'on cherche par la hiérarchisation, c'est de mettre en évidence les variables les plus importantes et non pas à retrouver le type de cause à

effet exact. Ce genre de considération sera traité en réalité de façon qualitative au moment de l'élaboration des scénarios.

La matrice des impacts croisés et son remplissage

Nom des variables	V1	V2	Vn	Total des influences
V1	0				Somme de la ligne
V2		0			Somme de la ligne
.....			0		Somme de la ligne
Vn				0	Somme de la ligne
Total des dépendances	Somme de la colonne				



Sens de remplissage de la matrice

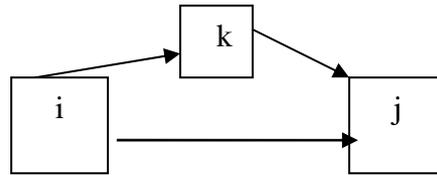
On mettra **1** si on considère que V1 a une influence directe sur V2. Si non on mettra **0**.

L'influence est **directe** si elle ne passe par aucune des autres variables de la matrice

Le remplissage d'une matrice d'analyse structurelle est une opération longue (2 à 3 jours de remplissage ou parfois même plus, tout dépend de la dimension du système étudié). C'est une opération ressentie comme fastidieuse car si l'on a retenu 50 variables, cela suppose de poser (50*49) questions et de se mettre d'accord sur la réponse. Pour beaucoup de ces questions, la réponse est évidente et suscite peu ou pas de discussion, mais pour d'autres, elle donne lieu à des débats au sein de l'équipe, débats qui peuvent se prolonger mais qui ne sont pas inutiles dans la mesure où ils permettent de mieux comprendre le fonctionnement du système.

Une fois la matrice entièrement remplie, un simple décompte des cases permet de déterminer les variables qui ont le plus d'impacts sur d'autres et donc qui auront le plus d'influence sur l'évolution du système. Les impacts ainsi recensés sont les impacts directs des variables sur le système. Mais il est évident que certaines variables ont en outre des effets indirects sur d'autres variables. Ces effets indirects sont généralement en très grand nombre, en nombre tel qu'il est pratiquement impossible à l'esprit humain de se représenter le réseau de ces relations et c'est pourquoi il est illusoire d'essayer de les prendre en considération dès le début, dans le remplissage de la matrice.

Impact indirect : si une variable i influence directement la variable k et si k influence directement la variable j, tout changement affectant i peut se répercuter sur j. il y a donc une relation indirecte entre i et j :

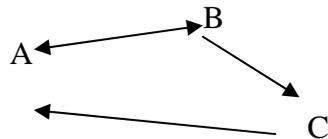


Il existe une méthode qui permet de calculer le nombre de relations indirectes qui dans une matrice lient les variables les unes aux autres. Elle est basée sur l'élévation de la matrice d'analyse structurelle aux puissances successives. L'élévation au carré de la matrice met en évidence les relations d'ordre 2 entre i et j, c'est-à-dire la relation entre i et j via une troisième variable k...à partir d'une certaine puissance (en général 4 ou 5) la hiérarchie se stabilise généralement.

Le classement direct est celui qui résulte du jeu à court et moyen terme des relations. Le classement indirect intègre des effets en chaîne qui prennent nécessairement du temps et renvoient à un horizon plus éloigné de moyen et long terme.

L'exemple d'illustration de M. Godet :

Prenons l'exemple d'un système décrit par trois variables : A, B, C qui agiraient les unes sur les autres selon le graphe suivant :



La matrice d'analyse structurelle découlant de ce graphe s'écrit alors :

M				
Nom des variables	A	B	C	Total des lignes : Influences
A	0	1	0	1
B	1	0	1	2
C	1	0	0	1
Total des colonnes : dépendances	2	1	1	

Les éléments de la diagonale sont mis à zéro : on ne prend pas en compte l'influence directe d'une variable sur elle-même, alors que dans les effets indirects, on tiendra compte des effets d'une variable sur elle-même (passant nécessairement par l'intermédiaire d'une autre variable).

Les sommes en lignes et en colonnes de la matrice fournissent, pour chaque variable, une mesure d'influence et de dépendance directes. Par exemple ici :

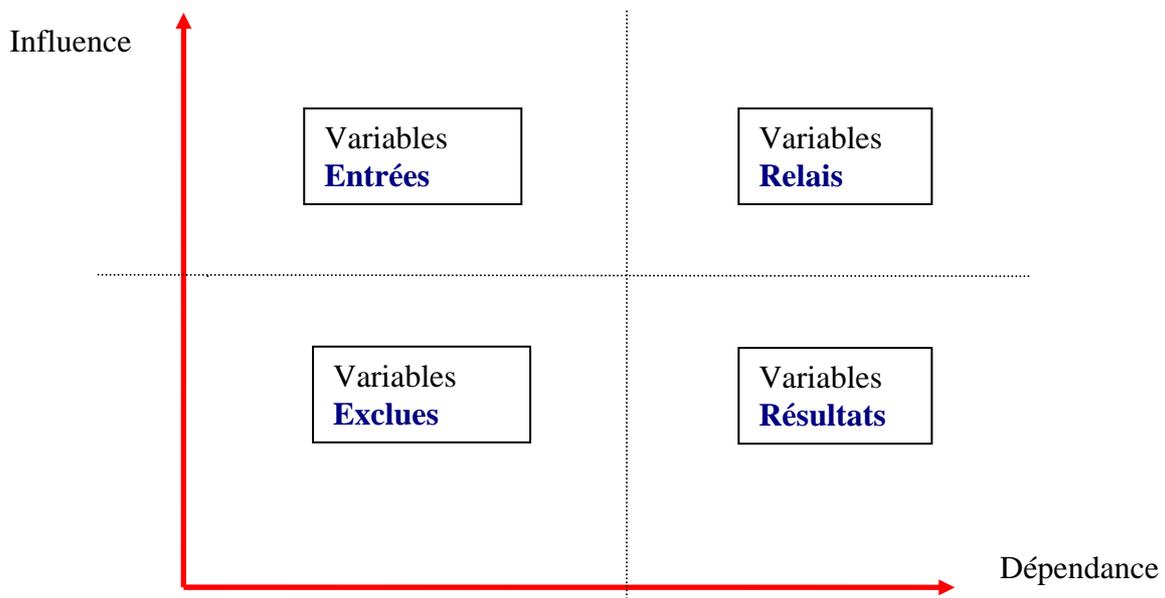
La variable A est de coordonnées (1, 2) en termes d'influence et de dépendance directes ; elle est influente une seule fois (sur B) et elle est dépendante deux fois (dépendante de B et de C).

A partir de là, on peut dresser un classement afin de visualiser les variables qui sont les plus influentes et celles qui sont les plus dépendantes.

On retrouve la répartition des variables en 4 catégories déjà mentionnée plus haut. Il peut être éclairant d'utiliser une représentation graphique où chaque variable est représentée par un point dont les coordonnées sont son classement par dépendance croissante et son classement par influence croissante. On obtient ainsi un nuage de points dans le plan influence dépendance. On peut de cette façon répartir les variables selon leur position dans le plan en divisant celui-ci en quatre quartiers. On obtient ainsi un classement des variables en fonction du rôle qu'elles jouent dans le système (graphique ci dessous) :

- **Variables d'entrée**, fortement motrices et peu dépendantes. Ce sont elles qui feront évoluer le système et auxquelles il faudra donc accorder une attention particulière dans la construction des scénarios et la réflexion stratégique.
- **Variables exclues**, peu motrices et peu dépendantes, elles font figure d'invariants dans le système et elles sont déconnectées du système, elles se développent d'une manière autonome. Celles-ci seront aussi utiles pour l'élaboration des scénarios.
- **Variables relais**, à la fois fortement motrices et fortement dépendantes, elles ne joueront pas de rôle dans la construction des scénarios mais elles pourront aider à la réflexion stratégique.
- **Variables résultats**, fortement dépendantes et peu motrices.

Graphique de positionnement des variables selon l'influence et la dépendance



N.B. : Pour les coordonnées des variables sur le graphique : L'ordonnée de chaque variable sera la somme de la ligne de la matrice pour la variable considérée. L'abscisse de chaque variable sera la somme de la colonne de cette matrice pour cette variable.

Jusqu'ici nous nous sommes contentés d'analyser les relations directes entre les variables. En vue de tenir compte des impacts indirects et des boucles de rétroaction, nous procédons à la multiplication de la matrice par elle-même autant de fois que nécessaire, c'est-à-dire jusqu'à stabilisation des classements des variables.

L'élévation au carré de la matrice M donne lieu à la matrice suivante :

$$M^2$$

	A	B	C	Total
A	1	0	1	2
B	1	1	0	2
C	0	1	0	1
Total	2	2	1	

Le chiffre 1 dans la première colonne et première ligne signifie qu'il existe un circuit de longueur 2 allant de A en A : (A vers B vers A). La diagonale de la matrice constitue un indicateur du nombre de rétroactions, c'est-à-dire des actions indirectes de chaque composante sur elle-même.

Le chiffre 1 de la deuxième ligne, première colonne signifie qu'il existe un chemin de longueur 2 pour aller de B en A (B vers C vers A).

$$M^3$$

	A	B	C	Total
A	1	1	0	2
B	1	1	1	3
C	1	0	1	2
Total	3	2	2	

Les éléments de cette matrice indiquent les chemins et les circuits de longueur 3 pour aller d'une variable à l'autre....

Les classements en ligne et en colonnes deviennent stable ici à partir de l'ordre 4 :

$$M^4$$

	A	B	C	Total
A	1	1	1	3
B	2	1	1	4
C	1	1	0	2
Total	4	3	2	

$$M^5$$

	A	B	C	Total
A	2	1	1	4
B	2	2	1	5
C	1	1	1	3
Total	5	4	3	

Un programme informatique **MICMAC** : Matrice d'impacts croisés, Multiplication Appliquée à un Classement, mis au point par Michel Godet et le Lipsor (<http://www.cnam.fr/lipsor/>) est disponible. Il consiste à effectuer les calculs d'élévation matricielle et à dresser un tableau de classement des variables selon les niveaux de dépendance influence directs et indirects. Le tableau du total des effets directs et indirects s'obtient par la somme des tableau de l'effet direct et de chacun des tableaux des effets indirects d'ordre 1, 2, 3, etc.. Nous reprendrons cet aspect plus loin dans l'exemple récapitulatif.

On peut ainsi classer les variables selon le nombre de relations directes et indirectes par lesquelles elles influencent le système. Il est toujours intéressant de comparer ce nouveau classement qui tient compte des effets indirects avec le précédent qui ne prenait en compte que les impacts directs. Certaines variables qui sont peu motrices dans le classement par impacts directs deviennent très motrices si l'on prend en compte les effets indirects et inversement d'autres deviennent moins motrices. Ceci étant, l'expérience montre que pour de nombreuses variables le classement indirect ne diffère pas du classement direct. On peut alors sélectionner les mieux classées et rejeter celles qui sont dans tous les cas secondaires.

Il est fréquent de constater que certains résultats du classement des variables paraissent surprenants. Certaines variables apparaissent comme très motrices, notamment si l'on prend en compte leurs effets indirects, alors qu'on ne s'attendait pas à ça. Ce constat doit normalement susciter des questions au sein de l'équipe. C'est l'occasion de se poser des questions dans le cadre du groupe, même sur ses propres certitudes.

Ces résultats sont ils seulement l'effet de l'analyse faite par le groupe ? Ou correspondent ils à la réalité du système étudié, une réalité dont le groupe n'avait pas clairement conscience et que l'analyse structurelle a contribué à mettre en lumière ?

A la fin de la phase d'analyse structurelle, on doit avoir identifié un certain nombre de questions clés ou de dimensions d'incertitude considérées comme décisives pour l'avenir. Il s'agit des variables motrices et sensibles. On parle de variables « sensibles » pour citer celles dont l'évolution future est marquée par les plus grandes incertitudes. En tant que variable motrice en plus, ses réalisations futures possibles seront utilisées comme hypothèses de base pour la construction des scénarios.

L'analyse structurelle est un outil puissant pour obliger l'équipe à bien délimiter le système, puis à se poser des questions que ses membres ne se seraient probablement pas posés sinon. Elle permet d'explorer de façon approfondie le système étudié. Elle vise à aider les groupes de réflexion et non à prendre leur place.

L'analyse structurelle permet d'orienter le choix de thèmes à approfondir, de se concentrer sur les variables qui seront vraisemblablement les plus utiles pour la construction des scénarios et d'éviter celles qui ne sont pas indispensables. Elle permet de repérer les variables sur lesquelles des hypothèses (les variables clés et les principaux acteurs) devraient être formulées et les voies de propagation des effets de ces hypothèses sur le système.

Nous reviendrons sur cela dans la séquence du cours consacrée à l'élaboration des scénarios.

On va auparavant conclure cette séquence par un exemple récapitulatif.

Question de réflexion : Reprenons l'exercice sur l'avenir de la grande distribution. Finaliser la liste des variables (le but est juste d'éviter les redondances). Se limiter à 5 variables agrégées. Etablir une matrice d'analyse des impacts croisés. Remplir la matrice au cours d'un atelier de travail (3 heures).

Exemple récapitulatif

On suppose maintenant que la liste des variables concernant le système a été identifiée. Supposons que l'on est en présence de 10 variables (V1 à V10) bien définies.

A partir de là, on peut suivre les étapes suivantes pour l'analyse **des impacts directs** :

1. Construction d'une matrice carrée de dimension égale au nombre de variables retenues plus 2 (1 dimension pour les intitulés et 1 autre pour le total). Dans notre exemple, il faudra donc une matrice carrée de dimension 12.
2. Réserver la première ligne et la première colonne pour l'intitulé des variables. Chaque variable sera mentionnée en une ligne i et une colonne j (avec $i = j$). L'ordre de mise en place des variables est sans importance. La dernière colonne et la dernière ligne seront réservées aux totaux respectivement des cellules des lignes et de celles des colonnes. La matrice est encore vide pour le reste des cellules. Pour notre exemple, on obtiendra alors le tableau 2 ci-dessous.
3. Remplir la matrice par les chiffres 0 ou 1. Le remplissage est à faire ligne par ligne en fonction de l'existence ou non d'une relation d'influence directe entre la variable de la ligne et chacune des variables des différentes colonnes. Il est important que seule la relation directe d'une variable sur une autre soit prise en considération. Si une variable à une influence sur une autre par uniquement l'intermédiaire d'une tierce variable faisant partie de la liste retenue, alors il faut ignorer cette influence indirecte. Celle-ci sera détectée par les calculs ultérieurs.

Les cellules de la diagonale principale ($i = j$) seront remplies par des zéros.

Le remplissage de la matrice est effectué en groupe au cours d'une séance dont la durée varie en fonction du nombre de variables traitées. Pour une liste d'une vingtaine de variables, il faut donc compter environ deux à trois séances de travail de trois heures chacune.

4. Une fois toutes les lignes remplies, l'on effectue les sommations en ligne et en colonne.

On a présenté dans le tableau ci-dessous un exemple de traitement du cas de 10 variables. La somme en ligne représente le nombre de fois où la variable de la ligne a été considérée avoir de l'influence sur les autres variables. La somme en colonne représente le nombre de fois où la variable a été considérée subir l'influence et donc être dépendante des autres variables.

On veillera de préférence à ce que le pourcentage de remplissage de la matrice par des 1 représente environ moins de 35% des cellules de la matrice. Pour calculer le % de remplissage de la matrice, on prendra le total des lignes (ou celui des colonnes) et on le divise par le nombre de variables élevé au carré. Au-delà de 35%, les spécialistes considèrent qu'il y a eu une surestimation des relations de dépendances et d'indépendance. Il s'agit cependant d'une règle indicative qui pourrait, à notre avis et sur la base de l'expérience de modélisation, s'accommoder de quelques exceptions.

5. On établit à partir des données de la matrice un graphique. Chaque variable va être représentée par un point dont l'abscisse est la somme des dépendances (total de la

colonne correspondant à la variable) et l'ordonnée est la somme des influences (total de la ligne d'influence correspondant à la variable). Le schéma ci dessous est une représentation de l'exemple des dix variables du tableau.

6. On réalise sur le graphique une partition en quatre parties par deux axes l'un parallèle à l'axe des ordonnées et l'autre parallèle à l'axe des abscisses. On fera passer les axes par le point dont les coordonnées sont la médiane des valeurs des dépendances et des influences.
7. Chaque partie du graphique déterminera la nature des variables qui y figurent : variables d'entrée, variables résultats, variables intermédiaires et variables enclavées ou exclues. Le schéma ci dessous représente les catégories des variables de l'exemple retenu.

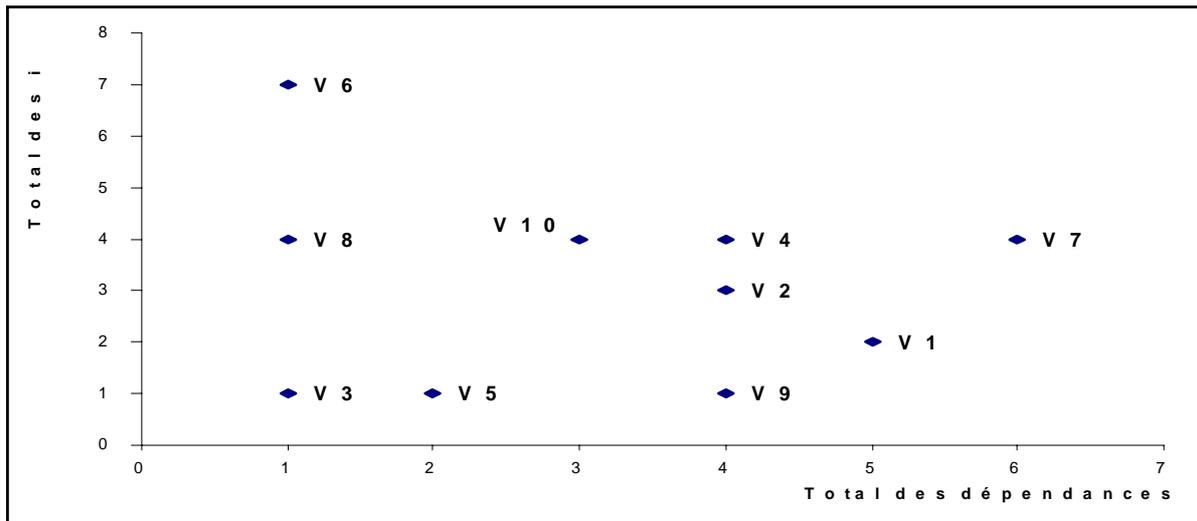
Architecture de la matrice d'analyse structurelle

Intitulé des variables	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	Total
V1											
V2											
V3											
V4											
V5											
V6											
V7											
V8											
V9											
V10											
Total											

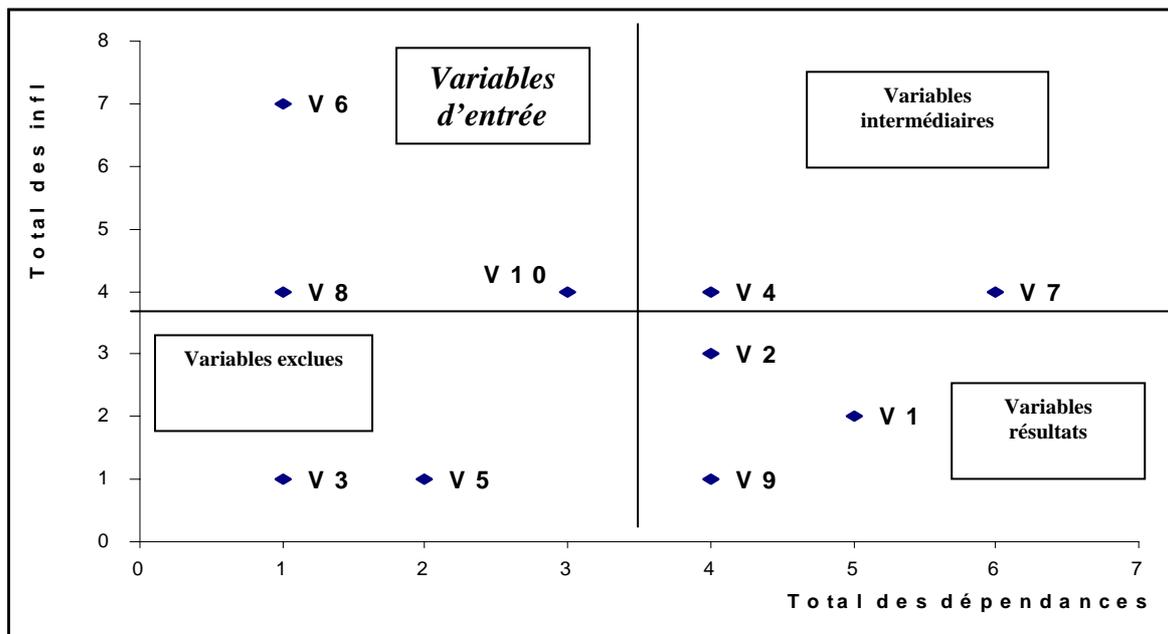
Mesure des relations de dépendance et d'influence

Intitulé des variables	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	Total (influences)
V1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
V2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
V3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
V4	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4
V5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
V6	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7
V7	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4
V8	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4
V9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
V10	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	4
Total (dépendances)	5	4	1	4	2	1	6	1	4	3	31

Représentation des influences et des dépendances



Classement des variables



Jusqu'ici, il n'a été question que des relations d'influence et de dépendance directes. On peut obtenir les relations indirectes par un calcul matriciel (cf plus haut). **Les effets directs et indirects** sont alors calculés comme la somme de la matrice initiale (le premier tableau des relations d'influences et de dépendance) et des matrices élevées jusqu'à la puissance voulue (en général entre 4 et 6). On montre que les classements des variables se stabilisent à partir d'un certain nombre d'itérations (étapes)². On peut considérer que l'ordre 5 est largement suffisant pour obtenir toutes les modifications significatives pour une période même assez longue. Le graphique de classement des variables sera établi à partir de ce nouveau tableau (somme des tableaux des effets directs et des effets indirects successifs).

² Résultat signalé dans M. Godet : « Manuel de prospective stratégique », Vol 2, Dunod, 2001, pages 150-154.

Pour l'exercice d'illustration de l'exemple de 10 variables, les calculs des effets indirects ont été effectués jusqu'à l'ordre 5. Une feuille de calcul est disponible pour les détails des calculs et des résultats. On peut s'exercer sur cette feuille en modifiant les valeurs inscrites dans la matrice et observer comment les résultats vont changer. Pour faire l'exercice, télécharger le classeur Excel de [l'exercice sur l'analyse des impacts croisés](#).

Le tableau ci dessous récapitule les classements des variables selon les effets directs et indirects avec les cumuls pour les différents niveaux et les confronte au classement selon les effets directs.

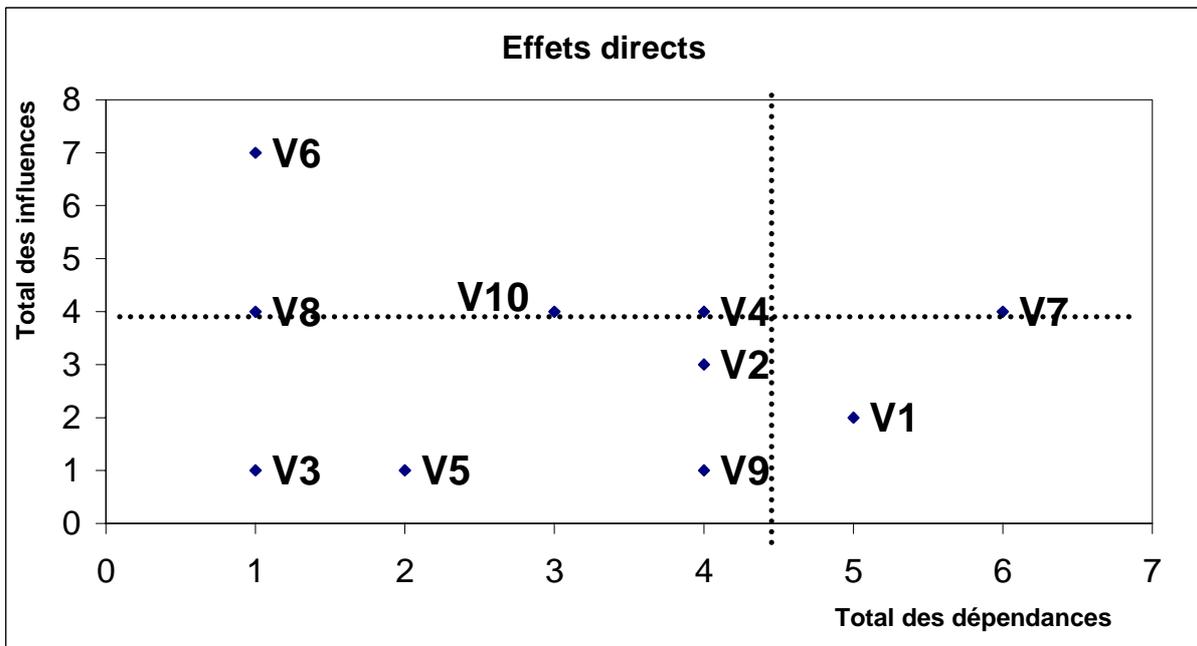
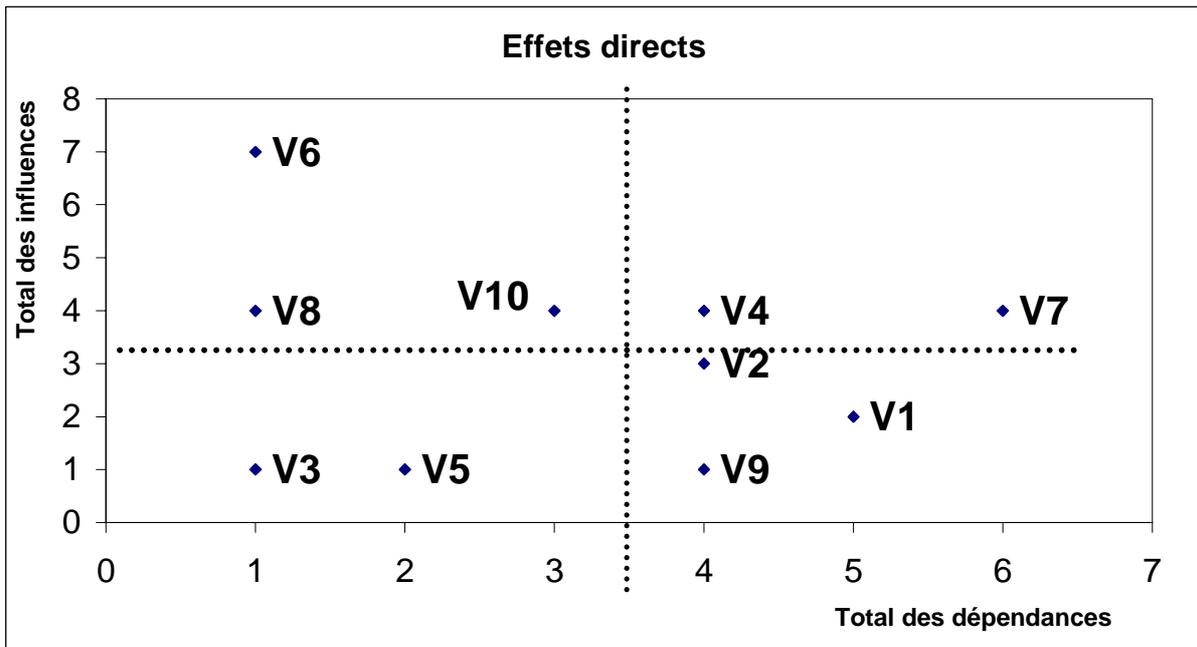
Classement des variables selon les effets directs et indirects

	Effet direct 1	Effet indirect d'ordre 2	Effet indirect d'ordre 3	Effet indirect d'ordre 4	Effet indirect d'ordre 5	Effet total D & Ind. 1+2	Effet total D & Ind. 1+2+3	Effet total D & Ind. 1+2+3+4	Effet total D & Ind. 1+2+3+4+5
1	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat
2	Résultat	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire
3	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue
4	Intermédiaire	Exclue	Intermédiaire	Exclue	Entrée	Exclue	Entrée	Exclue	Entrée
5	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue	Exclue
6	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée
7	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire
8	Entrée	Entrée	Exclue	Entrée	Exclue	Entrée	Exclue	Entrée	Exclue
9	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat	Résultat
10	Entrée	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire	Intermédiaire

Le graphique de représentation des variables présenté ci dessous est une succession de deux graphiques :

- ❑ Le premier est celui des positions des variables selon les scores des effets directs.
- ❑ Le second est un positionnement des mêmes variables selon les scores des effets cumulés directs et indirects jusqu'à l'ordre 5.

Classement comparé des variables selon les effets directs et indirects



N.B. : Les frontières entre les parties du graphique correspondent à la valeur modale de chaque coordonnée.

Les graphiques ci dessus et les résultats des calculs qui les ont soutenus nous fournissent des renseignements importants sur la dynamique du système. On manipulera cependant avec prudence ces classements à cause des deux raisons suivantes :

- ❑ Les classements ne tiennent pas compte des intensités des relations entre variables mais uniquement de l'existence de relations entre elles.
- ❑ Le classement est effectué à l'aide d'un critère de discrimination (la médiane des scores) qui relève d'un choix arbitraire.

L'interprétation des résultats devra éviter donc les conclusions mécaniques.

Pour l'exemple traité, l'on retient un certain nombre d'enseignements dont les plus importants sont les suivants :

- ❑ Le système étudié possède de façon nette une variable « d'entrée » (V6), 2 variables « Résultats » (V1 et V9) et 2 variables mal connectées aux autres variables du système. Ce sont des variables « exclues » (V3 et V5).
- ❑ Toutes ces variables ci dessus agissent avec le même statut à titre direct et à titre indirect (cumulés).
- ❑ La variable V8 est une variable quasiment « d'entrée » dont les effets sur le système sont relativement estompés à titre indirect ou à terme.
- ❑ Le rôle des variables (V2, V7 et surtout V10 dont le classement change de façon plus remarquable) en tant que des « intermédiaires » est confirmé ou renforcé lorsque l'on tient compte des effets indirects. Le rôle de la variable V4 en tant qu'intermédiaire s'essouffle au contraire.

A partir de ces constats, l'on peut énumérer, en anticipant la prochaine séquence du cours sur l'élaboration des scénarios, quelques enseignements pour l'élaboration des scénarios de la manière suivante :

- ❑ Les tendances lourdes et les ruptures que l'on peut imaginer pour la variable V6 vont se propager dans tout le système.
- ❑ Les origines des tendances lourdes et les ruptures qui peuvent concerner les variables V1 et V9 sont à rechercher au niveau des autres variables « d'entrée » ou « intermédiaires ».
- ❑ Etc.

Une feuille de calcul est disponible pour les détails des calculs et des résultats. On peut s'exercer sur cette feuille en modifiant les valeurs inscrites dans la matrice et observer comment les résultats vont changer. Pour re-faire l'exercice ou en faire un autre avec dix variables, télécharger le classeur Excel –[M2PA\(EXAS\)](#).

Un autre classeur est mis à la disposition des étudiants pour le traitement d'un cas général d'analyse structurelle. Ce classeur est conçu pour que les étudiants puissent réaliser leurs travaux d'exercice en choisissant un nombre de variable supérieur à dix. Il suffit de télécharger le classeur Excel -[M2PA\(CGAS\)](#)-et de mener l'exercice en utilisant les indications sur la feuille de mode d'emploi. Pour mener une analyse structurelle, le LIPSOR (CNAM, France) sous la direction du M. Godet met à la disposition du public un logiciel micmac à télécharger auprès de : <http://www.cnam.fr/lipsor/>

Question de réflexion : Reprenons l'exercice sur l'énergie (séquence précédente). Limiter le nombre de variables (par agrégation) à un maximum de dix. Etablir la matrice des effets directs au cours d'un atelier de travail (3 heures). Chacun – ou des groupes de 2 à 3- prendra le tableau et le transcrira dans la feuille de calcul proposé par le cours. Une petite note sera rédigée (1 page) pour comparer les résultats de l'analyse des effets directs et du total des effets.

Références bibliographiques

1. Commission Méditerranéenne pour le Développement Durable : « Glossaire des indicateurs de développement durable du Plan Bleu », 2000. Le document présente la liste et la définition des indicateurs utilisés pour le Plan Bleu. Il contient 130 indicateurs dont l'intérêt dépasse souvent celui du développement durable qui constitue déjà un champ relativement vaste. Ressources Internet sur le projet d'étude prospective du Plan bleu : <http://www.planbleu.org/> (on peut télécharger le glossaire des indicateurs du développement durable à partir de <http://www.planbleu.org/pdf/glossairef.pdf>).
2. Futurs africains : « Un guide pour les réflexions prospectives en Afrique », 2001 : Consulter en particulier les pages 65 à 80.
3. Godet Michel et al. : « La boîte à outils de prospective stratégique », 2003.
4. Jouvenel H. : « Sur la démarche prospective. Bref guide méthodologique », Futuribles, sept.1993. Le document est à consulter pour avoir toujours à l'esprit les concepts de base qui fondent la démarche prospective.
5. Ressources Internet intéressante du Millenium Project : <http://www.acunu.org> (voir en particulier *Futures Matrix*)
6. Une autre source à consulter : www.comite21.org
7. Une source pour des exposés brefs sur différentes techniques de traitement de l'information en vue d'un management prospectif : http://www.mindtools.com/pages/main/newMN_PPM.htmh