



La conduite d'une démarche de prospective

Ses méthodes de détection de tendances et d'élaboration de scénarios

La conduite d'une démarche de prospective

Table des matières

0 - Introduction	3
1 - Variables quantitatives et qualitatives : entre valeur ou évolution d'une donnée et état ou effet d'un facteur	4
2 - Evènements et variables : de la chronologie à la causalité	6
3 - Entre l'intuition de l'expert et la rationalité de l'ordinateur	8
4 - Des évolutions à extrapoler ou à prédire : la détection de tendances par modulation de variables.....	12
4.1 - Une typologie d'évolutions de variables quantitatives.....	13
4.2 - Quatre méthodes de detection de tendances d'évolution	14
5 - Des enchaînements logiques à identifier : l'élaboration de scénarios par combinaison de variables.....	16
5.1 - Méthode 1 : combinaison intuitive de variables et d'évènements pour produire des histoires cohérentes	17
5.2 - Méthode 2 : combinaison intuitive de reponses à des questions-clés pour produire des scénarios crédibles.....	23
5.3 - Méthode 3 : combinaison raisonnée de variables pour en construire un enchaînement logique	26
6 - Prospective et stratégie : entre discernement et décision.....	34
6.1 - Retour sur la modélisation et la simulation	35
6.2 - Entre réalité manifestée et réalité décryptée	37
6.3 - Conclusion : de la prospective à la stratégie.....	38
<i>Métaphore</i>	40

0 - Introduction

L'ambition du travail dont il est rendu compte ici n'est pas académique. Il ne saurait être question de prétendre dire plus que ce que disent les experts de la prospective ou encore prétendre disposer d'instruments de prévision. Il a en fait, non pas une, mais deux ambitions.

Ce travail a pour première ambition de s'approprier quelques uns des concepts qu'utilisent les prospectivistes pour définir :

- les évolutions de variables ou de fonctions quantitatives,
- les effets de variables ou de facteurs qualitatifs.

Il a pour seconde ambition d'aller le plus loin possible dans l'appropriation de sept méthodes :

- **quatre méthodes pour détecter des tendances**, c'est-à-dire repérer l'évolution prévisible dans le temps d'une variable ou fonction quantitative,
- **trois méthodes pour élaborer des scénarios**, c'est-à-dire identifier les enchaînements d'effets prévisibles, à différents instants, de variables quantitatives ou qualitatives.

Détecter une tendance, c'est au moins prolonger une courbe, c'est au plus en corriger la formulation mathématique pour pouvoir en discerner l'allure dans l'avenir.

Elaborer un scénario, c'est au moins repérer des facteurs déterminants et c'est au plus identifier les effets de leurs interactions.

Le présent travail fait l'objet du parti pris que lui dicte le pragmatisme. Il privilégie la recherche qualitative des interactions entre événements à la mise en équation quantitative de variables au sein de fonctions mathématiques. Car sans l'appareil conceptuel nécessaire à la formalisation et sans la maîtrise des données requises, le traitement mathématique des relations entre variables reste irréalisable.

Mais encore faut-il au préalable s'être entendu sur ces mots de variable ou fonction quantitative, de variable ou facteur qualitatif, de valeur d'une donnée ou d'état d'un facteur à un instant t donné, d'évènement et de scénario, voire de donnée ou de paramètre. C'est ce par quoi il convient de démarrer le présent travail.

1 - Variables quantitatives et qualitatives : entre valeur ou évolution d'une donnée et état ou effet d'un facteur

Le simple bon sens suffit à se rappeler que le fonctionnement de tout système dépend de plusieurs et, le plus souvent, de très nombreuses variables. C'est vrai du fonctionnement d'un système technique (ex. : un véhicule automobile avec son poids à vide, sa charge utile, sa consommation en carburant, les règles encadrant son utilisation, etc.) ; c'est vrai du fonctionnement d'un système industriel (ex. : un atelier avec son nombre de postes de travail, sa cadence de production, ses besoins en énergie, en matières premières ou produits semi-ouvrés, l'émergence d'un nouveau marché, etc.) ; c'est vrai du fonctionnement d'un système économique (ex. : l'assurance maladie avec le nombre de bénéficiaires, le développement de certaines maladies, l'évolution du coût des actes médicaux, l'apparition de nouvelles méthodes de prévention, la mise en application d'une nouvelle réglementation, etc.).

Le même bon sens suffit pour se convaincre que ces variables sont de deux types :

- les variables quantitatives (le chiffre d'affaires d'une activité, le nombre de clients sur un marché particulier, une consommation ou une production journalière, un nombre de personnes concernées, un prix, etc.) dont on observe l'évolution dans le temps ;
- les variables qualitatives (le maintien ou non d'une autorisation à agir, le renouvellement ou non d'une subvention, la découverte d'un gisement de matières premières, l'émergence d'une innovation technologique, etc.) dont on observe les effets à des instants particuliers.

On peut donc d'emblée définir :

- une *variable quantitative* comme **une fonction dont la valeur** :
- une *variable qualitative* comme **un facteur dont l'état** :

peut évoluer dans le temps ou à des instants particuliers et changer aussi selon la valeur ou l'état d'une ou plusieurs autres variables.

Car plusieurs variables peuvent être reliées les unes aux autres par des relations formelles et donner naissance :

- à une **fonction mathématique** s'il ne s'agit que de variables quantitatives,
- à une **combinaison logique** s'il ne s'agit que de variables qualitatives,
- à une **fonction paramétrée** ou à un **paramètre déterminant** s'il s'agit, à la fois, de variables quantitatives et de variables qualitatives.

C'est ce que décline le tableau de la page suivante qui, dans chacune de ses quatre cases, donne le résultat du croisement avec elles mêmes de variables quantitatives et qualitatives. On y retrouve donc définis et illustrés par un exemple, les quatre cas de mise en relation de variables quantitatives et qualitatives avec une fonction quantitative ou un facteur qualitatif.

	Fonction quantitative	Facteur qualitatif
Variables quantitatives (données dont la valeur varie dans le temps)	Fonction mathématique ⇒ Evolution dans le temps de la valeur d'une fonction de plusieurs variables quantitatives Exemple : <i>un prix de revient usine calculé en fonction en fonction de données techniques quantitatives.</i>	Paramètre déterminant ⇒ Aléa capable d'infléchir ou d'inverser une tendance Exemple : <i>l'effet de seuil d'un taux de change qui, pour une certaine valeur, inverse la profitabilité d'un produit.</i>
Variables qualitatives (facteurs dont l'état change à des instants particuliers)	Fonction paramétrée ⇒ Tendance sous l'effet d'aléas de la valeur d'une fonction à s'infléchir ou s'inverser Exemple : <i>la chute du chiffre d'affaires d'une activité soumis à un taux de change devenu défavorable.</i>	Combinaison logique ⇒ Résultante des effets de l'état de plusieurs facteurs à différents instants Exemple : <i>le choix d'un scénario parmi ceux résultant de la combinaison des états possibles de plusieurs facteurs.</i>

Remarques complémentaires :

Une **fonction mathématique** n'est rien d'autre que le résultat de la mise en équation de plusieurs variables à l'aide du formalisme mathématique nécessaire.

Une **fonction paramétrée** peut n'être, comme précédemment, qu'une fonction mathématique à plusieurs variables dont chacune est, tour à tour, considérée comme paramètre. Mais il peut s'agir également d'une fonction dont la courbe dans le temps ou la valeur à un instant dépend de l'état d'un facteur qualitatif.

Un **paramètre déterminant** est un facteur qualitatif dont l'état peut infléchir une courbe, inverser une tendance, voire introduire une rupture dans l'évolution d'une variable ou d'une fonction. Par exemple, la signature d'un accord, l'instauration d'un règlement, une innovation technologique sont autant de variables *logiques* (ou binaires) qui, renouvelant la donne à un instant t donné, sont de nature à modifier radicalement le comportement de la fonction. Le développement accéléré des performances d'un produit ou l'engouement rapide du public pour une nouvelle offre de services sont autant de variables *analogiques* qui prennent, elles aussi, le statut de paramètre quand elles font l'objet d'un effet de seuil.

Une **combinaison logique** est le résultat d'une mise en relation, sous forme d'enchaînements logiques de plusieurs événements¹, qui peuvent être soit des valeurs particulières prises par certaines données, soit les états de différents facteurs.

¹ Tels les événements E_{21} , E_{32} et E_{13} du schéma de la page suivante

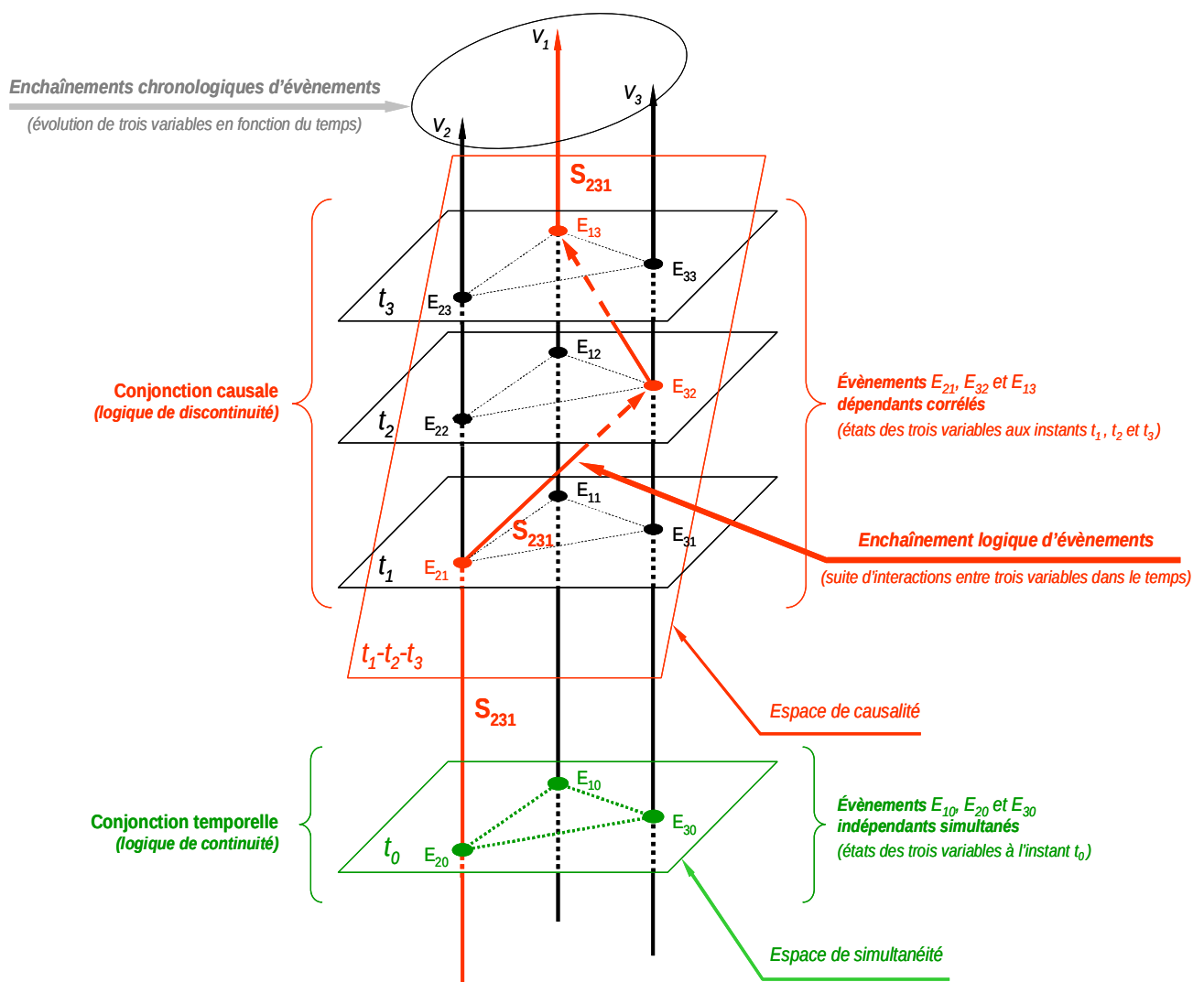
2 - Evènements et variables : de la chronologie à la causalité

Après avoir défini une variable, on peut ensuite définir un **évènement** comme étant à un instant t donné :

- soit la **valeur singulière d'une donnée**, d'une variable quantitative ou d'une fonction mathématique (ex. : un point d'inflexion sur la courbe représentative d'une fonction) ;
- soit l'**état singulier d'un facteur**, d'une variable qualitative ou d'une combinaison logique (ex. : un fait marquant dans l'évolution d'un système comme cause ou effet d'un autre changement).

Le schéma ci-dessous vise d'abord à représenter l'évolution de variables, qu'elles soient quantitatives ou qualitatives, dont la valeur ou l'état à un instant t donné est repéré comme évènement particulier.

Il vise ensuite et surtout à montrer comment on passe de la simple chronologie d'évènements constitutifs de l'évolution d'une même variable aux liens de causalités existant, par évènements interposés, entre des variables différentes. Examinons tout cela en détail.



Soient V_1 , V_2 et V_3 , trois variables, qu'elles soient quantitatives ou qualitatives, dont les évolutions en fonction du temps sont représentées par trois axes sur lesquels apparaissent des événements désignés par le symbole E_{xy} : par exemple, l'évènement E_{12} intervient à l'instant t_2 dans l'évolution de la variable V_1 .

Soient t_0 , t_1 , t_2 et t_3 , quatre instants particuliers dans les évolutions des trois variables V_1 , V_2 et V_3 . Ces quatre instants particuliers sont représentés par les plans $[t_0]$, $[t_1]$, $[t_2]$ et $[t_3]$ qui coupent simultanément les trois axes V_1 , V_2 et V_3 aux différents points E_{10} à E_{33} . Ces points représentent chacun un évènement qui a lieu à un instant donné et qui peut être :

- soit la valeur de la donnée s'il s'agit d'une variable quantitative,
- soit l'état du facteur s'il s'agit d'une variable qualitative.

Chacun des plans horizontaux, tel que $[t_0]$ contenant les points E_{10} , E_{20} et E_{30} , représente un **espace de simultanéité** au sein duquel figurent ces trois événements réputés indépendants, mais concomitants¹ et donc objet d'une **conjonction temporelle**. En effet, ces trois événements ont lieu au même instant sur leurs axes respectifs d'évolution et dans une **logique de continuité** puisque appartenant chacun à une succession d'évènements réputée indépendante des deux autres.

Le plan oblique $[t_1-t_2-t_3]$ qui contient les points E_{21} , E_{32} et E_{13} , représente un **espace de causalité** au sein duquel figurent trois événements dépendants parce que corrélés² et donc objet d'une **conjonction causale**. En effet, ces trois événements ont lieu à des moments différents sur leurs axes respectifs d'évolution mais, cette fois, dans une **logique de discontinuité** puisque l'un est la cause de l'autre ; chaque évolution de variable est tour à tour l'objet d'une rupture ou, pour le moins, d'un changement résultant d'une interaction avec une autre variable.

Au total, ce schéma montre comment on passe :

- d'une simple chronologie inéluctable d'**évènements se succédant les uns aux autres** sur l'axe d'évolution d'une même variable
- à une suite logique d'**évènements s'expliquant les uns par les autres** sur différents axes d'évolution de variables différentes.

En d'autres termes, ce schéma représente à la fois :

- des **enchaînements chronologiques d'évènements** en tant qu'évolutions dans le temps de variables réputées indépendantes ;
- un **enchaînement logique³ d'évènements** en tant que suite d'interactions à différents instants entre des variables en fait dépendantes.

C'est, répétons le, au développement de deux capacités qu'est dédié le présent travail :

- la capacité à *détecter des tendances* (enchaînements chronologiques d'évènements) sous l'effet d'aléas, c'est-à-dire *par modulation de variables* ;
- la capacité à *élaborer des scénarios* (enchaînements logiques de d'évènements) par la combinaison d'aléas, c'est-à-dire *par combinaison de variables*.

Il convient maintenant, pour ce faire, de voir à l'intérieur de quelle démarche, à partir de quels matériaux et avec quels outils sont détectées des tendances et élaborés des scénarios.

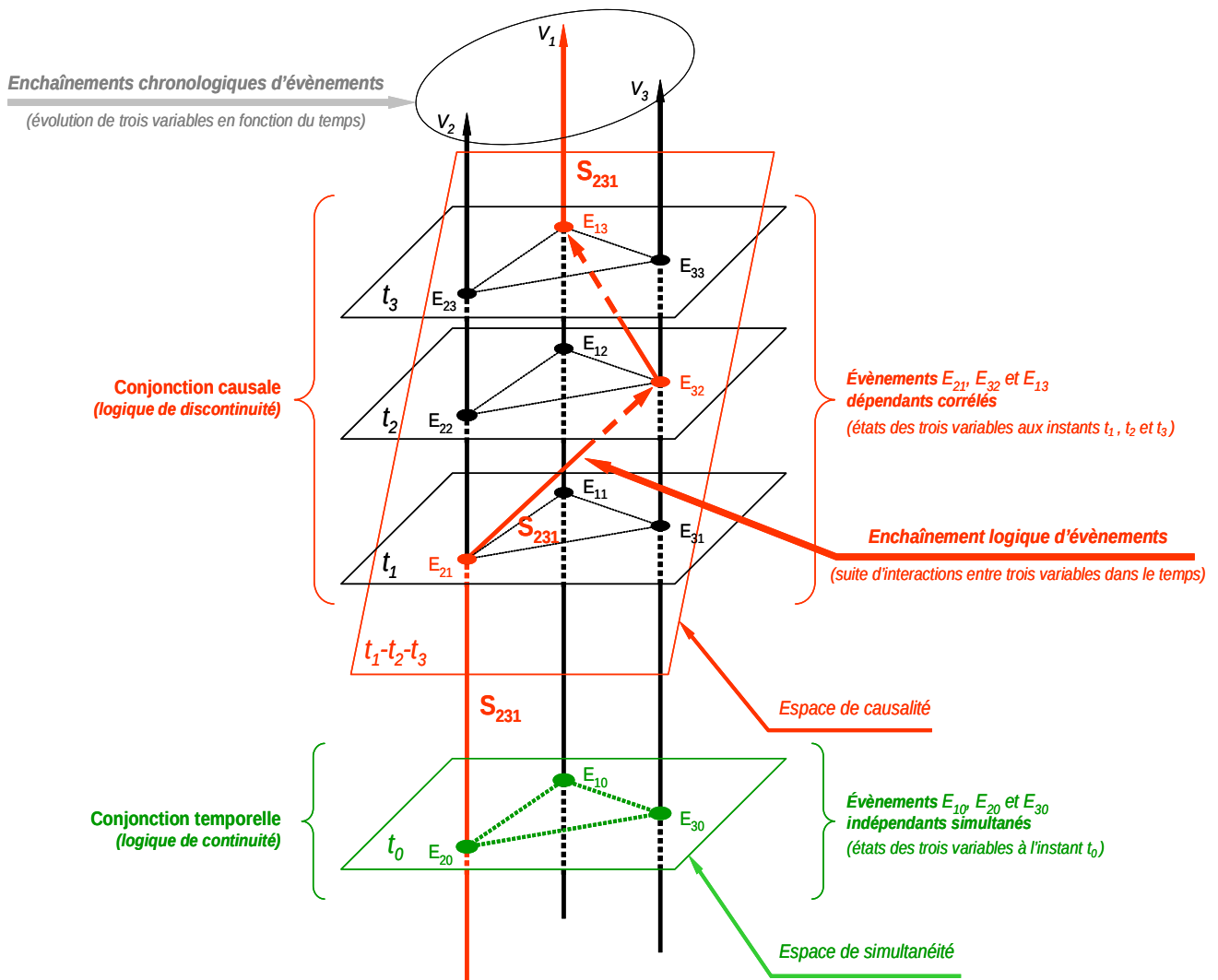
¹ Mais qui pourraient avoir été co-déclenchés dans un autre cas de figure.

² E_{21} qui a lieu à l'instant t_1 déclenche E_{32} à l'instant t_2 ; et E_{32} déclenche E_{13} à l'instant t_3 .

³ Et donc causal.

3 - Entre l'intuition de l'expert et la rationalité de l'ordinateur

Reprenons ici le schéma élaboré en page 4.



Nous avons vu que les axes V_1 , V_2 et V_3 y représentent chacun l'évolution d'une variable en tant qu'enchaînement chronologique d'évènements, c'est-à-dire les valeurs prises par une fonction s'il s'agit d'une variable quantitative ou les états pris par un facteur s'il s'agit d'une variable qualitative.

En revanche, le trajet S_{231} qui emprunte successivement :

- la partie antérieure de l'évolution de la variable V_2 qui génère l'évènement E_{21} ,
- puis la succession des évènements E_{21} , E_{32} et E_{13} ,
- et enfin la partie postérieure de l'évolution de la variable V_1 qui résulte de l'évènement E_{13} ,

représente à la fois deux enchaînements chronologiques (la partie antérieure de V_2 et la partie supérieure de V_1) et un enchaînement logique (la combinaison E_{21} - E_{32} - E_{13}) d'évènements.

Détecter une tendance, c'est, par exemple sur V_3 , avoir repéré l'évènement E_{32} déclenché par E_{21} et son effet sur la suite de l'évolution de V_3 .

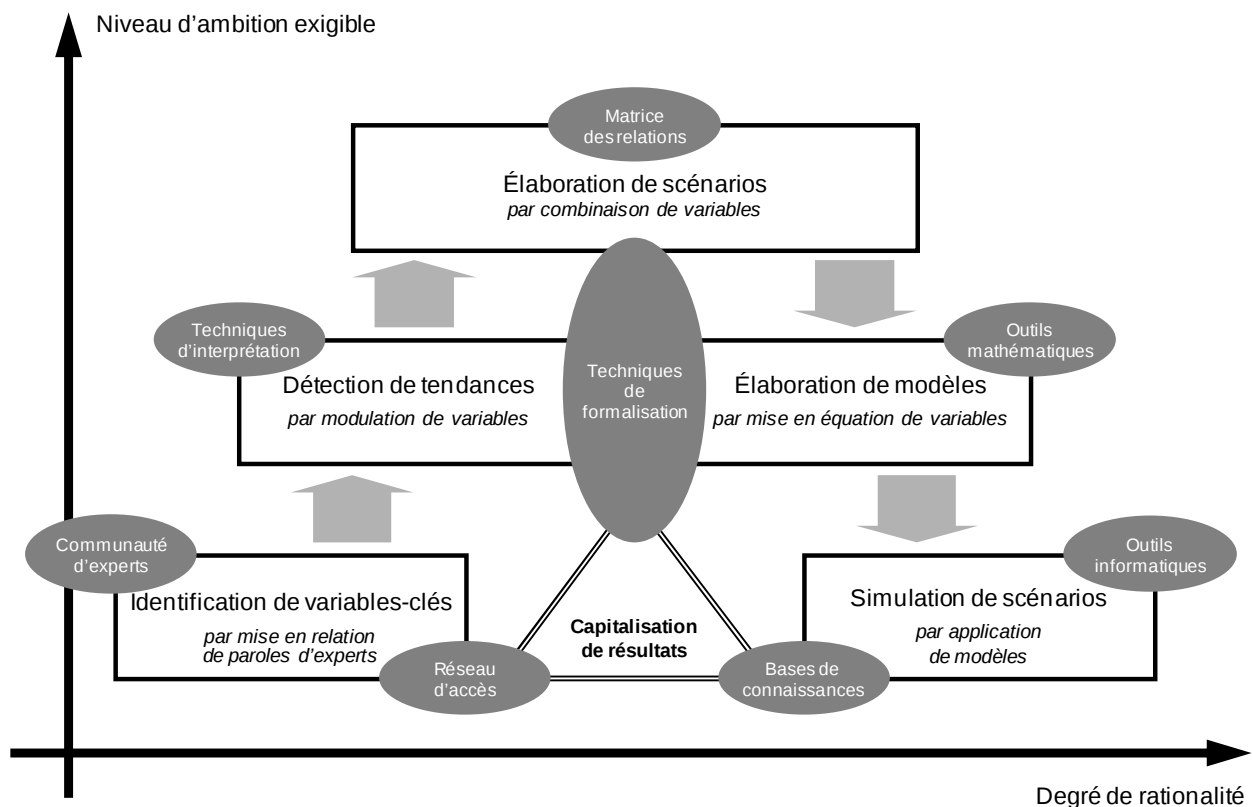
Elaborer un scénario, c'est, par exemple, avoir repéré comme aléas déterminants les évènements E_{21} sur V_2 , E_{32} sur V_3 et E_{13} sur V_1 et les avoir combinés pour imaginer la résultante de leurs effets.

Le graphisme ci-dessous est là pour aider à la compréhension du double choix dont fait l'objet le présent travail :

- un premier choix qui privilégie la « simple » détection de tendances,
- un second choix qui privilégie la « plus ambitieuse » élaboration de scénarios.

Ce double choix est fait au détriment des « peu réalistes » :

- élaboration de modèles
- et simulation de scénarios.



Ce graphisme montre que la détection de tendances et l'élaboration de scénarios sont les deux étapes « les plus réalistes » d'une démarche qui va de l'intuition de l'expert à la rationalité de l'ordinateur et qui comporte une autre étape en amont et deux autres étapes en aval.

Examinons pas à pas la structure de ce graphique et le positionnement des cinq étapes qui y figurent.

Car il s'agit bien d'un graphique qui donne, en ordonnée, le niveau d'ambition exigible et, en abscisse, le degré de rationalité de chacune des cinq étapes constitutives d'une démarche exhaustive de prospective. Mais commençons d'abord par bien les définir l'une après l'autre.

- **Identification des variables-clés**, c'est au moins recueillir des informations au sein de bases de données, c'est au plus recueillir les avis d'experts en direct ou au sein des bases de connaissances qu'ils alimentent. C'est donc autant naviguer dans *un espace de savoir* qu'accéder à *un réseau de spécialistes*. C'est, en fin de compte, disposer des variables pertinentes et en avoir à la fois l'historique et les valeurs actualisées.
- **Détecter des tendances**, c'est extrapoler ou prédire l'évolution de variables pertinentes dont sont connus l'historique et les valeurs actualisées. C'est mettre en œuvre des techniques¹ d'extrapolation servile ou intuitive et d'extrapolation ou de prédiction raisonnée. C'est parvenir à des scénarios élémentaires, les uns redoutés, les autres souhaités, par modulation des variables dont on cherche à connaître l'évolution prévisible ou probable.
- **Elaborer un scénario**, c'est identifier un enchaînement logique de variables par évènements interposés ou directement. C'est donc identifier des évènements² crédibles repérés au sein d'évolutions connues ou prévisibles de variables pertinentes. C'est, à partir des liens existants entre des évènements ou directement entre variables, rechercher toutes les interactions possibles et organiser ces interactions jusqu'à en construire un enchaînement logique. C'est donc construire, par *combinaison des variables* dont on connaît l'évolution prévisible ou probable, une histoire cohérente, un devenir possible.
- **Elaborer un modèle**, c'est mettre en équation des variables et élaborer une fonction mathématique représentative du comportement de la réalité. C'est faire de certaines de ces variables des paramètres dont la valeur logique³ ou analogique⁴ sera de nature à modifier le comportement de la fonction. C'est enfin, pour garantir la représentativité de la fonction, en déterminer le domaine de validité à partir de celui de chacune des variables qui la constituent.
- **Simuler des scénarios**, c'est *faire tourner* sur ordinateur cette fonction mathématique dont le statut de modèle lui confère une capacité à représenter la réalité au point d'en prévoir le comportement. C'est, pour cela, avoir au préalable converti cette fonction en un algorithme et des lignes de code *compréhensibles* par la machine. C'est recueillir, en sortie, des hypothèses de devenir dont la crédibilité dépend de la *dureté* du modèle, c'est-à-dire de la robustesse de son formalisme et de la précision de son paramétrage.

La position de ces cinq étapes à l'intérieur du graphique est déterminée qualitativement en fonction de ce que l'on sait pouvoir obtenir raisonnablement comme résultat au terme de chacune d'elles. Positionner ces cinq étapes dans ce graphique, c'est *ipso facto* s'imposer d'en franchir certaines et d'avoir les moyens d'y parvenir ; et c'est, de la même manière, renoncer à en franchir d'autres parce qu'à l'évidence hors de portée.

¹ Voir page 14, les quatre méthodes de détection de tendances d'évolution.

² Tels que précédemment définis comme valeurs de données ou états de facteurs à des instants donnés.

³ Par exemple, la découverte d'un nouveau gisement, l'émergence d'une opportunité commerciale sont des variables « logiques binaires » (elles ont lieu ou n'ont pas lieu) qui, renouvelant la donne à un instant *t* donné, sont de nature à modifier radicalement le comportement de la fonction.

⁴ Par exemple, le détournement progressif d'usage d'une technologie est une variable « analogique » (elle se manifeste progressivement) qui prend le statut de paramètre déterminant dès que son niveau suffit à provoquer un effet de seuil.

Se limiter à la consultation d'experts et au recueil de leurs points de vue, c'est courir le double risque d'un manque de rationalité par excès de confiance et d'un manque d'ambition par absence de valeur ajoutée.

A l'autre extrémité de la démarche, prétendre recueillir des prévisions sur l'écran d'un ordinateur, c'est être certain d'avoir fourni à la machine un modèle dont la formalisation et le paramétrage mathématiques sont suffisamment *durcis* pour simuler le comportement prévisible de la réalité. La probabilité d'y parvenir est d'autant plus faible que l'exigence de rationalité est élevée : d'où le faible niveau d'ambition exigible.

A un même niveau intermédiaire d'ambition exigible figurent :

- à un degré pas trop élevé de rationalité, la détection de tendances par modulation de variables plus par extrapolation que par prédiction de leur évolution,
- à un degré beaucoup plus élevé de rationalité, l'élaboration de modèles par mise en équation de variables et l'élaboration de fonctions mathématiques paramétrées ou non.

S'agissant de la détection de tendances, il existe deux façons de moduler une variable pour en deviner l'évolution dès lors que l'on dispose de son historique et de sa valeur actualisée :

- la modulation intuitive et *a fortiori* servile qui n'exigent généralement que la maîtrise des ordres de grandeur et des sens de variation donnés par l'expérience ; ce qui, par conséquent, relève du simple bon sens du « généraliste de pointe » ;
- la modulation raisonnée qui va jusqu'à recourir aux outils mathématiques ; ce qui devient très rapidement l'affaire du « spécialiste pointu ».

S'agissant de l'élaboration de modèles par mise en équation de variables, elle fait *a priori* appel au formalisme mathématique et relève de la compétence du même spécialiste que précédemment.

Enfin et surtout, au sommet du schéma, c'est-à-dire au plus haut niveau d'ambition exigible et à un degré *raisonnable* de rationalité, se trouve l'élaboration de scénarios par combinaison de variables. Elaborer des scénarios, c'est en effet identifier des enchaînements logiques d'évènements crédibles, valeurs de données quantitatives ou états de facteurs qualitatifs. C'est, à l'intérieur de la démarche de prospective, l'étape qu'il faut s'imposer de franchir.

C'est donc bien, comme nous l'avons déjà dit¹, au développement et à l'apprentissage de méthodes de *modulation de variable pour détecter des tendances* et de *combinaison de variables pour élaborer des scénarios* qu'il convient ainsi de s'atteler.

A noter enfin, dans ce même schéma, les différents moyens alloués aux différentes étapes de la démarche de prospective :

- une communauté d'experts et un réseau d'accès pour pouvoir les consulter *via* leurs œuvres,
- des techniques d'interprétation des phénomènes évolutifs pour repérer des tendances,
- la matrice des relations pour identifier des interactions entre évènements et élaborer des scénarios,
- des outils mathématiques de mise en équation de variables pour élaborer des modèles,
- des applications informatiques pour faire tourner ces modèles et simuler des scénarios,
- des bases de connaissances où prélever des données et enregistrer le résultat de leur traitement.

Au total, sans doute convient-il pour conduire une telle démarche de disposer :

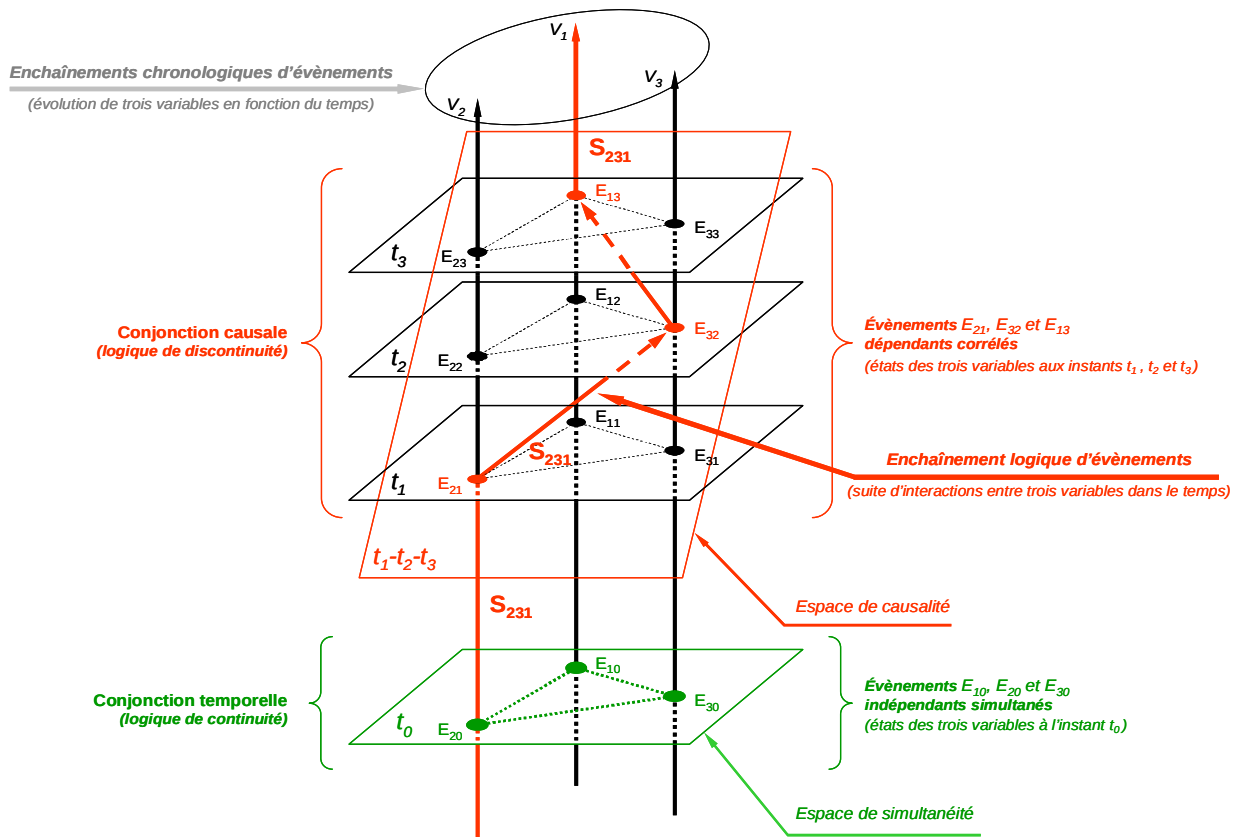
- d'un accès à des bases de connaissances actualisées autant qu'à leurs auteurs,
- d'un ensemble de techniques de formalisation et de traitement de connaissances,

avec pour légitime ambition de produire des résultats et les capitaliser.

¹ Voir encadré page 7

4 - Des évolutions à extrapoler ou à prédire : la détection de tendances par modulation de variables

Reprenons le schéma élaboré en page 4.



Les axes V_1 , V_2 et V_3 y représentent chacun l'évolution d'une variable, c'est-à-dire l'enchaînement chronologique d'événements qui sont, répétons le, les valeurs prises par une fonction s'il s'agit d'une variable quantitative ou les états pris par un facteur s'il s'agit d'une variable qualitative.

En revanche, le trajet S_{231} qui emprunte successivement :

- la partie antérieure de l'évolution de la variable V_2 qui génère l'événement E_{21} ,
- puis la succession des événements E_{21} , E_{32} et E_{13} ,
- et enfin la partie postérieure de l'évolution de la variable V_1 qui résulte de l'événement E_{13} ,

comporte, nous l'avons vu, deux enchaînements chronologiques (la partie antérieure de V_2 et la partie supérieure de V_1) et un enchaînement logique (la combinaison E_{21} - E_{32} - E_{13}) d'événements.

Détecter une tendance, c'est, par exemple, avoir repéré, sur V_3 , l'événement E_{32} et son effet sur la suite de l'évolution de V_3 . Détecter la tendance d'évolution d'une variable, c'est donc extrapoler ou prédire l'évolution future de cette variable à partir au moins de son évolution passée et à partir aussi des éléments de nature à en changer le comportement.

Ce que nous allons donc examiner maintenant, ce sont quatre méthodes de détection de tendances par modulation de variables quantitatives dont on a la courbe d'évolution :

- trois *méthodes d'extrapolation*
- et une *méthode de prédiction*.

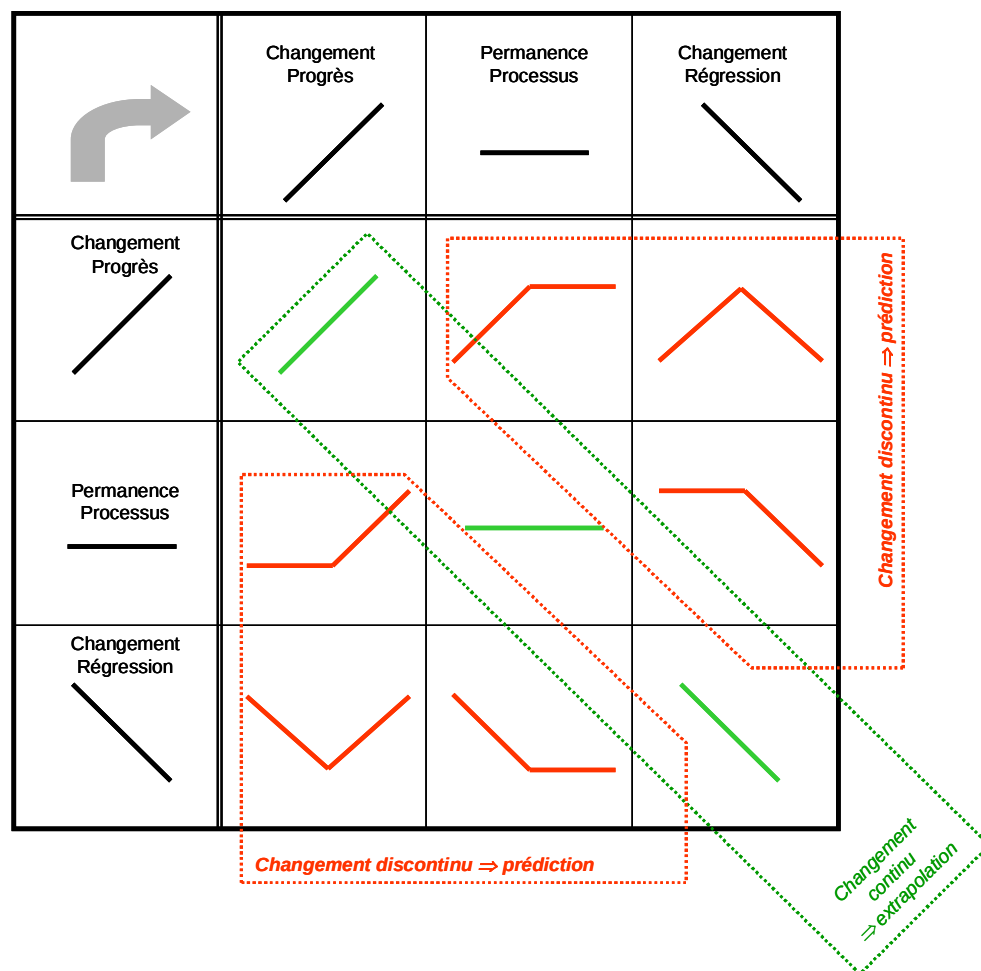
Mais commençons par clarifier cette distinction entre *extrapolation* de l'évolution d'une variable continue et *prédiction* de l'évolution d'une variable discontinue.

4.1 - UNE TYPOLOGIE D'EVOLUTIONS DE VARIABLES QUANTITATIVES

En régime permanent, c'est-à-dire loin de tout régime transitoire ou de rupture et sur un intervalle de temps limité, il est facile d'admettre que l'évolution d'une même variable ne peut être que croissante, constante ou décroissante.

En croisant ces trois comportements de base d'une même variable avec eux mêmes, on obtient les neuf cas de figure donnés dans le tableau ci-dessous dont le seul vrai mérite est de démontrer qu'il n'existe que deux types fondamentaux de comportement de variables :

- le **changement continu sans rupture et *a priori* repérable par extrapolation**, c'est-à-dire avec peu ou pas d'interprétation,
- le **changement discontinu avec rupture et *a priori* repérable par prédiction**, c'est-à-dire avec beaucoup plus d'interprétation.



Cette distinction de fond entre extrapolation et prédiction par le degré d'interprétation est à l'origine de la différenciation entre les quatre méthodes utilisées pour repérer l'évolution d'une variable quantitative quelconque :

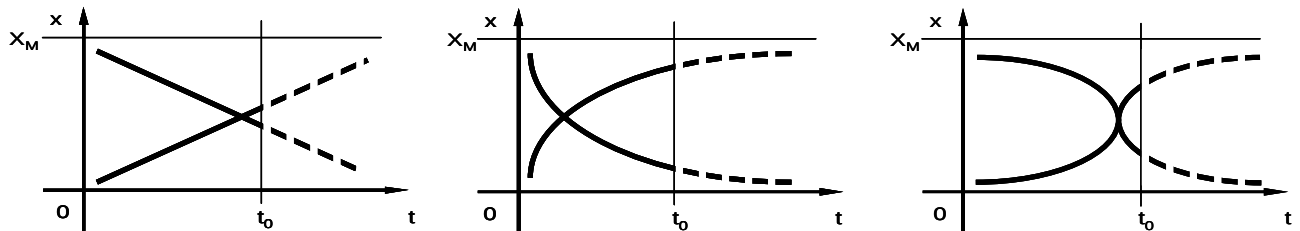
- l'*extrapolation servile* et l'*extrapolation intuitive*,
- l'*extrapolation raisonnée* et la *prédiction raisonnée*.

On extrapole l'évolution de variables continues ; on prédit l'évolution de variables discontinues. C'est ce que montrent les schémas suivants qui illustrent chacune de ces quatre méthodes.

4.2 - QUATRE METHODES DE DETECTION DE TENDANCES D'EVOLUTION

Méthode 1 : extrapolation servile de l'évolution d'une variable ou fonction quantitative par prolongement de la courbe continue linéaire ou non linéaire

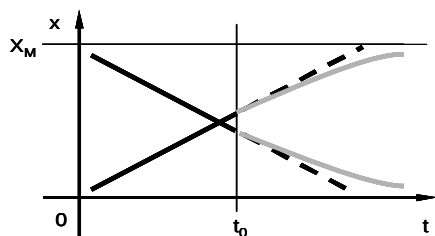
Cette première méthode ne requiert aucune interprétation. Elle consiste à ne faire que *prolonger la courbe sans correction* à partir du dernier instant t_0 où la valeur de la variable était connue. C'est donc une méthode d'extrapolation servile parce que sans interprétation ; et qui n'est possible que sur une évolution de variable continue, qu'elle soit linéaire ou non linéaire, c'est-à-dire une évolution ne présentant *a priori* aucune discontinuité.



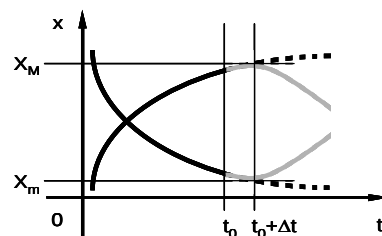
Les trois schémas ci-dessus donnent chacun deux exemples évidents d'extrapolation servile avec des courbes continues linéaires (schéma de gauche) ou continues non linéaires (schémas du milieu et de droite), croissantes ou décroissantes.

Méthode 2 : extrapolation intuitive de l'évolution d'une variable ou fonction quantitative par prise en compte d'un(de) facteur(s) explicatif(s)

Cette seconde méthode demande un effort encore modeste d'interprétation. Car elle consiste encore à prolonger la courbe à partir du dernier instant t_0 où la valeur de la variable était connue ; mais, cette fois, en apportant une correction résultant de la prise en compte d'un(de) facteur(s) explicatif(s).



Prévision à $t = t_0$ d'un infléchissement de la courbe :
 • qui ne peut dépasser la valeur plafond X_M ou plancher $[0]$
 • mais qui reste continue.



Prévision à $t = t_0 + \Delta t$ d'une inversion de la courbe :
 • qui passe par un maximum X_M ou par un minimum X_m
 • mais qui reste continue.

Le schéma de gauche donne deux exemples simples d'extrapolation intuitive avec prise en compte à l'instant t_0 d'un facteur de correction connu avant t_0 : le repérage de l'influence atténuatrice d'une valeur plafond ou de l'influence amplificatrice d'une valeur plancher qui, l'une comme l'autre, infléchissent l'allure de la courbe.

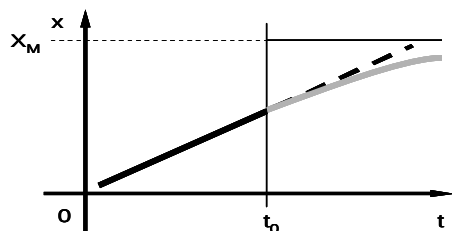
Le schéma de droite donne deux autres exemples plus complexes d'extrapolation intuitive avec, là encore, prise en compte à l'instant t_0 d'un autre facteur de correction connu lui aussi avant t_0 : le repérage d'un maximum ou d'un minimum que ne peut dépasser la courbe.

Mais dans chacun des exemples données par ces deux schémas, *ce qui est pris en compte pour effectuer la correction n'est qu'un facteur explicatif a priori préexistant*, donc repérable ou connu avant t_0 et de nature à modifier l'allure de la courbe sans y introduire, pour autant, de discontinuité.

Ces deux premières méthodes restent des méthodes d'extrapolation ; qu'il s'agisse d'extrapolation servile ou d'extrapolation intuitive. On n'a pas encore affaire aux méthodes d'extrapolation ou de prédiction raisonnée que l'on va examiner maintenant.

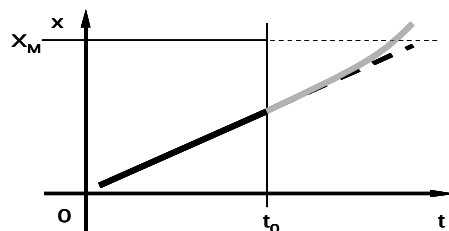
Méthode 3 : extrapolation raisonnée de l'évolution d'une variable ou fonction quantitative par intégration d'un(de) nouveau(x) paramètre(s) quantitatif(s)

Cette troisième méthode demande, par rapport aux deux autres, un effort plus grand d'interprétation. Elle ne consiste plus seulement à prolonger la courbe à partir du dernier instant t_0 où la valeur de la variable était connue. Mais elle consiste surtout à changer sensiblement de raisonnement parce qu'est intégré, à cet instant t_0 , un nouveau paramètre quantitatif qui non seulement modifie l'allure de la courbe, mais modifie aussi l'équation mathématique qui la régit.



Prévision à $t = t_0$ d'un infléchissement de la courbe :

- dont a été identifiée la valeur plafond $[X_M]$
- mais qui reste continue sans rester linéaire.



Prévision à $t = t_0$ d'un redressement de la courbe :

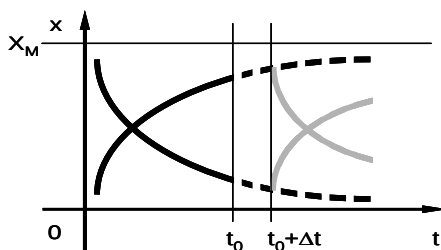
- dont a disparu la valeur plafond $[X_M]$
- mais qui reste continue sans rester linéaire.

Il s'agit, dans les deux exemples, d'une extrapolation raisonnée qui, à gauche, infléchit la courbe et, à droite, redresse la courbe. Mais, dans les deux cas, on découvre, à l'instant t_0 , qu'avant t_0 , la courbe n'était déjà pas une droite. L'intégration, à t_0 , du nouveau paramètre permet de *corriger la formule mathématique d'une courbe qui n'est plus une droite parce qu'elle ne l'était déjà pas avant*.

Dans ces deux exemples comme dans les précédents, la correction modifie l'allure de la courbe sans y introduire encore, pour autant, de discontinuité : on a donc toujours affaire à des cas d'extrapolation et pas encore de prédiction.

Méthode 4 : prédiction raisonnée de l'évolution d'une variable ou fonction quantitative par intégration d'un(de) nouveau(x) paramètre(s) quantitatif(s)

Cette dernière méthode est celle qui demande le plus gros effort d'interprétation. Elle ne consiste plus du tout à prolonger la courbe à partir du dernier instant t_0 où la valeur de la variable était connue. Mais elle consiste à changer radicalement de raisonnement parce qu'ont été repérés, à l'instant t_0 , de nouveaux paramètres quantitatifs qui, intégrés à l'instant $t_0 + \Delta t$, *modifient totalement l'allure de la courbe dorénavant régie par une nouvelle équation mathématique*.



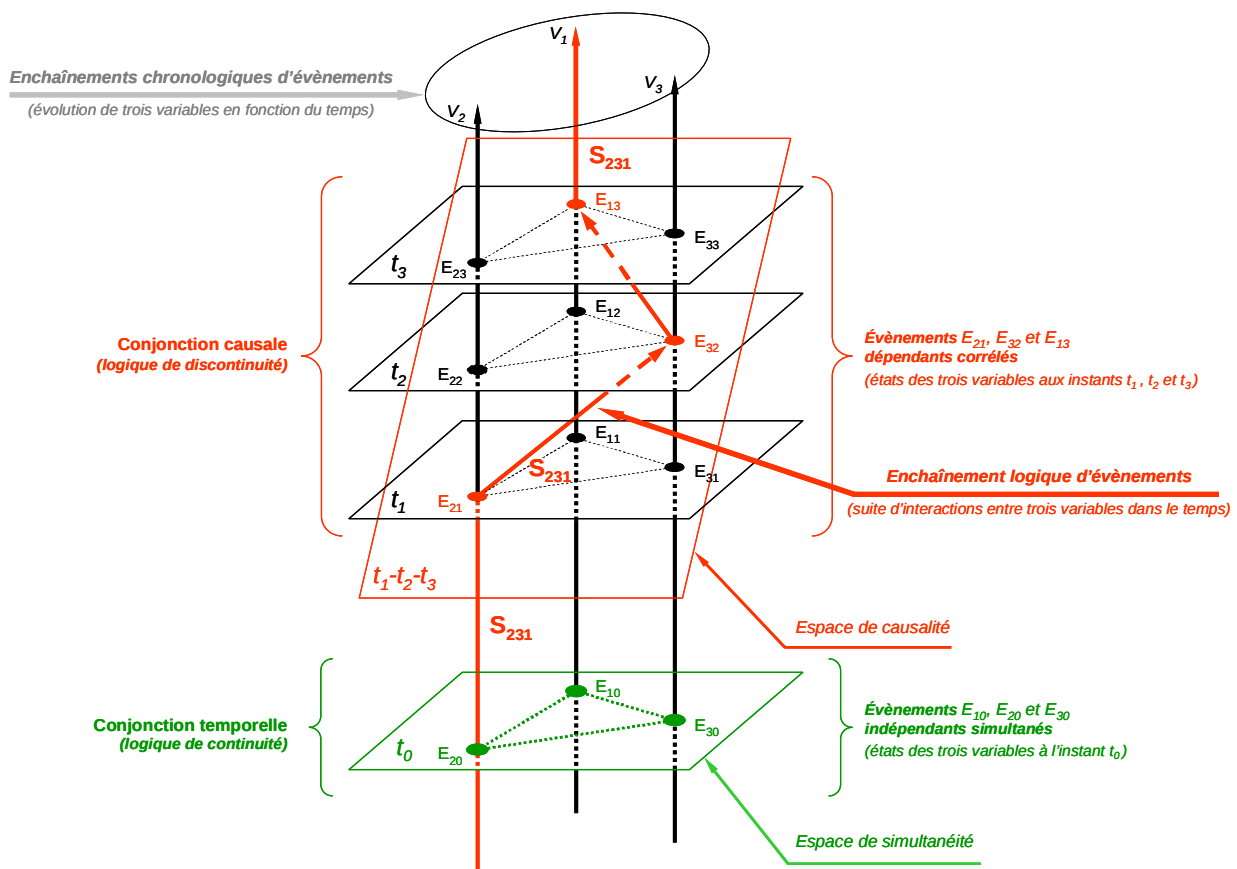
Prévision à $t = t_0 + \Delta t$ d'un décrochage ou rebond de la courbe :

- qui cesse brutalement de croître ou de décroître
- et présente, à cet instant, une discontinuité.

Dans ces deux exemples donnés par le schéma ci-dessus, la modification de l'allure de la courbe est totale au point qu'y est introduite une discontinuité sous forme d'un décrochage ou d'un rebond : on a donc plus affaire, cette fois, à un cas d'extrapolation, mais à un cas de prédiction.

5 - Des enchaînements logiques à identifier : l'élaboration de scénarios par combinaison de variables

Reprenons encore une fois le schéma de la page 4.



Les axes V_1 , V_2 et V_3 y représentent chacun l'évolution d'une variable quantitative ou qualitative en tant qu'enchaînement chronologique d'événements.

En revanche, le trajet S_{231} comporte à la fois deux enchaînements chronologiques (l'un sur V_2 et l'autre sur V_1) et un enchaînement logique (E_{21} - E_{32} - E_{13}) d'événements.

Elaborer un scénario, c'est, par exemple, avoir repéré comme aléas les événements E_{13} sur la variable V_1 , E_{21} sur la variable V_2 et E_{32} sur la variable V_3 et les avoir combinés pour imaginer la résultante de leurs effets.

C'est avoir compris que la combinaison des événements E_{21} , E_{32} et E_{13} n'est pas une suite chronologique (puisque'il se passe bien d'autres événements entre E_{21} et E_{32} et entre E_{32} et E_{13}), mais une mise en relation logique parce que E_{21} est la cause de E_{32} et que E_{13} est le résultat de E_{32} .

Par conséquent, nous allons maintenant examiner trois méthodes d'élaboration de scénarios par combinaison de variables :

- deux méthodes de combinaison intuitive
- et une méthode de combinaison raisonnée.

5.1 - METHODE 1 : COMBINAISON INTUITIVE DE VARIABLES ET D'ÉVÉNEMENTS POUR PRODUIRE DES HISTOIRES COHERENTES¹

Reprenons une nouvelle fois les définitions² d'une variable et d'un événement quantitatifs ou qualitatifs.

	... quantitatif(ve)	... qualitatif(ve)
Variable ... [Δt]	Fonction dont la valeur varie dans le temps <i>Exemple : la courbe représentative d'une fonction</i>	Facteur dont l'état perdure sur un intervalle de temps <i>Exemple : le maintien momentané d'une autorisation à agir</i>
Évènement ... [t]	Valeur singulière d'une fonction à un instant donné <i>Exemple : un point d'inflexion sur la courbe d'une fonction</i>	État singulier d'un facteur à un instant donné <i>Exemple : la décision de donner l'autorisation à agir</i>

Nous allons montrer qu'en combinant intuitivement à la fois des variables et des événements, on peut *inventer des histoires cohérentes* qui sont autant de *scénarios possibles à mettre en œuvre sous forme de stratégies à déployer*. Tel est le but de la méthode ici proposée et voulue comme une méthode, non pas de macro-prospective, mais de micro-prospective parce que particulièrement adaptée au traitement de situations réputées maîtrisables *a priori*, c'est-à-dire :

- délimitées à la fois dans le temps et dans l'espace
- et dont les enjeux restent à la mesure des acteurs impliqués.

La recherche d'une solution à un problème commun, d'une issue face à une situation bloquée, d'un devenir pour une institution en déclin ou d'une alternative à une politique inopérante, ... sont autant de situations traitables par cette méthode.

Comme toujours, il va d'abord falloir s'emparer des données du « problème » avant de les traiter pour imaginer une « solution » ; et ce, selon une démarche en deux phases :

- l'identification et la caractérisation des éléments constitutifs de la situation,
- l'analyse des stratégies d'acteurs et l'élaboration de scénarios d'évolution de la situation.

¹ Cette méthode a été développée par Elisabeth Lulin, consultante, à partir de l'échelle des futurs de Philippe Gabilliet

² Voir page 5

Phase 1 : identification et caractérisation des éléments constitutifs de la situation

Cette première phase, généralement la plus difficile, se déroule en deux temps : le temps de l'identification puis celui de la caractérisation des éléments constitutifs de la situation à traiter.

Il s'agit donc d'abord de repérer, dans la situation à traiter, les éléments aussi bien de **permanence**¹ que de **changement**², de **certitude** que d'**incertitude**. Pour ce faire, il est fait appel à une typologie des futurs répartis dans les six cases du tableau suivant :

- quatre cases pour les éléments certains parce qu'*inventés*, *inenvisableables*, *invariants* ou *inéluables* ;
- deux cases pour les éléments incertains se manifestant sous forme d'*aléas* à des instants particuliers ou de *tendances* d'évolution dans le temps.

Ce tableau qui croise certitude/incertitude avec permanence/changement distingue également les **variables** qui évoluent ou non dans le temps, des **événements** qui surgissent ou non à des instants particuliers.

	Incertain	Certain	
Variable dans le temps [Δt]	Tendances (évolutions de fonctions ou changements d'état de facteurs)	Inéluables (variables au changement certain)	Changement
		Invariants (variables à la permanence certaine)	Permanence
Événement à un instant [t]	Aléas (valeurs de fonctions ou états de facteurs)	Inenvisableables (événements impensables ou futurs impossibles)	Permanence
		Inventés (événements décidés ou futurs possibles)	Changement

Ensuite, à l'aide d'une grille d'analyse, il va falloir caractériser chacun des éléments présents dans chacune des six cases³ du précédent tableau en évaluant pour chacun d'eux :

- la probabilité forte ou faible de son **occurrence** en privilégiant *a priori* le plus probable,
- le degré fort ou faible de sa **maîtrise** en recherchant les marges de manœuvre,
- son caractère de **permanence** ou de **changement** en s'imposant de sortir des sentiers battus,
- son caractère de **progrès** ou de **régression** en s'imposant d'échapper à son propre ressenti,
- l'intensité forte ou faible de son **impact** en envisageant les états de crise.

¹ C'est-à-dire de non-changement

² Continu ou discontinu

³ Un même élément, qu'il s'agisse d'une variable ou d'un événement, peut être simultanément présent dans plusieurs des six cases.

Cette grille d'analyse reprend évidemment les six précédents types d'éléments constitutifs de la situation à traiter. Et elle croise ces six types d'éléments avec les cinq précédents critères de caractérisation. En classant judicieusement aussi bien les types d'éléments que les critères, on fait apparaître deux domaines distincts dans la grille :

- celui des réponses connues *a priori* (la zone grisée pré-remplie),
- celui des réponses à trouver pour chaque élément (la zone blanche à remplir).

Type d'éléments		Enoncé de chacun des éléments constitutifs de la situation	Occurrence + / -	Maîtrise + / -	Permanence / Changement ≡ / ≠	Progrès / Régression ↑ / ↓	Impact + / -
Variable dans le temps [Δt]	Tendances (changement probable)		☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
	Inéluctables (changement certain)		+	-	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
	Invariants (permanence certaine)		+	-	≡	Néant	☐ ☐ ☐
Événement à un instant [t]	Inenvisageables (futurs impossibles)		-	-	≡	Néant	☐ ☐ ☐
	Inventés (futurs possibles)		+	+	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
	Aléas (futurs probables)		☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐

Par exemple, parmi les éléments constitutifs de la situation :

- les *inéluctables*, c'est-à-dire ceux dont le changement est certain, sont très probables et peu ou pas contrôlables ;
- les *inventés*, repérés comme autant de futurs possibles, sont d'autant plus probables et maîtrisés qu'ils ont été décidés ;
- les *invariants*, c'est-à-dire ceux dont la permanence est certaine, sont, non seulement très probables et pas contrôlables, mais également constants et ne contribuant ni à un progrès, ni à une régression.

Ainsi, dans cette grille, les cinq critères sont classés par nombre décroissant de réponses *a priori* connues :

- l'*occurrence* n'est à déterminer que pour les éléments de deux types, les tendances et les aléas ;
- l'*impact* est à déterminer pour tous les éléments quel qu'en soit le type.

Dit très simplement, **on commence d'abord à noter dans le tableau ce dont on est sûr avant d'y faire figurer ce qui reste à déterminer.**

Cette grille remplie manifeste la fin de l'identification et de la caractérisation des éléments constitutifs de la situation à traiter.

Phase 2 : analyse des stratégies d'acteurs et recherche de scénarios d'évolution de la situation

Cette seconde phase se déroule en deux temps :

- l'identification des acteurs par l'analyse des comportements adoptés dans la situation qui pose problème ;
- la recherche de scénarios basés sur des comportements alternatifs repérés comme solutions possibles au(x) problème(s) posé(s).

Pour mener à bien ce double travail d'identification d'acteurs et d'élaboration de scénarios, il convient d'utiliser les **quatre grilles d'analyse** obtenues en croisant, deux à deux, les cinq types de critères précédents (occurrence, maîtrise, permanence/changement, progrès/régression et impact) de caractérisation des éléments constitutifs de la situation. Le tableau ci-dessous montre comment, une bonne fois pour toutes, a été effectué ce croisement et comment ont été obtenus ces quatre grilles G₁, G₂, G₃ et G₄.

	Occurrence ⇨	Maîtrise ⇨	Permanence / Changement ⇨	Progrès / Régression ⇨	Impact
Occurrence ⇩		G ₁			
Maîtrise ⇩			G ₂		
Permanence / Changement ⇩				G ₃	
Progrès / Régression ⇩					G ₄
Impact					

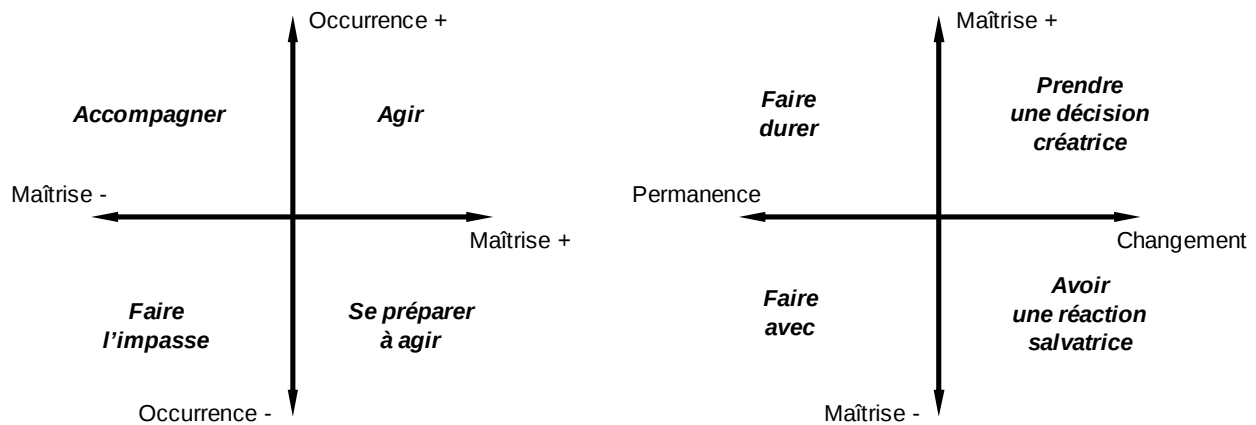
Remarque 1 : ont été *a priori* neutralisées dans ce tableau, non seulement bien sûr les cases de la diagonale principale de la matrice, mais aussi toutes celles situées en dessous de cette diagonale ; le sens dans lequel on croise deux types de critères n'ayant aucune signification ou importance pour construire l'une quelconque de ces quatre grilles.

Remarques 2 : ont été également neutralisée les cases situées au dessus de la petite diagonale [G₁-G₄] car les types de critères, de *Occurrence* à *Impact*, sont classés par nombre décroissant de réponses *a priori* connues ; c'est ce classement qui donne, par permutation circulaire les types de critères à croiser deux par deux dans chacune des quatre grilles G₁, G₂, G₃ et G₄.

On peut ainsi être à peu près certain que les grilles pertinentes pour cartographier les éléments constitutifs de la situation à traiter sont bien les quatre proposées ici : G₁, G₂, G₃ et G₄.

Lors du premier temps de cette phase 2, un premier repérage des acteurs est classiquement effectué au travers des **actes** qu'ils posent ou ne posent pas, des **moyens** dont ils disposent ou ne disposent pas.

Puis, à l'aide des deux premières grilles G₁ et G₂ ci-dessous, sont caractérisés les différents comportements, non seulement adoptés, mais aussi adoptables par ces acteurs ainsi repérés.

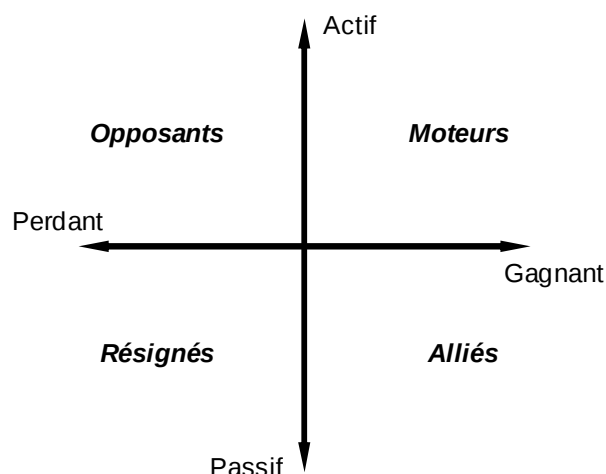


Pour ce faire, figure dans chacun des quatre quadrants de ces deux premières grilles G₁ et G₂, un comportement possible d'acteurs (*Faire durer* plutôt que *Faire l'impasse*, par exemple) à attribuer à tel acteur ou type d'acteurs.

- Ils posent des actes quand ils agissent ou prennent une décision créatrice ; ils ne posent pas d'actes quand ils font l'impasse ou font avec dans la situation,
- Ils disposent de moyens quand ils se préparent à agir ou ont une réaction salvatrice ou ils partagent les mêmes moyens quand ils accompagnent ou font durer la situation.

Au terme de cette analyse des comportements adoptés, mieux adoptables, il est souvent utile de procéder à un second repérage des acteurs en complétant ou en corrigeant la liste initiale.

Remarque : il peut être utile de noter que ces huit types possibles de comportements se synthétisent, plus simplement mais d'une manière plus approximative, selon la grille ci-dessous :

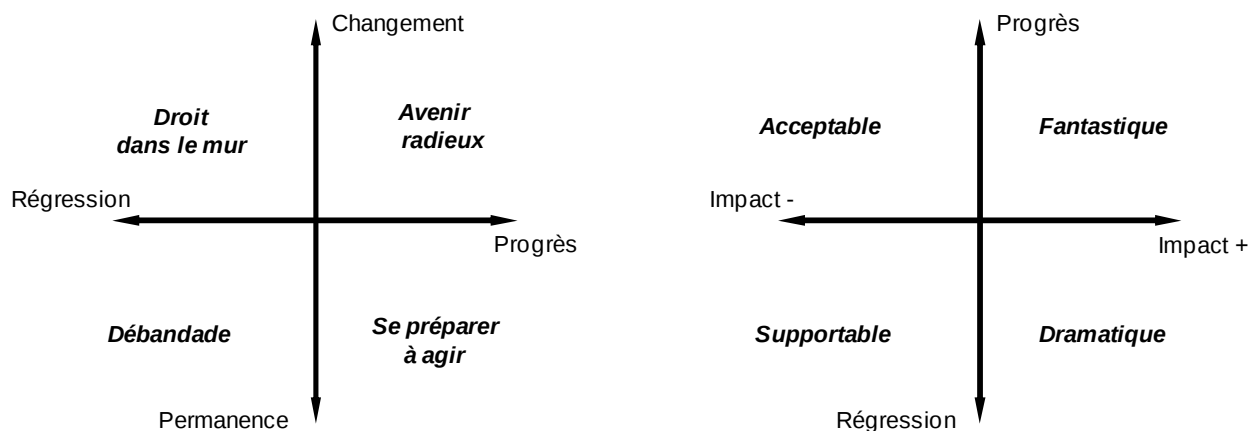


Lors du second temps de la phase 2, il s'agit de rechercher les scénarios d'évolution de la situation.

Après s'être intéressé aux comportements adoptés comme sources de problèmes, il s'agit donc maintenant d'imaginer, de la part des acteurs, des **comportements alternatifs possibles** comme gisements de solutions aux problèmes posés par la situation.

Cette recherche des scénarios d'évolution dans le second temps de la phase 2 est assez simple à énoncer.

A l'aide des deux dernières grilles G₃ et G₄ ci-dessous, sont caractérisés les différents scénarios envisagés et surtout envisageables. Car dans chacun des quatre quadrants de ces deux dernières grilles, figure un scénario (*Droit dans le mur* plutôt que *Fantastique*, par exemple) à envisager comme scénario possible d'évolution de la situation.



Les scénarios les plus facilement envisagés sont généralement ceux perçus comme les plus négatifs tels que *Droit dans le mur* ou *Dramatique*.

Au contraire, les scénarios à privilégier comme parfaitement envisageables sont ceux perçus comme les plus prometteurs tels que *Avenir Radieux* ou *Fantastique*.

Remarque : au terme de cette recherche des scénarios possibles, il est souvent utile de procéder à une relecture de la liste des comportements alternatifs possibles en étant attentif :

- aux **convergences d'intérêts**,
- aux **alliances possibles** entre acteurs.

5.2 - METHODE 2 : COMBINAISON INTUITIVE DE REPONSES A DES QUESTIONS-CLES POUR PRODUIRE DES SCENARIOS CREDIBLES¹

Cette seconde méthode est une méthode, non pas de micro-prospective, mais de macro-prospective applicable au traitement de situations réputées non-maîtrisables *a priori*, c'est-à-dire :

- s'inscrivant à la fois sur un temps long et dans un espace vaste
- et dont les enjeux dépassent assez largement les acteurs impliqués.

Elle consiste, face à une situation complexe, à inventer des *histoires cohérentes crédibles* comme autant de *scénarios possibles* à envisager sans que l'on puisse dire *a priori* lequel privilégier. Ainsi, face à la situation, sont imaginés :

- **des scénarios spécifiques** dans une première phase encore modeste qui appréhende la situation sous des angles ou thèmes particuliers
- et **des scénarios globaux** dans une seconde phase beaucoup plus ambitieuse qui appréhende la situation dans son ensemble.

Mais comme toujours, il va d'abord falloir s'emparer des données de la « problématique » avant de les traiter pour imaginer des « réponses possibles » ; et ce, selon une démarche en trois temps :

- **l'identification des questions-clés**,
- **l'imagination d'hypothèses** à partir des questions-clés,
- **l'élaboration de scénarios** par combinaison d'hypothèses.

Dans chacun de ces trois temps, l'induction l'emporte sur la déduction. L'imagination ou la souplesse de l'intuition prévalent sur la rigueur ou la logique du raisonnement.

Cette démarche en trois temps s'applique aussi bien dans l'une ou l'autre des deux phases de la méthode :

- la phase 1 d'élaboration de scénarios spécifiques à partir d'hypothèses regroupées dans différents thèmes ;
- la phase 2 d'élaboration de scénarios globaux par agrégation contrastée de scénarios spécifiques.

¹ Cette méthode a été développée par Yves Crozet, directeur de recherches au CNRS

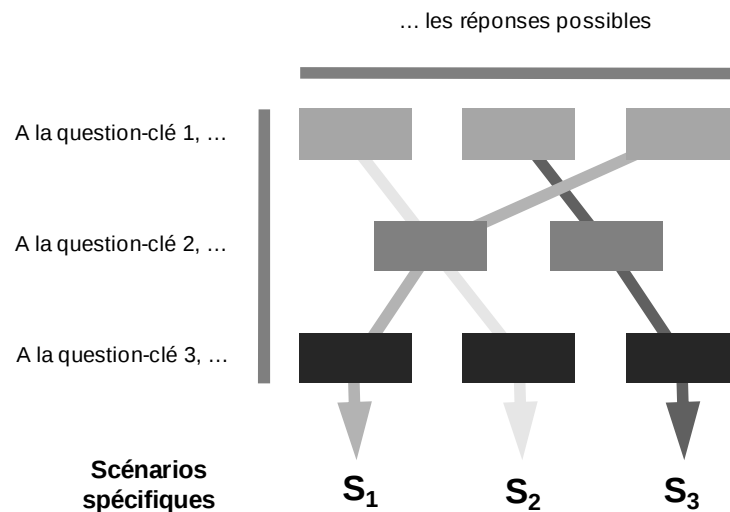
Les trois temps de la démarche

La démarche méthodologique est toujours la même :

- qu'il s'agisse, sur un même thème, d'élaborer plusieurs scénarios spécifiques de ce thème ;
- qu'il s'agisse, sur un plusieurs thèmes, d'élaborer plusieurs scénarios globaux.

Elle comporte toujours les trois temps déclinés ci-dessous.

- Temps 1 : identifier **des questions-clés**, c'est trouver les termes de la question associée à chacune des incertitudes majeures de la problématiques. Autrement dit, une question-clé, c'est une question à fort enjeu et sans réponse a priori.
- Temps 2 : imaginer **des réponses possibles**, c'est trouver différentes hypothèses à chacune des questions-clés, c'est-à-dire à chacune des incertitudes majeures précédentes.
- Temps 3 : élaborer **des scénarios**, c'est, pour chacune des questions-clés, choisir une des réponses possibles, puis combiner ces réponses à l'intérieur d'histoires cohérentes crédibles.



Les deux phases de la méthode

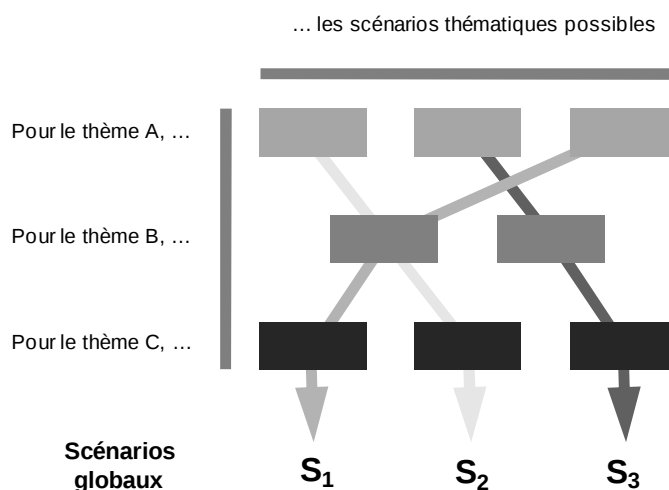
Dite de macro-prospective, cette méthode s'applique à une situation globale et complexe pour laquelle il s'agit d'élaborer des scénarios globaux d'évolution par agrégation des scénarios spécifiques aux différents thèmes ou types d'hypothèses envisagées ; et ce, selon les deux phases suivantes.

Phase 1 : **élaboration de scénarios spécifiques** à partir des hypothèses faites sur un même thème ; cette élaboration se fait selon les trois temps de la démarche ci-dessus :

- identifier les questions-clés ;
- imaginer les réponses possibles ;
- élaborer des scénarios par combinaison de réponses possibles.

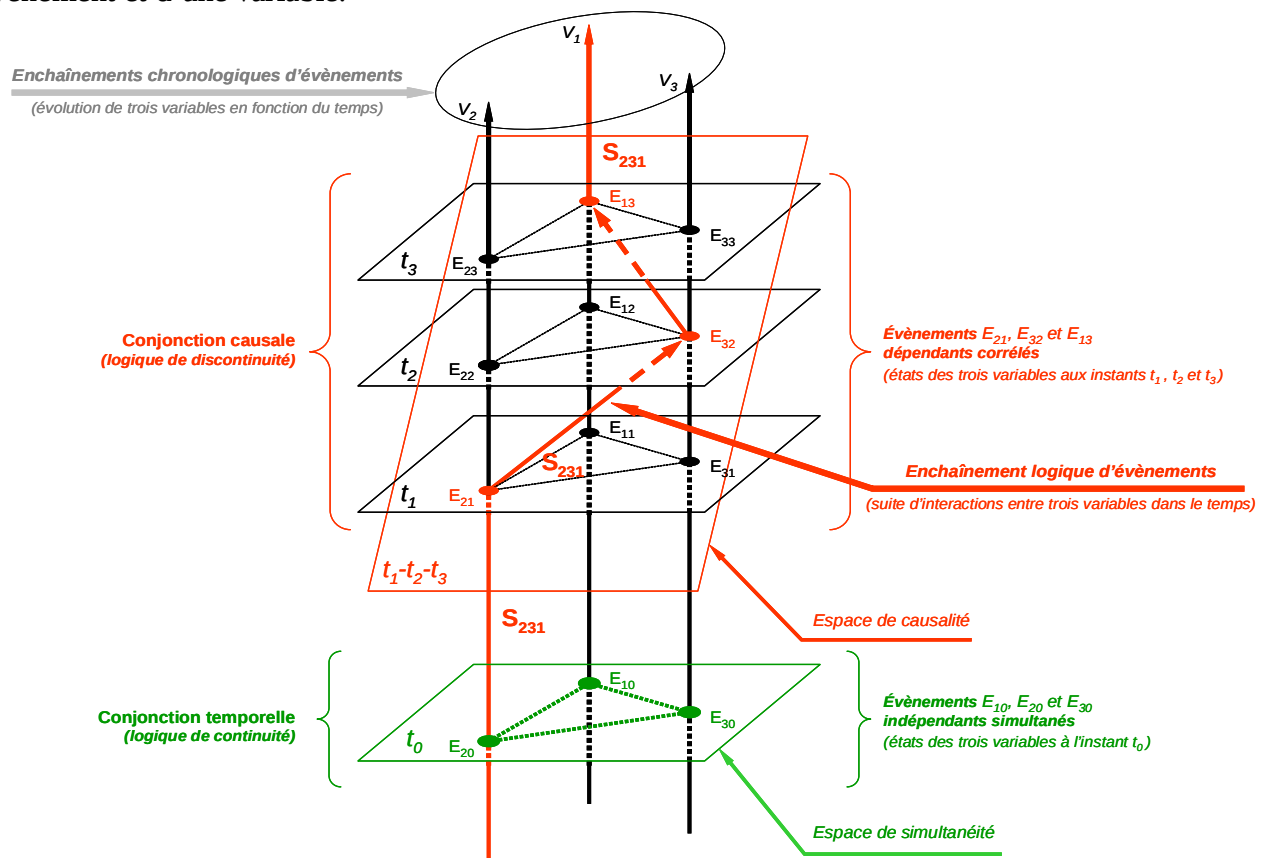
Phase 2 : **élaboration de scénarios globaux** par agrégation contrastée de scénarios spécifiques selon le schéma ci-dessous :

- répartition par thème des scénarios spécifiques ;
- mise en relation, dans chaque thème, d'un scénario spécifique avec ceux qui lui sont les plus opposés dans les autres thèmes ;
- dénomination et formulation de chacun des scénarios globaux résultant de la précédente mise en relation.



5.3 - METHODE 3 : COMBINAISON RAISONNEE DE VARIABLES POUR EN CONSTRUIRE UN ENCHAÎNEMENT LOGIQUE

Reprenons une dernière fois le schéma de la page 4 et souvenons nous de la définition d'un évènement et d'une variable.



Un évènement singulier est, à un instant t donné :

- la valeur d'une fonction évoluant dans le temps comme variable quantitative,
- l'état d'un facteur susceptible à tout moment d'un changement comme variable qualitative.

Souvenons nous également qu'un enchaînement¹ logique de variables dépendantes les unes des autres directement ou par évènements interposés, constitue un scénario défini comme la suite des interactions à différents instants entre ces variables, qu'elles soient quantitatives ou qualitatives.

Par conséquent, élaborer un scénario ou construire un enchaînement logique de variables :

- c'est d'abord repérer, au sein d'évolutions connues ou prévisibles de variables pertinentes, des *évènements singuliers crédibles* susceptibles d'interagir entre eux ;
- c'est ensuite rechercher les *interactions possibles* entre ces évènements ou entre certaines variables pertinentes directement (sans évènements interposés) ;
- c'est enfin organiser ces interactions entre évènements ou variables pour en construire un *enchaînement logique*.

¹ Voir page 7

On tient là les trois phases d'une méthode raisonnée de repérage d'un devenir possible par combinaison de variables dont on connaît, sur leur évolution prévisible ou probable, les événements singuliers susceptibles d'interagir.

Cette méthode dite de la matrice carrée ou de la matrice des interactions répond donc aux trois questions suivantes.

- *Question 1 : quoi peut être relié à quoi ?*
- *Question 2 : quelle est la nature de ce lien ?*
- *Question 3 : y a-t-il un enchaînement logique entre ces liens ?*

Etape 1 : repérer des évènements singuliers au sein d'évolutions connues ou prévisibles de variables pertinentes

L'étape 1 de la méthode consiste à repérer tous les évènements dont est ou peut être l'objet l'évolution connue ou prévisible d'une variable quelconque.

Tout évènement se repère en effet sur l'évolution dans le temps de la variable à laquelle il appartient :

- soit comme valeur singulière, à un instant t donné, d'une fonction s'il s'agit d'une variable quantitative,
- soit comme état singulier, à un instant t donné, d'un facteur s'il s'agit d'une variable qualitative.

Un évènement dans l'évolution d'une variable quantitative, c'est par exemple :

- un point singulier sur une courbe : un maximum, un minimum ou un point d'inflexion,
- une inversion de tendance, une rupture ou le dépassement d'un niveau de seuil,
- un point non singulier sur une courbe mais correspondant à une valeur singulière de la variable par son effet sur une autre variable,
- etc.

Un évènement dans l'évolution d'une variable qualitative, c'est, par exemple :

- un changement¹ radical (la dénonciation d'un contrat, un renversement d'alliances, etc.),
- un fait aux conséquences majeures (l'éclatement d'un conflit, une catastrophe naturelle, etc.),
- une nouveauté (une découverte scientifique, une innovation technologique, le lancement d'un nouveau produit ou d'un nouveau service sur un marché, etc.),
- l'apparition d'une menace (l'instauration d'une norme défavorable, une OPA hostile, etc.) ou l'émergence d'une opportunité (le repérage d'un nouveau segment de marché ou d'une possibilité d'alliance, etc.),
- un moment de crise ou de prise d'une décision,
- etc.

Dans l'exemple théorique représenté par le schéma de la page 6, V_1 , V_2 et V_3 sont trois variables qui, à des moments particuliers, prennent des valeurs singulières qui sont autant d'évènements susceptibles d'interagir entre eux :

- E_{11} , E_{12} et E_{13} , trois évènements correspondant respectivement aux trois valeurs singulières que prend V_1 aux instants t_1 , t_2 et t_3 ,
- E_{21} , E_{22} et E_{23} , correspondant de la même manière aux valeurs singulières de V_2 ,
- E_{31} , E_{32} et E_{33} , pour V_3 .

Soit V_n ², la variable qui symbolise, dans la présentation de la méthode, toutes celles dénuées de valeurs singulières ; c'est-à-dire toutes celles³ dont les évolutions ne sont l'objet d'aucun évènement repérable *a priori*⁴. Bien que V_n ne soit pas, pour cette raison, représentée sur le schéma théorique, elle sera, en revanche, prise en compte dans la matrice des interactions à côté des trois autres V_1 , V_2 et V_3 .

¹ Au contraire, l'état permanent d'un facteur est un exemple de « non-évènement ».

² La variable V_n n'est pas représentée sur le schéma théorique de la page 6. N'y sont représentées que trois variables V_1 , V_2 et V_3 . Cette variable V_n est emblématique de celles *a priori* dénuées de valeurs singulières.

³ Autres que V_1 , V_2 et V_3 sur les évolutions desquelles apparaissent des évènements singuliers à des moments particuliers t_0 , t_1 , t_2 et t_3 .

⁴ C'est le cas, par exemple, d'une variable quantitative dont l'évolution continue ne présente aucun point singulier ou dont la valeur reste constante dans le temps.

Cette matrice des interactions est une matrice carrée qui comprend autant de lignes que de colonnes ; ce nombre de lignes et de colonnes étant égal au nombre des variables à prendre en compte : $V_1, V_2, V_3, \dots$, et V_n .

Toutes les variables à prendre en compte sont disposées :

- à l'identique sur la suite des lignes et des colonnes,
- à raison d'une variable par ligne et par colonne,
- avec, lorsqu'ils sont repérés, les événements associées dans l'ordre chronologique.

	V_1 (E_{11}, E_{12}, E_{13})	V_2 (E_{21}, E_{22}, E_{23})	V_3 (E_{31}, E_{32}, E_{33})	$\dots/\dots$	V_n
V_1 (E_{11}, E_{12}, E_{13})					
V_2 (E_{21}, E_{22}, E_{23})					
V_3 (E_{31}, E_{32}, E_{33})					
$\dots/\dots$					
V_n					

C'est l'étape la plus facile à franchir malgré deux difficultés aisément surmontables :

- associer à chaque variable comme aux événements qui lui sont associés, un intitulé les désignant explicitement et sans ambiguïté aucune,
- dater chaque événement pour le positionner dans une suite initialement chronologique puis, le moment venu, dans une suite logique.

Etape 2 : rechercher les liens entre des évènements singulier et les interactions directes entre variables

Après avoir :

- choisi le sens Li-Co d'exploration de la matrice, *a priori* de chaque ligne vers chaque colonne,
- et neutralisé les cases de la diagonale principale,

l'étape 2 de la méthode consiste à balayer systématiquement toutes les cases de la matrice en y notant, pour chaque couple de variables distinctes :

- l'absence d'interaction quand il semble bien qu'il n'y ait pas de lien,
- le(s) lien(s) repéré(s) et sa (leur) nature quand il(s) existe(nt).

En raison du choix du sens d'exploration, on rentre dans chaque case du tableau par sa ligne et on en sort par sa colonne. Par conséquent, figurent aux entrées du tableau (les intitulés des lignes) des *variables-causes* et aux sorties du tableau (les intitulés des colonnes) des *variables-résultats*.

Variables-causes	Variables-résultats				
		V_1 (E_{11}, E_{12}, E_{13})	V_2 (E_{21}, E_{22}, E_{23})	V_3 (E_{31}, E_{32}, E_{33})	.../...
	V_1 (E_{11}, E_{12}, E_{13})		—	—	—
	V_2 (E_{21}, E_{22}, E_{23})	—		$E_{21} \Rightarrow E_{32}$ Causalité	—
	V_3 (E_{31}, E_{32}, E_{33})	$E_{32} \Rightarrow E_{13}$ Causalité	—		—
	.../...	—	—	—	
	V_n	$V_n \Leftrightarrow V_1$ Complémentarité	—	$V_n \equiv V_3$ Parallélisme	—

Une interaction entre deux variables se manifestera le plus souvent par un lien de causalité entre deux évènements :

- un premier évènement correspondant à une valeur singulière de la première variable à un premier instant t donné,
- un second évènement correspondant à une valeur singulière de la seconde variable au même instant (interaction en temps réel) ou à un instant ultérieur (interaction en temps différé).

C'est, par exemple dans le schéma ci-dessus, le cas du lien de simple causalité [E_{32} - E_{13}] entre :

- l'évènement E_{32} à l'instant t_2 sur la variable V_3
- et l'évènement E_{13} à l'instant t_3 sur la variable V_1 ,

qui manifeste l'interaction entre la *variable-cause* V_3 et la *variable-résultat* V_1 par évènements interposés E_{32} et E_{13} .

Citons trois exemples possibles de liens de simple causalité.

- Le dépassement d'un niveau de seuil dans l'évolution d'une variable quantitative peut être la cause d'une de crise dans l'analyse qualitative d'une conjoncture ou de l'état d'un système.
- A l'annonce d'un renversement d'alliances entre trois partenaires correspondra quasi simultanément le lancement d'une OPA hostile par celui des trois qui en est victime vers le bénéficiaire de la nouvelle alliance.
- Le redémarrage des ventes dans l'industrie du carton est un signe précis d'un redémarrage, sous quelques semaines, de la production ; et le redémarrage de l'activité du secteur aérien est aussi un signe précurseur du redémarrage, plus largement, de l'activité économique.

Mais une interaction entre deux variables telle que V_n se manifestera parfois sans évènement interposé et par un lien direct de nature parfois plus précise que la simple causalité :

- un *lien de complémentarité* ou d'*opposition*¹,
- un *lien de parallélisme* ou de *correspondance*²,
- etc.

Prenons deux exemples d'interactions directes sans évènement interposé.

- La somme constante dans le temps des chiffres d'affaires de deux produits concurrents sur le même marché saturé est le signe d'un *lien de complémentarité* entre les deux : ce que perd l'un est gagné par l'autre et réciproquement.
- Les variations identiques à tout instant des chiffres d'affaires de deux produits non concurrents sont le signe d'un *lien de parallélisme* entre leurs deux marchés : bien qu'indépendants l'un de l'autre, leurs marchés évoluent parallèlement en fonction de la conjoncture ou d'une même donnée économique.

	V_1 (E_{11}, E_{12}, E_{13})	V_2 (E_{21}, E_{22}, E_{23})	V_3 (E_{31}, E_{32}, E_{33})	.../...	V_n
V_1 (E_{11}, E_{12}, E_{13})		—	—	—	$V_1 \Leftrightarrow V_n$ Complémentarité
V_2 (E_{21}, E_{22}, E_{23})	—		$E_{21} \Rightarrow E_{32}$ Causalité	—	—
V_3 (E_{31}, E_{32}, E_{33})	$E_{32} \Rightarrow E_{13}$ Causalité	—		—	$V_3 \equiv V_n$ Parallélisme
.../...	—	—	—		—
V_n	$V_n \Leftrightarrow V_1$ Complémentarité	—	$V_n \equiv V_3$ Parallélisme	—	

L'étape 2 s'achève quand on est au bout de l'identification de toutes les interactions possibles entre toutes les variables, que ce soit par évènements interposés ou directement.

¹ On notera le caractère réciproque du lien de complémentarité (ou d'opposition).

² *Idem* pour le lien de parallélisme (ou de correspondance).

Etape 3 : organiser ces interactions jusqu'à, revenant aux évènements, en construire un enchaînement logique

La troisième et dernière étape de la méthode consiste à rechercher :

- les liens réversibles¹ présents deux fois dans la matrice, de part et d'autre de la diagonale principale,
- les liens irréversibles présents une seule fois dans la matrice ;

puis à procéder à des regroupement de liens de même nature ou de nature complémentaire par le déplacement² de lignes et/ou de colonnes.

En termes d'ordre de grandeur, on admet, pour que cela ne devienne pas très vite inextricable, qu'il ne faut pas chercher à déplacer plus de 2 à 3 lignes et 2 à 3 colonnes dans un tableau qui en comportera en général de 8 à 12 ; et ce, bien sûr, en conservant soigneusement en mémoire les cas intermédiaires !!!

Ainsi, le déplacement de lignes et de colonnes fait-il apparaître les liens de même nature³ :

- les liens réversibles de complémentarité entre V_n et V_1 ou de parallélisme entre V_n et V_3 ,
- les liens irréversibles de causalité entre les évènements de l'enchaînement $E_{21} \Rightarrow E_{32} \Rightarrow E_{13}$.

		Ordre des résultats : $V_2 \Leftarrow V_3 \Leftarrow V_1$			V_n	.../...
		V_2 (E_{21}, E_{22}, E_{23})	V_3 (E_{31}, E_{32}, E_{33})	V_1 (E_{11}, E_{12}, E_{13})		
Ordre des causes : S_{231}	V_1 (E_{11}, E_{12}, E_{13})	—	—		$V_1 \Leftrightarrow V_n$ Complémentarité	—
	V_3 (E_{31}, E_{32}, E_{33})	—			$V_3 \equiv V_n$ Parallélisme	—
	V_2 (E_{21}, E_{22}, E_{23})					—
	V_n	—				—
	.../...	—	—	—	—	

Ces regroupements étant faits, les mêmes variables figurent toujours aux entrées (les intitulés de lignes) et aux sorties (les intitulés de colonnes) de la matrice, mais dans un ordre qui n'est plus l'ordre initial [$V_1 - V_2 - V_3$] arbitrairement choisi au départ.

¹ Les cas les plus fréquents de réversibilité sont, bien sûr, les liens de complémentarité ou de parallélisme.

² Ce qui est considérablement facilité dans un tableau construit sous format numérique.

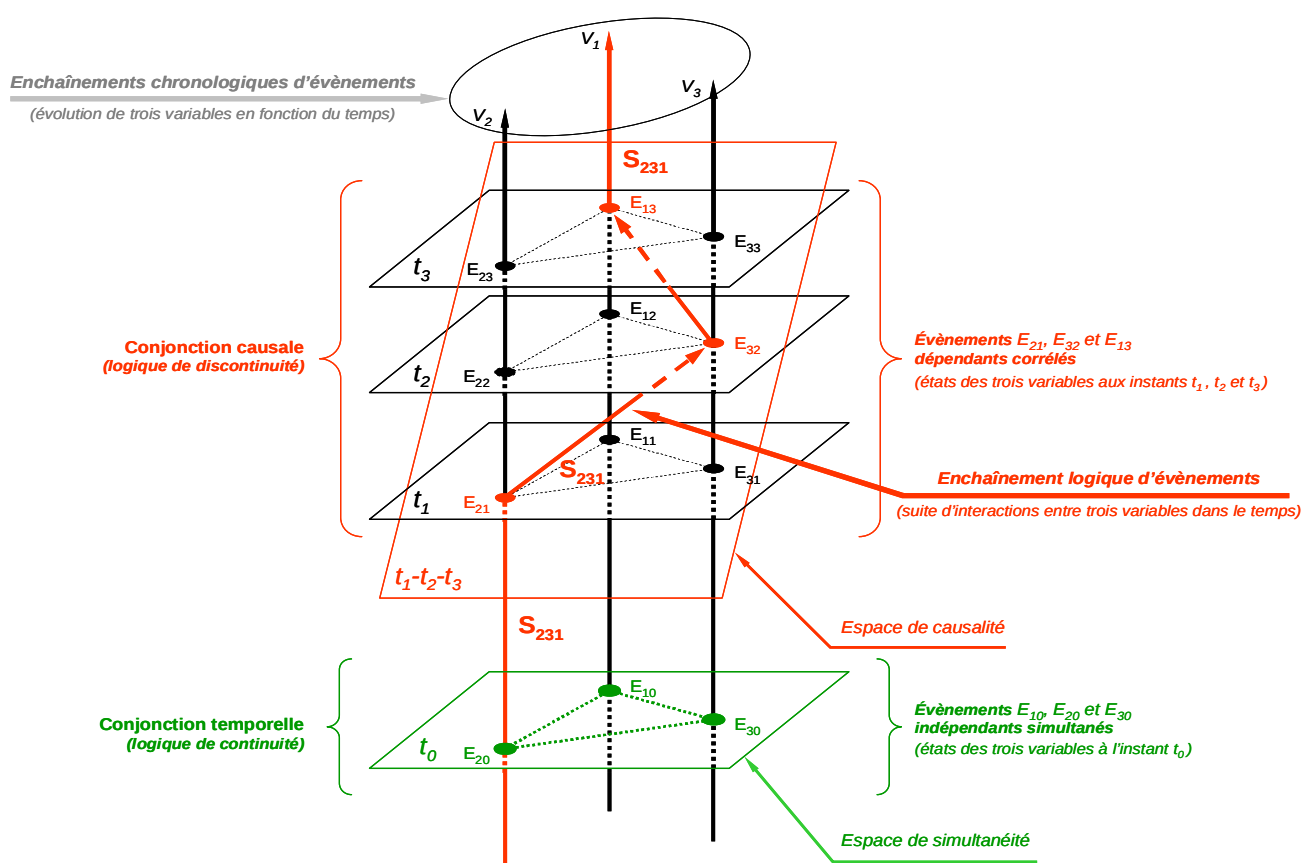
³ Causalité ou engendrement, complémentarité ou opposition, parallélisme ou correspondance, etc.

Aux entrées du tableau, c'est-à-dire là où figurent les causes, les variables V_1 , V_2 et V_3 se retrouvent maintenant dans l'ordre des causes [$V_2 \Rightarrow V_3 \Rightarrow V_1$].

Et aux sorties du tableau, c'est-à-dire là où figurent les résultats¹, les variables V_1 , V_2 et V_3 se retrouvent maintenant dans l'ordre des résultats : [$V_1 \Rightarrow V_3 \Rightarrow V_2$].

Mais ce tableau a surtout pour résultat de nous **proposer un scénario** qui n'est autre que le trajet S_{231} du schéma ci-dessous. Il nous en donne le sens de déroulement : celui des causes (ou celui inverse des résultats). Et il fait apparaître en son centre, dans la partie intermédiaire du trajet S_{231} , l'enchaînement logique des événements $E_{21} \Rightarrow E_{32} \Rightarrow E_{13}$.

Le rappel ici du schéma de la page 6 est de nature à aider à la compréhension du rôle joué par la matrice des relations proposée comme moyen d'élaboration de scénarios par combinaison raisonnée d'événements ou de variables.



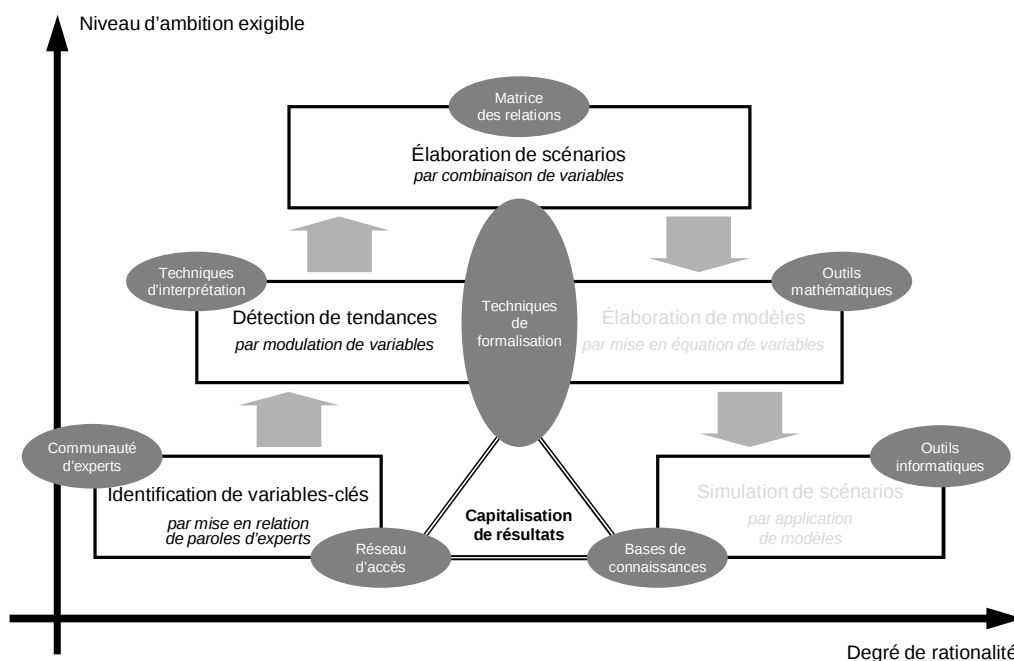
Proposé dès le début du présent travail, ce schéma théorique représente plusieurs variables qui interagissent selon le trajet S_{231} . Ce trajet illustre, nous l'avons montré, ce qu'est un enchaînement logique d'événements ou de variables ; bref, ce qu'est un scénario. Il nous donnait donc, dès le départ la solution, que vient de nous révéler la matrice des interactions ; et ce pour faciliter l'apprentissage de la méthode.

Dans la pratique, cette solution n'est évidemment jamais connue à l'avance et il convient donc de dérouler, pas à pas, les trois étapes de la méthode pour parvenir au résultat escompté : **la détention d'un ou de plusieurs devenirs possibles**.

¹ Compte tenu, là encore, de l'ordre LiCo adopté arbitrairement pour remplir le tableau.

6 - Prospective et stratégie : entre discernement et décision

Ce travail de déclinaison de méthodes repose sur un choix initial : privilégier la « simple » détection de tendances et l'élaboration « plus ambitieuse » de scénarios au détriment des « peu réalistes » élaboration de modèles et simulation de scénarios. Ce choix est illustré dans le schéma ci-dessous où l'élaboration de modèles et la simulation de la réalité apparaissent en grisé parce que volontairement non-traitées.

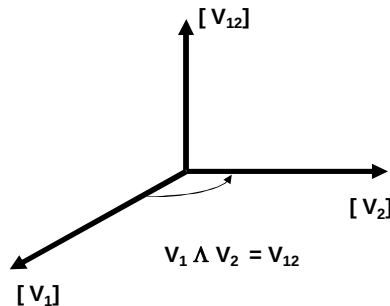


Privilégier la détection de tendances et l'élaboration de scénarios, c'était renoncer à l'élaboration de modèles et à la simulation de scénarios jugées peu réalistes parce que supposant la maîtrise d'outils mathématiques et d'algorithmes informatiques.

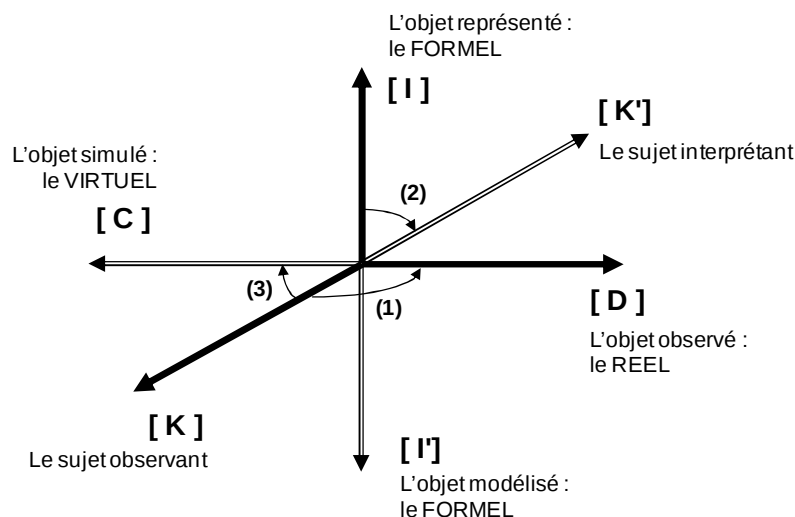
Il s'agit ici, en revenant sur ce choix, de bien caractériser à quoi, dans le présent travail, on a renoncé.

6.1 - RETOUR SUR LA MODELISATION ET LA SIMULATION

Il s'agit de voir comment, passant du *réel* au *formel* et du *formel* au *virtuel*, on passe de la réalité à sa représentation et de sa représentation à son modèle. Pour ce faire, on utilise le formalisme du produit vectoriel défini comme suit : le produit des vecteurs V_1 et V_2 est un vecteur V_{12} orthogonal au plan des vecteurs V_1 et V_2 .



Ce formalisme du produit vectoriel est mis à profit dans le schéma ci-dessous pour donner des définitions « durcies » du REEL, du FORMEL et du VIRTUEL.



- l'application du regard du *sujet observant* sur l'*objet observée* (produit vectoriel 1) a pour résultat l'*objet représenté*, c'est-à-dire une représentation de l'objet dans le FORMEL ;
- la soumission de l'*objet représenté* au regard du sujet qui, changeant de statut, devient *sujet interprétant* (produit vectoriel 2) a pour résultat l'*objet simulé*, c'est-à-dire une image que ce fait le sujet du comportement de l'objet dans le VIRTUEL ;
- l'application du regard du *sujet observant* sur l'*objet simulé* (produit vectoriel 3) a pour résultat l'*objet modélisé*, c'est-à-dire une représentation de l'objet ayant pris, dans le FORMEL, le statut de modèle.

En d'autres termes, le sujet avec son statut de sujet observant se dote d'une représentation de l'objet. Celle-ci s'impose ensuite au son regard du sujet qui, changeant de statut ; passant de sujet observant la réalité à celui de sujet interprétant une représentation de la réalité pour imaginer le comportement de l'objet. Puis, reprenant son statut d'observant, le sujet observe l'objet simulé pour donner à la représentation de l'objet le statut de modèle.

Ce système de représentation manifeste donc, sur chacun de ses trois axes, les changements de statut :

- du sujet qui passe de *sujet observant* à *sujet interprétant* lorsqu'il imagine le comportement de l'objet à partir de sa représentation ;
- de l'objet qui passe d'*objet observé* dans le REEL à *objet simulé* dans le VIRTUEL ;
- de la représentation qui passe d'*objet représenté* à *objet modélisé* dans le FORMEL.

Ce système fournit par conséquent une définition « durcie » non seulement du REEL (la réalité) et du FORMEL (la représentation et le modèle de la réalité), mais peut-être surtout, du **VIRTUEL**¹ qui n'est autre que **le statut de modèle pris par la représentation** ; une représentation qui en s'animant simule le comportement de l'objet dans la réalité au point de le prévoir.

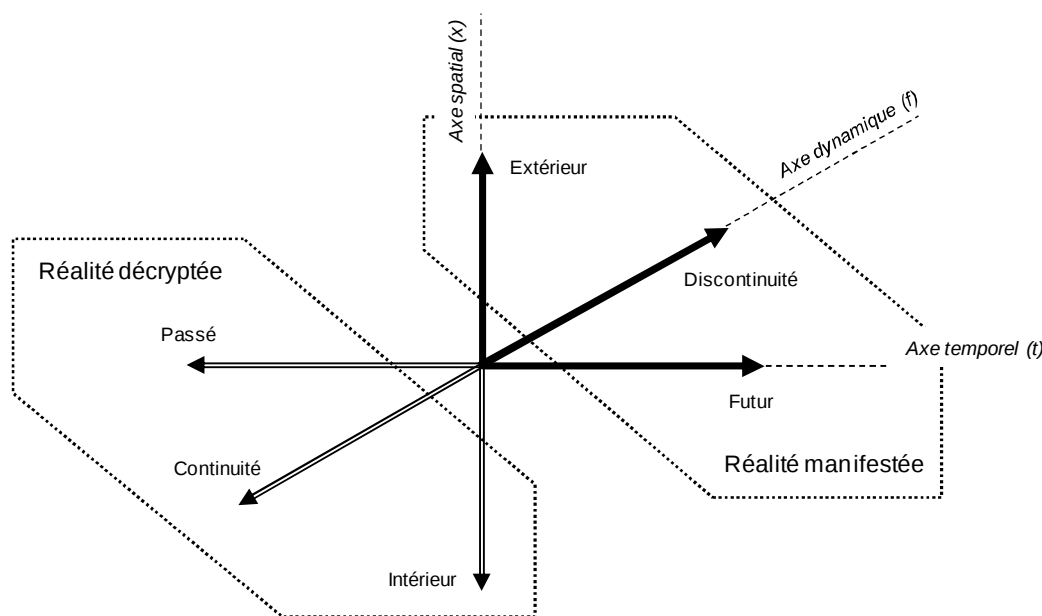
¹ Une définition du VIRTUEL qui prétend d'échapper à la confusion trop souvent faite avec le qualificatif d'immatériel.

6.2 - ENTRE REALITE MANIFESTEE ET REALITE DECRYPTEE

Après s'être doté de définitions « durcies » du REEL, du FORMEL et du VIRTUEL et avant, pour conclure, d'articuler prospective et stratégie, il convient de clarifier ce qui distingue une réalité qui se manifeste (ou s'impose aux yeux de l'observateur) d'une réalité qu'un observateur cherche à apercevoir. Une telle distinction entre *réalité manifestée* et *réalité décryptée* est absolument nécessaire pour comprendre la différence qu'il y a entre la *décision* et le *discernement* de ce que sera l'avenir.

Là encore, on a recours à un système de représentation à trois dimensions qui sont les trois composantes de toute action¹ : temps [t], espace [x] et force [f].

- Sur l'axe temporel [t] figurent, dans un sens, le futur et, dans l'autre, le passé.
- Sur l'axe spatial [x] figurent, dans un sens, la vision de l'extérieur et, dans l'autre, la vision de l'intérieur.
- Sur l'axe dynamique [f] figurent, dans un sens, la continuité d'un changement sans rupture et, dans l'autre, la discontinuité d'un changement avec rupture.



Convenons d'appeler *réalité décryptée* une situation passé, vécue de l'intérieur et résultant d'une évolution dans un processus continu.

Convenons d'appeler *réalité manifestée* une situation future, pressentie de l'extérieur et résultant d'une rupture dans un processus discontinu.

Cette dualité *décryptage-manifestation* est de nature à éclairer la dualité *discernement-décision* utilisée comme passerelle entre prospective et stratégie.

¹ En physique, de même que l'énergie a pour équation aux dimensions le produit d'une force [f] par une distance (ou un espace) [x], de même l'action a pour équation aux dimensions le produit d'une force [f], par une distance [x] et par un temps [t].

6.3 - CONCLUSION : DE LA PROSPECTIVE A LA STRATEGIE

Il y a en fait une assez grande similitude entre les deux démarches adoptées pour, face à une situation donnée, faire de la prospective ou conduire une stratégie. Dans l'une comme dans l'autre, il s'agit de travailler sur un système à la fois d'appréhension et de compréhension d'une situation ; un système dont le contexte de la situation en constitue l'entrée et dont l'impact sur son environnement en constitue la sortie.

Tel que le montre le schéma ci-dessous, on trouve en effet à l'entrée du système les enjeux de la situation :

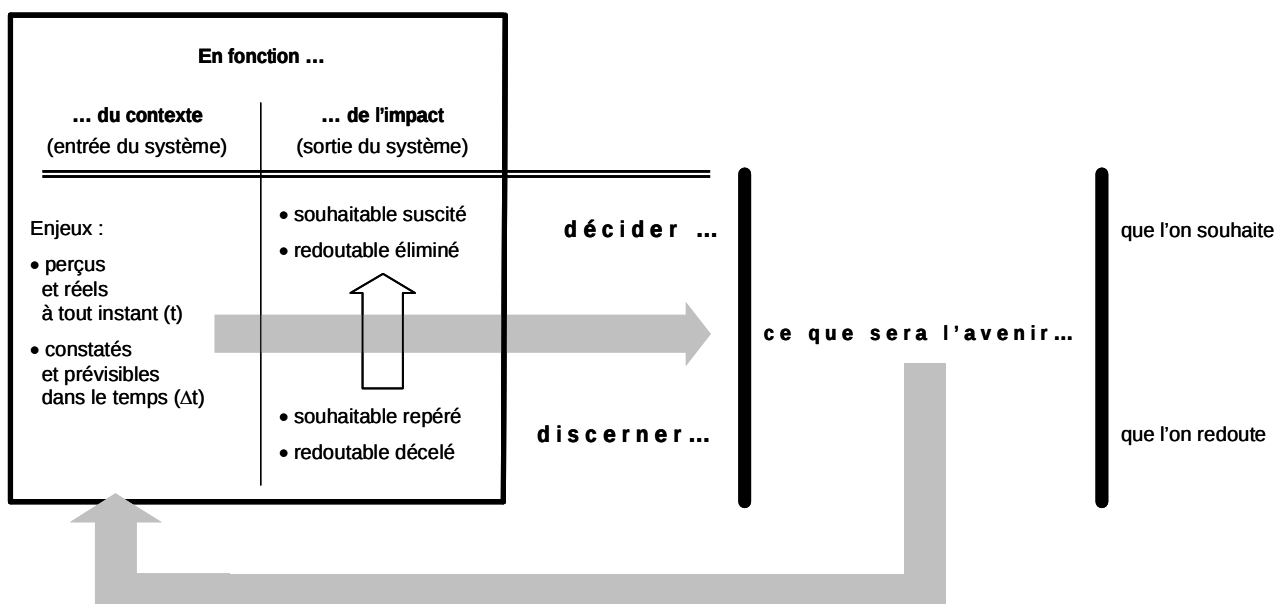
- perçus ou réels à tout instant $[t]$,
- constatés et prévisibles dans le temps $[\Delta t]$.

Et on trouve à la sortie du système :

- le souhaitable repéré ou suscité,
- le redoutable décelé ou éliminé.

Mais à partir des mêmes enjeux à l'entrée, on peut, à la sortie du système :

- soit faire de la prospective en repérant le souhaitable et en décelant le redoutable,
- soit conduire une stratégie en suscitant un souhaitable et éliminant un redoutable.



Par conséquent, plus que de similitude, c'est de complémentarité dont il faut dorénavant parler entre prospective et stratégie. Car, comme le montre encore une fois le schéma ci-dessus, le double mouvement :

- horizontal du contexte vers l'impact,
- vertical du repéré (ou décelé) vers le suscité (ou éliminé),

a pour résultat final **le discernement d'un avenir redouté** avant **la décision d'un avenir souhaité**.

En d'autres termes, face à ce qui pourrait advenir, le discernement est à la prospective ce que la décision est à la stratégie. Il ne sert à rien d'être lucide en prospective sans se doter d'une stratégie créatrice d'avenir. De même, il est illusoire de prétendre maîtriser un destin sans disposer d'une prospective pertinente sur ce qui est dans l'instant et pourrait advenir dans le temps.

M é t a p h o r e

*Tenant une torche à la main,
un homme marchait dans la nuit
sur un terrain mal empierré.*

*S'il voyait où poser ses pas,
il ne savait vers où les diriger.*

*Il errait ainsi depuis longtemps
lorsqu'au moment où il s'y attendait le moins,
il aperçut, là bas, dans le lointain,
une petite lueur toute fragile encore bien indécise.*

*Pour avoir choisi de s'en approcher,
il vit grandir cette lueur
qui bientôt l'aveugla
au point de laisser tomber
la torche qui éclairait ses pas.*

*Qu'importe s'il trébuchait,
puisque'il savait dès lors
vers où orienter ses pas.*