

L'analyse morphologique

L'analyse morphologique permet d'explorer les futurs possibles d'un système, à partir de la combinaison des hypothèses associées à ses variables ou ses composantes. À l'origine utilisée en innovation technologique, cette méthode se prête aussi à la construction de scénarios prospectifs. La trame d'un scénario sera alors une combinaison des hypothèses sur l'évolution des variables du système ; chaque scénario représentant un jeu d'hypothèses différent. Stimulante pour l'imagination, l'analyse morphologique permet un balayage systématique et transparent du champ des possibles.

CHAMP D'APPLICATION

C'est la méthode recommandée pour les travaux exploratoires sur les évolutions possibles d'un système comportant plusieurs niveaux emboîtés, ou plusieurs composantes (économique, technologique, sociétale...) ou de nombreuses variables d'influence liées entre elles. Elle présente l'avantage d'une grande transparence à toutes les étapes jusqu'aux résultats.

Domaines : tous les domaines.

Nombre de participants : en général, un groupe de travail réunissant physiquement 5 à 15 participants et reflétant les différents domaines examinés.

PRÉREQUIS TECHNIQUES

Disposer d'une base d'analyse (le système, ses variables et leurs hypothèses d'évolution) et si possible d'un tableur ou d'un traitement de texte. Pour réaliser des analyses morphologiques complexes, il existe des logiciels (Scenaring Tools ou MA/Carma™).

PLACE DANS LES DÉMARCHES DE PROSPECTIVE

C'est l'une des méthodes qui permettent de construire des scénarios cohérents, à caractère systémique (l'ensemble du système est pris en compte), d'une façon transparente (le mode de travail et les résultats sont visibles par tous). Cette méthode très structurée est utilisée notamment en France, en Europe du Nord, en Amérique latine et dans certains pays africains.

CALENDRIER

Une réunion d'une demi-journée, une fois la base d'analyse validée, pour construire les trames des scénarios.

Dans une analyse morphologique emboîtée, une réunion d'une demi-journée par composante pour construire les trames des microscénarios, plus une journée de réunion pour les trames des scénarios globaux.

+ le temps de rédaction des scénarios, et de leur validation en réunion ou à distance.

POINTS CLEFS

- Construire un scénario tendanciel, des scénarios contrastés ou de rupture et des scénarios de visions d'acteurs participant à la démarche prospective.
- Privilégier la puissance des histoires de quelques scénarios plutôt que multiplier les scénarios, sans pour autant se limiter aux trois scénarios « repoussoir », « rose » et tendanciel.
- Ne jamais passer directement de la trame des scénarios à leur descriptif par une liste à puces sur un diaporama. Rédiger de façon détaillée le scénario afin d'éviter les incohérences.
- Conserver éventuellement une colonne « hypothèse » vide dans le tableau morphologique : lors de la construction des scénarios, de nouvelles hypothèses peuvent se révéler nécessaires.
- Dans certains cas (manque de temps), construire les trames de scénarios à partir du tableau morphologique avant de les soumettre au groupe de travail.

COÛT DE MISE EN ŒUVRE

L'apprentissage est rapide. Le coût, limité, correspond au temps nécessaire à l'organisation de deux ou trois réunions d'un groupe de travail — la base d'analyse ayant été validée au préalable.

Prospective and Strategic Foresight Toolbox

Mars 2018

L'analyse morphologique

Une méthode pour construire des scénarios prospectifs

par **Véronique Lamblin***

*Ingénieur de formation, Véronique Lamblin a été responsable de l'organisation et de l'animation des travaux prospectifs et stratégiques au sein de la direction Plan et stratégie du groupe Renault de 1997 à 2002. Elle a notamment participé à l'élaboration du projet stratégique long terme du groupe. Depuis 2002, elle est directrice d'études prospectives et stratégiques à Futuribles, où elle a développé les techniques de construction de scénarios prospectifs. Elle intervient auprès d'entreprises privées, de centres de recherche et d'organisations publiques pour lesquels elle assure l'accompagnement méthodologique d'études de prospective stratégique, la construction de scénarios prospectifs et l'animation de groupes de travail. Elle est l'auteur de nombreux rapports et articles en particulier dans le champ de la prospective de l'énergie, de l'eau, de la mobilité et du transport ou des compétences métiers.

Contact : vlamblin@futuribles.com

futuribles
INTERNATIONAL



La Prospective and Strategic Foresight Toolbox est un projet développé par Futuribles International et CAP Prospective, sous la direction de François Bourse et Corinne Roëls

Maquette et secrétariat de rédaction : Stéphanie Debruyne

© Futuribles International - 47, rue de Babylone - 75007 Paris - France - www.futuribles.com

Présentation synthétique

L'analyse morphologique a été inventée par Fritz Zwicky au milieu des années 1940 comme méthode de créativité dans le secteur aéronautique. Il voulait par cette méthode faire de l'invention « une routine, c'est-à-dire une procédure banale ¹ ».

L'analyse morphologique vise à explorer de manière systématique les futurs possibles, à partir de l'étude de toutes les combinaisons des divers éléments issus de la décomposition d'un système. L'objectif de l'analyse morphologique est de mettre en évidence des procédés ou des produits innovants à partir de la décomposition en fonctions, variables clefs et hypothèses d'évolution de ces variables (ou solutions) ; mais aussi de construire des scénarios prospectifs à partir de la décomposition du système étudié en variables clefs et en hypothèses possibles d'évolution de ces variables.

Bien qu'à l'origine elle ait été utilisée comme méthode de créativité technologique pour stimuler l'innovation, l'analyse morphologique se prête à la construction de scénarios en prospective. Les variables démographiques, économiques, techniques ou sociales peuvent être caractérisées par un certain nombre d'évolutions possibles : les hypothèses. L'ossature d'un scénario ne sera alors rien d'autre qu'une combinaison d'hypothèses d'évolution de variables différentes. Très stimulante pour l'imagination, l'analyse morphologique permet ainsi un balayage systématique du champ des possibles.

Concrètement, l'étape de construction collective de trames de scénarios prospectifs à partir d'un système de variables sur lesquelles des hypothèses d'avenir ont été proposées, se fonde souvent sur l'analyse morphologique. Elle peut être réalisée en une réunion d'une demi-journée.

Pour faire une analyse morphologique, il est nécessaire de déjà disposer d'une décomposition du système en composantes techniques ou en variables d'influence et d'avoir construit sur chacune d'entre elles plusieurs hypothèses exclusives.

Il s'agit avant tout d'une méthode utile pour explorer les combinaisons possibles entre les hypothèses avec le devoir d'établir un récit cohérent au moment de leur assemblage. ■

1. ZWICKY Fritz, « Morphology and Nomenclature of Jet Engines », *Aeronautical Engineering Review*, vol. 6, n° 6, juin 1947, p. 49-50.

Mots-clefs

Analyse fonctionnelle | Combinaison d'hypothèses | Créativité
Tableau d'hypothèses | Innovation | Scénarios

Présentation de la méthode

Champ d'application

Cette méthode s'utilise autant pour innover, se donner des idées que pour rechercher les évolutions futures d'un système complexe composé de plusieurs paramètres ou variables dont les hypothèses d'avenir ont été construites.

Dans le cas d'une utilisation en prospective, le recours préalable à la décomposition du système en variables et à l'analyse de système est fortement recommandé. L'utilisation de la technique de l'analyse structurelle pour identifier et sélectionner les variables clefs est d'autant plus intéressante que les variables sont liées ou s'influencent mutuellement. L'analyse structurelle consiste en effet à analyser systématiquement l'influence de l'ensemble des variables entre elles en vue d'extraire les variables clefs, c'est-à-dire celles qui ont le plus d'influence dans le système.

Prérequis

Dans tous les cas, l'analyse morphologique requiert au préalable une réflexion structurée.

► **Dans le cas de l'innovation**, il faut décomposer le système étudié en composantes techniques (ou fonctions de base) et imaginer les différentes configurations ou hypothèses de chacune de ces composantes techniques. Les composantes techniques doivent être aussi indépendantes que possible et rendre compte de l'intégralité du système étudié. Par exemple, les composantes techniques d'une voiture peuvent être le moteur, les roues, les alertes pour l'extérieur (feux, clignotant, klaxon), etc. Toutes ces composantes techniques ou fonctions de base peuvent faire l'objet d'hypothèses en termes de nombre, matériaux, conception, etc.

► **Dans le cas de la prospective**, il faut décomposer le sujet sur lequel on désire élaborer des scénarios d'avenir en variables clefs qui l'influencent, et construire des hypothèses prospectives sur chacune de ces variables avant d'engager une analyse morphologique. La construction des hypothèses prospectives repose aussi bien sur un raisonnement rationnel et des données que sur l'imagination. Les hypothèses doivent, autant que possible, être exclusives les unes des autres ou incompatibles entre elles. En d'autres termes, si une hypothèse est confirmée, les autres hypothèses ne sont pas possibles. En règle générale, deux à cinq hypothèses sont construites par variable. Il existe différentes manières de construire des hypothèses. L'approche par fiche variable² a l'avantage de permettre d'associer un document écrit et argumenté aussi objectif que possible aux hypothèses prospectives de chaque variable. En outre, les hypothèses y sont mises en discussion et validées collectivement.

Il convient de réaliser l'analyse morphologique en groupe pour bénéficier du maximum d'idées de combinaisons, possibles et cohérentes, d'hypothèses d'évolution des variables. Si le nombre de variables dépasse huit à dix, il est recommandé de faire une analyse morphologique emboîtée (voir p. 8).

2. LAMBLIN Véronique, « L'outil "fiche variable" », *Prospective and Strategic Foresight Toolbox*, juin 2017, Futuribles International.

La mise en œuvre étape par étape pour élaborer des scénarios prospectifs

Dans un système prospectif constitué des variables clefs influençant le sujet étudié dans son environnement, les hypothèses prospectives de chaque variable sont disposées dans un tableau « morphologique », comme le tableau 1.

TABLEAU 1. EXEMPLE DE TABLEAU MORPHOLOGIQUE

Nom de la variable	H1	H2	H3	H4	H5
Politique environnementale	Maintien et actualisation des objectifs, ambition atteinte avec retard	Relèvement du niveau d'ambition eau et milieux aquatiques	Le climat prime (y compris adaptation au changement climatique)	Le laisser-aller, les activités priment	
Fiscalité / taxation verte	Fiscalité incitative ciblée (+ redevances)	Révolution fiscale « verte » (prélèvements et pollutions)	Moins de fiscalité environnementale (maintien des redevances)	H1 + fiscalité locale et foncière	
Valeurs environnementales des Français	Évolution progressive des comportements (consentement à payer faible)	Montée des préoccupations environnementales et consentement à payer	La crise sociale prend le pas sur les préoccupations environnementales		
Démographie	Accroissement continu (68,5 millions de Français)	Faible croissance démographique (67 millions de Français ou moins)	Forte croissance et migrations (+ de 70 millions de Français)		
Emploi, revenus et redistribution	Prolongation des tendances actuelles, croissance des inégalités	Amélioration de la situation de l'emploi, réduction des inégalités	Réduction globale des revenus, croissance des inégalités		
Économie	Croissance modérée 1,5 %	Stagflation (spirale dépressive)	Positionnement sur les points forts et export (nucléaire, transports, agriculture...)	Positionnement sur les innovations (santé, énergies renouvelables, bio...)	
Localisation de la population	Pôles économiques + sud et ouest + croissant fertile	Villes moyennes et rural diffus	Métropolisation (villes grandes et moyennes)	Mobilité résidentielle réduite	
Scénarios					

Source : extrait du tableau morphologique de la démarche *Aqua 2030*, conduite en 2011 pour le compte du ministère français de l'Écologie : CGDD (Commissariat général au développement durable), *Eau, milieux aquatiques et territoires durables 2030. Synthèse de l'exercice de prospective*, Paris : ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (Études et documents, n° 91), août 2013, 46 p. URL : <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0079/Temis-0079054/20841.pdf>. Consulté le 16 novembre 2017. Voir l'exemple détaillé dans l'étude de cas p. 14 et suivantes).

Contrairement à l'utilisation de l'analyse morphologique pour l'innovation (*cf.* encadré p. 10), on ne recherche pas forcément, en prospective, l'exhaustivité des combinaisons possibles pour construire des scénarios, mais seulement les combinaisons les plus contrastées. Autre différence entre innovation et prospective, les variables, sans être strictement dépendantes les unes des autres, ont souvent une influence les unes sur les autres en prospective.

L'objectif en prospective est d'élaborer des scénarios cohérents et vraisemblables, qui soient vraiment contrastés. Deux scénarios ne sont pas considérés comme contrastés s'ils utilisent presque les mêmes hypothèses (toutes sauf une ou deux). Il convient alors de voir si ces deux scénarios ne sont pas juste une variante d'un même avenir. Souvent, on ne retiendra que les scénarios prospectifs qui ont un « moteur » narratif dominant différent (économie, environ-

TABLEAU 2. SCÉNARIOS DE CONTEXTE

Nom de la variable	H1	H2	H3	H4	H5
Politique environnementale	Maintien et actualisation des objectifs, ambition atteinte avec retard	<u>Relèvement du niveau d'ambition eau et milieux aquatiques</u>	<i>Le climat prime (y compris adaptation au changement climatique)</i>	Le laisser-aller, les activités priment	
Fiscalité / taxation verte	<u>Fiscalité incitative ciblée (+ redevances)</u>	<i>Révolution fiscale « verte » (prélèvements et pollutions)</i>	Moins de fiscalité environnementale (maintien des redevances)	H1 + fiscalité locale et foncière	
Valeurs environnementales des Français	Évolution progressive des comportements (consentement à payer faible)	<u>Montée des préoccupations environnementales et consentement à payer</u>	La crise sociale prend le pas sur les préoccupations environnementales		
Démographie	<i>Accroissement continu (68,5 millions de Français)</i>	Faible croissance démographique (67 millions de Français ou moins)	<u>Forte croissance et migrations (+ de 70 millions de Français)</u>		
Emploi, revenus et redistribution	<u>Prolongation des tendances actuelles, croissance des inégalités</u>	<i>Amélioration de la situation de l'emploi, réduction des inégalités</i>	Réduction globale des revenus, croissance des inégalités		
Économie	Croissance modérée 1,5 %	Stagflation (spirale dépressive)	<u>Positionnement sur les points forts et export (nucléaire, transports, agriculture...)</u>	<i>Positionnement sur les innovations (santé, énergies renouvelables, bio...)</i>	
Localisation de la population	<u>Pôles économiques + sud et ouest + croissant fertile</u>	<i>Villes moyennes et rural diffus</i>	<i>Métropolisation (villes grandes et moyennes)</i>	Mobilité résidentielle réduite	
Scénarios	Scénario 1. La belle endormie	<i>Scénario 2. La revanche des territoires</i>	<u>Scénario 3. Repositionnement libéral compétitif verdoyant</u>	Scénario 4. La spirale dépressive	Scénario 5. Révolution verte

Source : extrait des scénarios de contexte de la démarche Aqua 2030, conduite en 2011 pour le compte du ministère français de l'Écologie (op. cit.). Voir l'exemple détaillé dans l'étude de cas p. 14 et suivantes).

nement, qualité de vie, etc.) ou un acteur dominant différent, en particulier dans une logique d'exploration.

Chaque scénario est constitué de la combinaison d'une hypothèse d'évolution par variable. Le tableau se lit par code couleur ou style typographique utilisé (gras, italique, souligné...). Pour construire le premier scénario, sont assemblées les cases avec un fond orangé ; pour le deuxième scénario, les cases dont le texte est surligné en gris ; pour le troisième, celles dont le texte est souligné en noir ; pour le quatrième, celles dont le texte est écrit en orange ; et pour le cinquième, celles dont le texte est en italique.

Les règles de construction des combinaisons sont simples :

- Choisir une hypothèse par ligne.
- Une même hypothèse peut être utilisée dans différentes combinaisons (scénarios), mais chaque scénario doit utiliser une seule hypothèse par variable, les hypothèses étant exclusives.
- Utiliser l'expression logique « si... alors... » pour faire le lien entre les variables et expliquer l'assemblage des hypothèses. Il est important de noter l'ordre et les liens de causalité utilisés dans l'assemblage des hypothèses pour pouvoir ensuite écrire chaque histoire ou scénario dans un style littéraire.

Les différentes étapes

► **La première étape** de l'analyse morphologique consiste donc à faire un tableau avec le nom des variables en ligne, en les classant de la variable la plus influente à la moins influente (ou de la variable la plus spécifique à la plus globale), et avec les hypothèses d'évolution de chaque variable en colonne sans mettre de code couleur ou de style typographique particulier. La dernière ligne du tableau « Scénarios » est évidemment vide au départ. C'est l'exemple du tableau 1. Il est fréquent d'utiliser un tableur ou un traitement de texte pour faire ce tableau.

Il est nécessaire de s'assurer que toutes les personnes qui vont combiner les hypothèses constituant les scénarios ont en tête la définition complète et bien comprise des hypothèses proposées dans chaque case du tableau. En effet, les hypothèses sont résumées en une phrase très courte dans le tableau, de sorte qu'il reste lisible. Les termes choisis pour définir l'hypothèse dans le tableau doivent donc être parlants.

► Pour aider le groupe à démarrer, **la deuxième étape**, facultative, consiste à repérer l'hypothèse la plus représentative de la tendance passée pour chaque variable, afin de se rendre compte si l'assemblage de ces hypothèses permet de construire un scénario dit « tendanciel ».

Ce scénario tendanciel permet ainsi de s'interroger sur la cohérence d'une poursuite de toutes les tendances passées (sans que rien ne change, y compris dans le comportement des acteurs) à l'horizon de l'exercice de prospective. Il faut parfois modifier ce scénario tendanciel pour le rendre cohérent. Il constitue en général une référence commode et pédagogique, puisqu'il tend à montrer ce qui se passerait si rien ni personne ne changeait, et si les tendances se poursuivaient de manière linéaire.

► **La troisième étape** consiste à construire les scénarios alternatifs au scénario tendanciel. Il s'agit souvent, dans un premier temps, de s'interroger sur les variables et les hypothèses qui permettraient de sortir de la logique du scénario tendanciel. L'hypothèse de départ d'un scénario alternatif peut se trouver sur n'importe quelle ligne du tableau morphologique. C'est à ce moment-là que la créativité des participants est sollicitée en vue de construire des assemblages alternatifs qu'ils soient capables de raconter.

Les deux ou trois premiers scénarios élaborés par les participants correspondent souvent à leurs représentations et opinions. Les scénarios originaux ou porteurs de conceptions nouvelles sont en général conçus dans un deuxième temps. Les différentes combinaisons d'hypothèses imaginées par les participants sont recueillies et reportées dans le tableau morphologique avec différents codes couleur ou styles typographiques.

► **La quatrième étape** consiste à sélectionner les trois à sept combinaisons ou trames de scénarios que l'on souhaite conserver. En effet, l'objectif est de garder les scénarios les plus contrastés. Il ne faut pas conserver tous les scénarios possibles et notamment les scénarios qui ne sont que des variantes d'autres scénarios dont ils ne se différencient que par des nuances.

On repère assez aisément, dans le tableau morphologique, les scénarios proches car ils assemblent presque les mêmes hypothèses (à une ou deux près). Si deux trames de scénarios sont très proches, soit on décrète que l'un est une variante de l'autre, soit, et c'est le cas le plus fréquent, on choisit entre les deux variantes le scénario le plus évocateur. Ce choix se fonde soit sur l'idée-force développée dans la combinaison des hypothèses, soit sur la faculté du scénario à marquer le plus l'acteur (entreprise, pouvoirs publics, centre de recherche...) pour lequel ces scénarios sont élaborés.

Les scénarios font souvent l'objet d'une diffusion en dehors du groupe de travail qui les a construits. Il est donc indispensable de n'en conserver qu'un nombre limité (trois à sept),

afin que les destinataires ne se perdent pas dans un trop grand nombre de scénarios, et qu'ils puissent les comparer à l'aune de critères « souhaitables » définis par le décideur.

Notons que les scénarios sont des outils qui peuvent avoir différentes finalités : les enjeux du futur, la stratégie, les compétences de demain, des pistes de recherche... Mais, en aucun cas, les scénarios ne prétendent décrire exactement le futur. L'enjeu est donc de ne conserver que des scénarios contrastés illustrant des évolutions très différentes et typées, indiquant au commanditaire de l'étude prospective les choix possibles ou les marges de manœuvre, et leurs conséquences.

► **La cinquième étape** consiste à mettre à l'épreuve la cohérence profonde des trames élaborées à l'étape précédente sous forme de jeux d'hypothèses, en rédigeant les scénarios dans un style littéraire. En effet, seule la rédaction détaillée des scénarios utilisant les définitions précises des hypothèses et racontant l'évolution d'aujourd'hui à l'horizon de l'exercice de prospective, permet de tester la cohérence interne de chaque scénario. En outre, pour avoir un impact, les scénarios doivent être écrits dans un langage clair. Il faut que le décideur puisse se les approprier, sinon ils n'ont aucune utilité.

Un scénario ne doit pas seulement être une combinaison d'hypothèses représentant un futur possible, mais la description d'un cheminement y conduisant depuis la situation actuelle. Il faut sortir de la logique combinatoire pour réfléchir à ce cheminement et le baliser, et ce d'autant plus que l'horizon temporel retenu est lointain. Il faut qualifier les états intermédiaires du système et préciser la chronologie.

En termes de stratégie de communication, l'exigence de lisibilité implique d'avoir un vocabulaire et une présentation adaptés. Il est souhaitable d'associer la description claire et concise des scénarios, dans un style littéraire, au tableau morphologique, de donner des titres évocateurs aux scénarios et de présenter le détail des hypothèses fondatrices en annexe.

Même si la rédaction littéraire et détaillée des scénarios est réalisée par une seule personne, il est important que plusieurs personnes relisent de façon critique ces scénarios. Cela permet de vérifier qu'il n'y a pas de contradiction interne à chaque histoire et que le détail de toutes les hypothèses mobilisées est bien présent dans le texte narratif.

À titre d'exemple, les scénarios en style littéraire issus du tableau morphologique 2 (p. 6) se trouvent p. 14-19 de ce document.

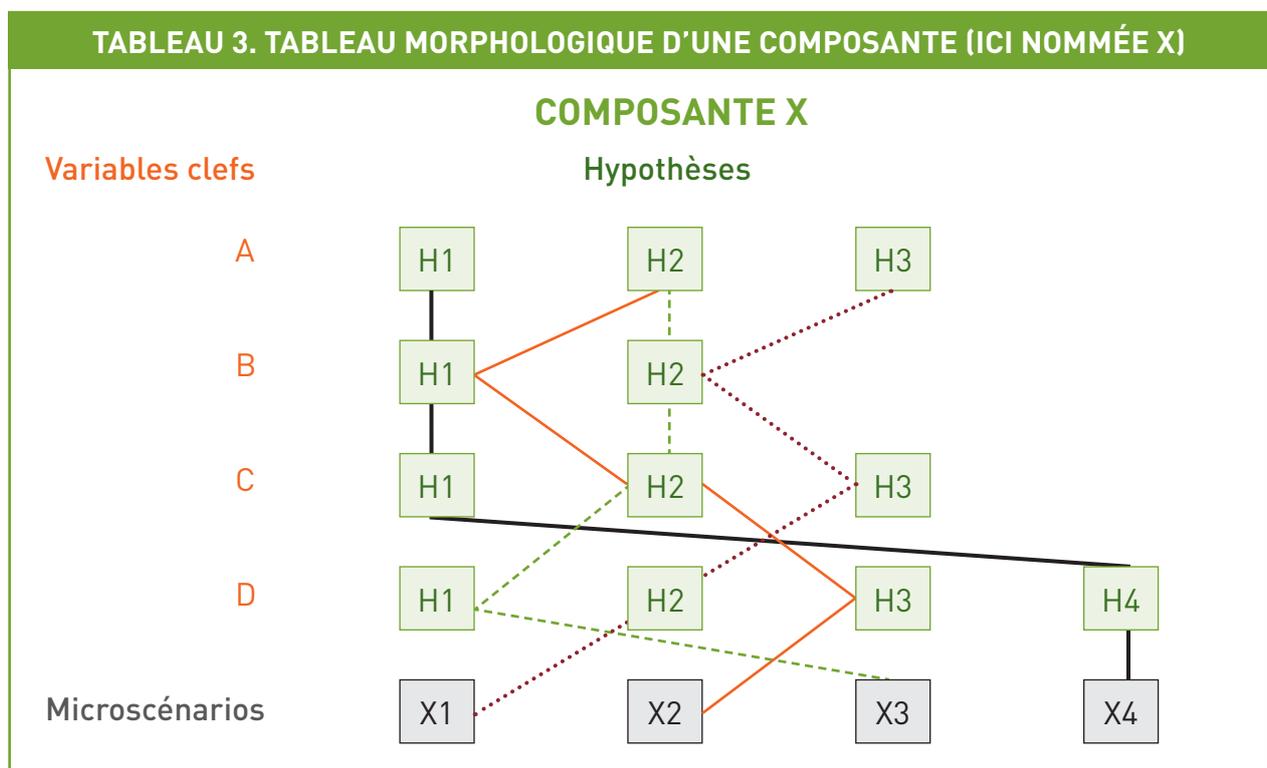
L'analyse morphologique emboîtée

Dès que le nombre de variables du système prospectif excède une petite dizaine, il est très difficile de construire un enchaînement d'hypothèses (avec une hypothèse par variable) en une seule fois. Un système de 20 à 30 variables, voire plus, est très fréquent dans des exercices de prospective territoriale ou des travaux de prospective sectorielle ; or, combiner 30 hypothèses en une seule fois s'avère trop difficile pour nos esprits. Dans ce type de cas, il est conseillé d'assembler les différentes variables en groupes, appelés composantes du système prospectif. Par exemple, on cherchera à construire quatre à cinq composantes à partir d'un système de 30 variables.

On veillera à mettre dans une même composante soit les variables qui renvoient à un même thème, soit les variables les plus liées entre elles (impact direct entre variables) et qui relèvent du même acteur. Cette séparation en composantes n'est jamais pure, dans le sens où il y a toujours des variables que l'on pourrait ranger dans une composante ou dans une autre. Par

exemple, une variable « consommation des ménages » peut aussi bien être rangée dans une composante sur la population et ses modes de vie (à côté de variables sur la démographie, l'emploi, les revenus ou le niveau d'éducation), que dans une composante sur l'économie d'un territoire, au même titre que les dépenses des entreprises. En pratique, on veillera à avoir à peu près le même nombre de variables dans chaque composante. Il n'y a pas lieu de discuter très longtemps de la place d'une variable dans une composante plutôt que dans une autre. Car toutes les variables seront prises en compte dans l'analyse morphologique emboîtée, quelle que soit la composante où les variables auront été classées.

Un tableau morphologique est construit pour chaque composante (tableau 3) selon les mêmes principes que dans une analyse morphologique classique (voir p. 5-8). La combinaison des hypothèses permet de construire des scénarios par composante appelés microscénarios.



Les microscénarios sont donc des scénarios partiels sur une composante du système de variables, c'est-à-dire sur un groupe de variables.

Il s'agit de travailler composante par composante, la dynamique de chacune dépendant de l'évolution des variables clefs. Les étapes 2 à 5 de l'analyse morphologique décrites *supra* (p. 7-8) sont réalisées pour chaque composante. Et pour chacune des composantes, trois à sept microscénarios sont construits ; souvent l'un tendanciel et les autres contrastés.

Une fois que les microscénarios par composante ont été élaborés, il faut examiner leurs combinaisons possibles dans un tableau morphologique global pour construire des scénarios globaux (tableau 4).

Les étapes 2 à 5 de l'analyse morphologique sont à nouveau suivies pour aboutir à ce tableau morphologique global. Cette technique de l'emboîtement des variables en composantes permet de ne pas se limiter à un nombre réduit de variables et de gagner ainsi en profondeur et en précision dans les scénarios.

Néanmoins, l'étape de construction des scénarios globaux implique que les participants aient une bonne connaissance des microscénarios possibles pour chaque composante. En effet, dans le tableau morphologique global, les microscénarios apparaissent sous la forme d'un titre ou d'une phrase courte. Ce que recouvre ce titre ou cette phrase courte est bien plus difficile à mémoriser que les hypothèses des variables. En conséquence, quand les participants combinent

UTILISATION DE L'ANALYSE MORPHOLOGIQUE POUR L'INNOVATION

Il faut décomposer la fonction faisant l'objet de la recherche en paramètres de base (composantes techniques) qui permettent de la réaliser.

Par exemple, la fonction « rasage » (de barbe, poils, cheveux) peut évoluer selon des paramètres tels que l'énergie utilisée, l'agent raseur utilisé et le type de déplacement sur la surface à raser ¹. Pour imaginer les différentes façons de réaliser cette fonction, le tableau suivant sera construit :

	Hypothèse 1	Hypothèse 2	Hypothèse 3	Hypothèse 4	Hypothèse 5
Paramètre 1. Énergie	Électrique	Chimique	Manuelle	Mécanique	
Paramètre 2. Agent raseur	Chaleur	Électricité	Lame	Produits chimiques	Bactéries
Paramètre 3. Déplacement	Circulaire	Linéaire	Statique		

Dans le cas de la recherche d'idées pour innover, on essaiera toutes les combinaisons possibles afin d'analyser l'intérêt et la faisabilité de chacune d'entre elles.

Le simple tableau ci-dessus donne 60 possibilités de systèmes de rasage : 4 sources d'énergie x 5 agents raseurs x 3 modes de déplacement.

L'analyse morphologique permet de recenser toutes les possibilités, y compris les solutions existantes (lame manuelle linéaire, rasoir électrique à lame rotative, produits chimiques en application statique manuelle, etc.) auxquelles pourront être comparées des solutions possibles nouvelles ou des alternatives au rasage telles que le brûlage sélectif de poils (qui existe aujourd'hui avec les systèmes à lumière pulsée). Mais, dès l'étape de recensement des combinaisons, on cherchera à ne conserver que celles ne présentant pas d'incompatibilité technique ou les seules combinaisons techniquement possibles.

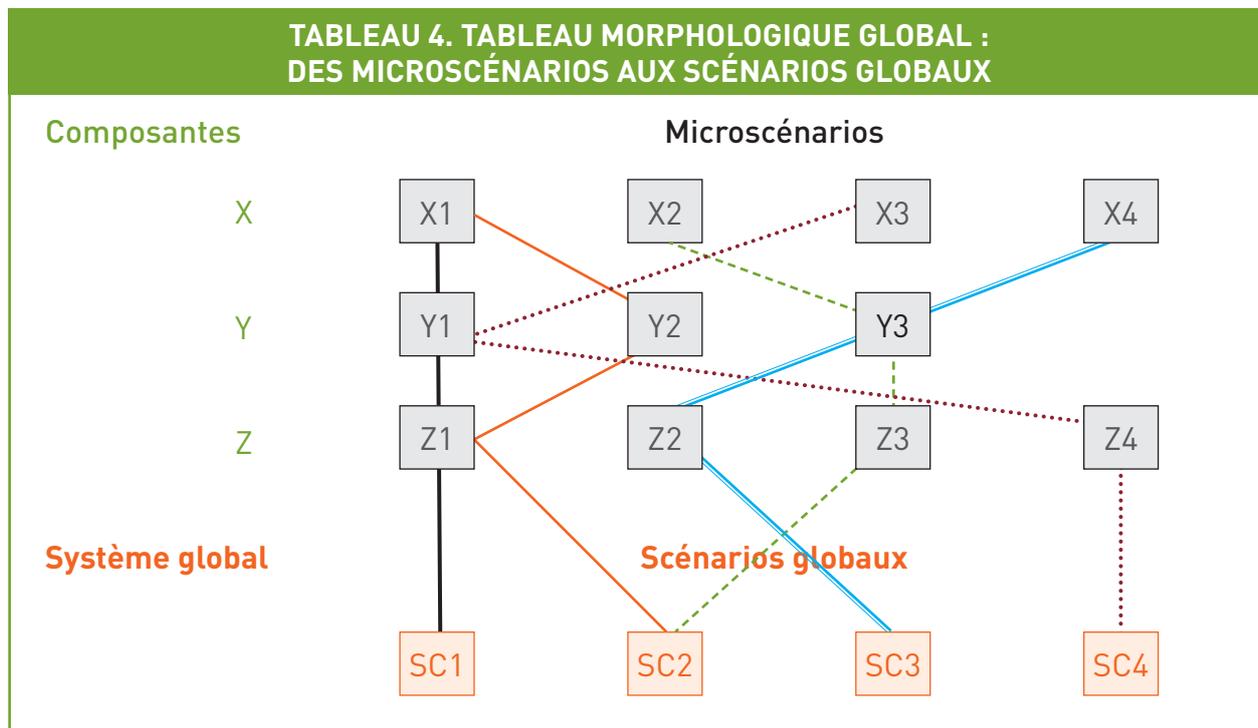
Il reste ensuite à tester tous les jeux d'hypothèses nouveaux en termes :

- d'intérêt pour l'utilisateur,
- de faisabilité,
- de sécurité,
- de coût,
- et de tout autre critère choisi.

Il est clair que le nombre de possibilités à analyser peut exploser puisque la multiplication de six composantes techniques par quatre hypothèses par composante (4 x 4 x 4 x 4 x 4 x 4) amène à un total de 4 096 possibilités ! L'exercice peut devenir rapidement fastidieux. Il convient donc de limiter le nombre de composantes techniques sans toutefois en oublier une qui serait essentielle. ■

1. Exemple issu de GODET Michel, *Manuel de prospective stratégique. L'art et la méthode*, Paris : Dunod, 2007, p. 222-226. URL : http://www.lapro prospective.fr/dyn/francais/ouvrages/la_prospective_strategique/t2--manuel-de-prospective-strategique-dunod-2007.pdf. Consulté le 13 février 2018. D'après SAINT-PAUL Raymond et TÉNIÈRE-BUCHOT Pierre-Frédéric, *Innovation et évaluation technologiques : sélection des projets, méthodes de prévision*, Paris : Entreprise moderne d'édition, 1974.

les microscénarios des composantes en scénarios globaux, il est impératif qu'ils disposent d'un support écrit et détaillé rappelant le contenu des microscénarios repris seulement sous la forme d'un titre dans le tableau morphologique global.



Conseils et astuces

Faire en sorte que le tableau morphologique tienne sur le format d'une feuille A4 (à défaut, utiliser un format A3) et utiliser un tableur ou un traitement de texte.

Des logiciels d'analyse morphologique tels que Scenaring Tools peuvent aussi être utilisés : <http://scenaringtools.com> (voir p. 13).

Voici quelques conseils d'animation d'une séance de construction de scénarios par l'analyse morphologique :

- ▶ Mettre à disposition de chaque participant le tableau morphologique (variables et hypothèses).
- ▶ Réaliser la trame du scénario tendanciel collectivement en testant si l'assemblage des hypothèses tendanciennes reste possible à l'horizon temporel de l'étude prospective.
- ▶ Demander à chaque participant de réfléchir individuellement à des combinaisons ou des trames de scénarios alternatifs au tendanciel. Proposer aux participants de se poser la question suivante : « Par quelle variable, quelle hypothèse alternative à l'hypothèse tendancielle dans le tableau pouvons-nous sortir du scénario tendanciel ? » Une fois qu'ils ont repéré cette hypothèse (n'importe où dans le tableau), les participants essaient de construire une trame de scénario alternatif en assemblant cette hypothèse avec celles des autres variables qui apparaissent les plus cohérentes entre elles. Chacun des participants peut construire, assez aisément, deux ou trois scénarios alternatifs au tendanciel.
- ▶ Si l'on souhaite d'emblée ne garder que les scénarios les plus contrastés sans collecter toutes les combinaisons identifiées par les participants, il suffit de demander à un participant de proposer un de ses scénarios alternatifs au tendanciel. Il faut le noter puis demander aux autres

participants s'ils ont identifié un scénario très proche, c'est-à-dire un scénario dont la plupart des hypothèses choisies sont communes au scénario alternatif présenté. Le groupe peut ensuite discuter pour décider quelle combinaison semble la plus cohérente pour exprimer l'idée-force du scénario. Il peut également conserver un scénario principal et proposer, à la fin du texte narratif décrivant le scénario principal, l'autre option comme variante.

Les mauvais usages de la méthode

- ▶ Passer directement de la trame des scénarios, réalisée avec l'analyse morphologique, à son descriptif par une liste à puces sur un diaporama du type PowerPoint, serait une erreur. Il faut absolument rédiger de façon détaillée le scénario afin de vérifier qu'il n'y a pas d'incohérence. Ensuite seulement, une synthèse des différents scénarios sur des supports illustratifs et simplifiés pourra être élaborée et diffusée.
- ▶ Construire trois scénarios — le scénario « repoussoir », noir, le scénario rose et le scénario intermédiaire, souvent un scénario tendanciel — est à éviter. Le décideur risquerait de ne considérer sérieusement que le scénario intermédiaire pour construire sa stratégie. Il est important que les scénarios révèlent des choix réels. Le problème se pose moins quand quatre scénarios ou plus sont proposés.
- ▶ Construire collectivement les scénarios globaux à partir du seul tableau morphologique global, dans une analyse morphologique emboîtée, serait aussi une erreur. Il faut absolument que les participants aient en main un support détaillant le contenu des microscénarios. Le titre de chaque microscénario qui est repris dans le tableau morphologique global ne suffit pas.

Questions fréquentes (FAQ)

▶ Est-ce que les scénarios sont plus nombreux si le nombre de variables est plus important ?

Compte tenu des liens logiques qui existent entre les variables, paradoxalement, l'augmentation du nombre de variables n'induit pas une augmentation du nombre de scénarios possibles (à moins que les variables ne soient complètement indépendantes, ce qui est rare). Plus il y a de variables liées par des liens logiques, plus le nombre de scénarios contrastés et cohérents qu'il est possible de construire est limité.

▶ Une fois que les variables et leurs hypothèses ont été définies, combien de temps faut-il pour construire les scénarios ?

Construire des trames de scénarios (ou des microscénarios d'une composante) avec un groupe peut aisément être réalisé en une demi-journée de réunion. Toutefois, après cette réunion, il faut compter une journée pour la rédaction des scénarios (ou des microscénarios de la composante) par une personne. Il faut ensuite que le groupe qui en a construit les trames puisse relire les textes décrivant les scénarios et les corriger. Ensuite, ils pourront être validés.

Si le nombre de variables requiert l'usage de l'analyse morphologique emboîtée, il faut prévoir, pour chaque composante, une demi-journée de réunion pour élaborer la trame des microscénarios et une journée de rédaction des microscénarios par une personne. Ensuite, il y a la phase de correction et de validation par les personnes qui ont construit les trames. Il faut enfin réaliser une dernière analyse morphologique sur le tableau global (composantes et microscénarios). La durée de réunion dépasse en général une demi-journée en raison de la nécessité pour les participants de se remémorer les microscénarios, bien plus complexes que des hypothèses. La rédaction des scénarios globaux est, elle aussi, beaucoup plus longue. Le texte technique (avec le maximum de détails issus des hypothèses de base) d'un seul scénario pour un système

de 30 variables peut aisément s'étendre sur six à dix pages et demander plusieurs jours de travail à une personne. Une fois la validation technique des scénarios réalisée, il reste à en écrire une version communicante et surtout à les utiliser : en déduire les impacts, les comparer, etc.

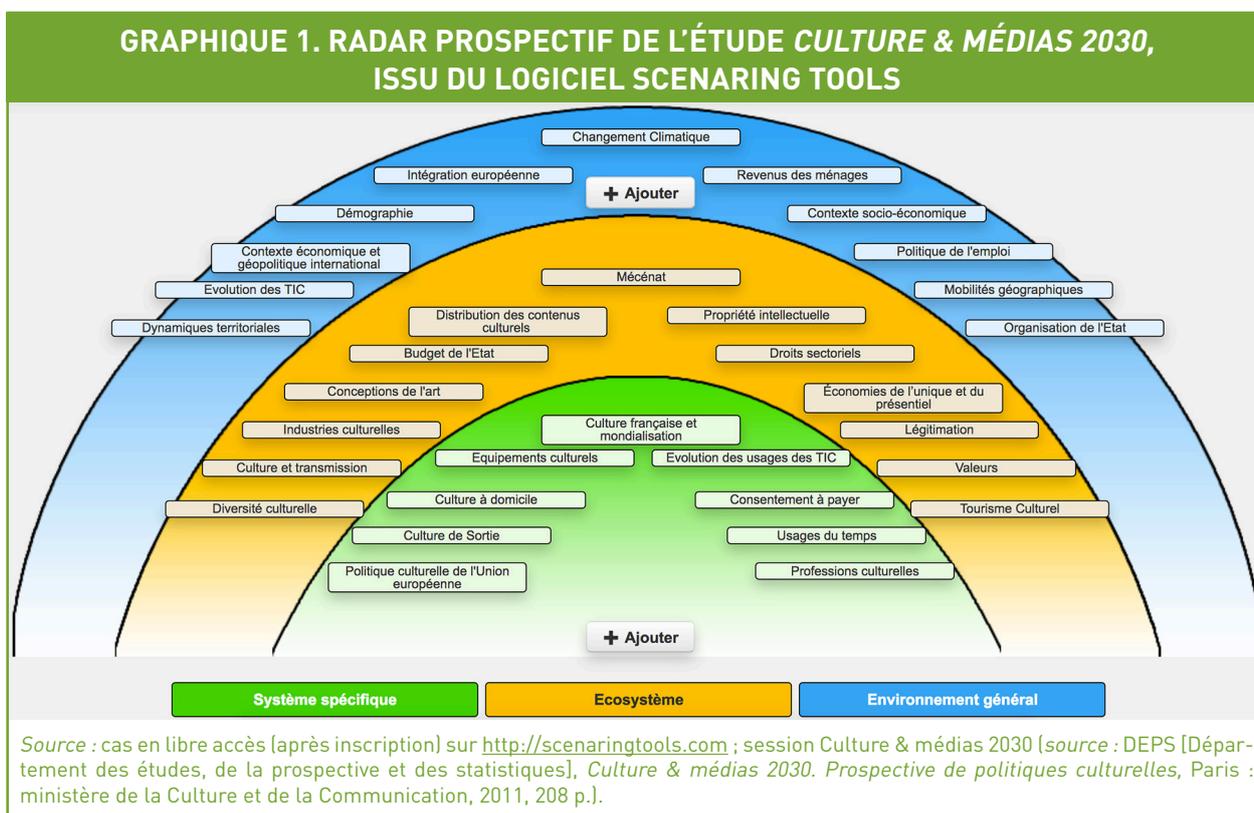
Pour aller plus loin

► La définition des variables du système étudié et la construction des hypothèses d'évolution de chaque variable sont des phases importantes de l'analyse morphologique en prospective. Ces phases sont décrites dans la fiche « **L'outil "fiche variable"** » parue en juin 2017 dans la *Prospective and Strategic Foresight Toolbox*. Cet outil permet de documenter et construire les hypothèses à un horizon temporel donné sur chaque variable.

► **Le logiciel Scenaring Tools**, disponible en service *Web* à l'adresse <http://scenaringtools.com>, sert à réaliser une analyse morphologique. Il a été développé en 2015 par François Bourse et Michel Godet, en s'appuyant notamment sur l'analyse morphologique de Zwicky. Il comprend deux modules :

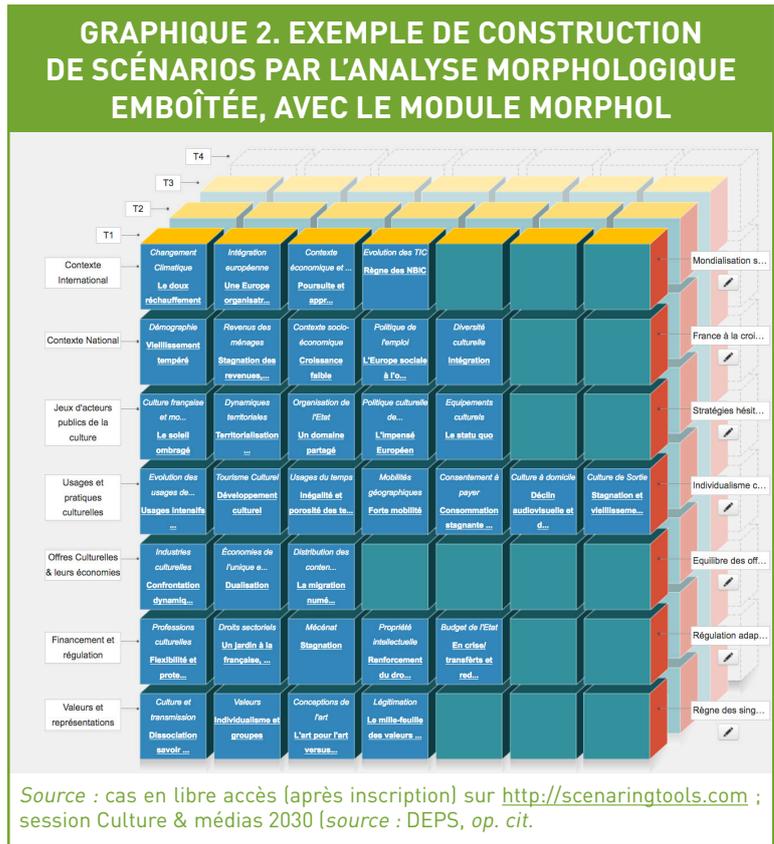
1) **Le premier module, « le radar prospectif »**, permet de créer, partager, mettre en débat, capitaliser les variables (facteurs, acteurs) d'un système prospectif, passage obligé dans le cadre de l'établissement d'un référentiel prospectif et de scénarios par l'analyse morphologique. Plusieurs représentations sont proposées : en « système prospectif », avec représentation visuelle des différents niveaux emboîtés (environnement global, écosystème ou contexte proche, système spécifique ou variables internes) et des composantes associées, ou en arborescence (niveaux, composantes, variables, hypothèses).

Pour chaque variable, les éléments de rétrospective, tendances, incertitudes ou ruptures, hypothèses et messages clés peuvent être produits, discutés et complétés de manière collaborative en ligne, ou mis en discussion après les premières propositions.



2) Le deuxième module, « Morphol », propose une construction des scénarios prospectifs par l'analyse morphologique emboîtée, de manière intuitive et interactive. Les niveaux, composantes, variables et hypothèses sont présentés sous la forme d'un parallélépipède à trois dimensions. L'ensemble des données est ainsi aisément accessible.

Morphol permet de construire les scénarios emboîtés par sélection des hypothèses : d'abord par composante (jeux d'hypothèses par groupe de variables d'une dimension), puis par niveau, et enfin les scénarios globaux. Les scénarios qui en résultent peuvent être partagés et faire l'objet de discussions en ligne.



Étude de cas : Aqua 2030

Nous présentons ici un exemple de tableau morphologique et de microscénarios rédigés, extrait du programme Aqua 2030 sur l'eau, les milieux aquatiques et les territoires durables en France en 2030, du Commissariat général au développement durable (CGDD). L'analyse morphologique a été conduite par Futuribles en 2011.

Exemple de tableau morphologique : la composante « Contexte »

Ce tableau (tableau 5 ci-contre) se lit en suivant une couleur ou un style typographique (gras, italique...). Sont assemblées, pour construire le premier microscénario, toutes les cases avec un fond orangé ; toutes celles dont le texte est écrit en orange pour le deuxième microscénario ; celles dont le texte est souligné en noir pour le troisième ; celles dont le texte est en italique pour le quatrième ; et celles dont le texte est surligné en gris pour le dernier microscénario.

Microscénarios rédigés

La belle endormie

Les enjeux environnementaux sont une préoccupation de plus en plus importante mais les enjeux sociaux aussi : en effet, le taux d'emploi se maintient mais reste faible pour les jeunes et les seniors, le travail est plus précaire (temps partiels, contrats à durée déterminée) et les inégalités entre personnes disposant d'un patrimoine et celles n'en ayant pas augmentent. La croissance économique se maintient avec des hauts et des bas autour de 1,5 % par an en moyenne.

La fréquence et l'intensité des événements climatiques extrêmes augmentent comme prévu par les scientifiques depuis le début du siècle. Ceci contribue à ce qu'une fiscalité incitative,

TABLEAU 5. TABLEAU MORPHOLOGIQUE DE LA COMPOSANTE « CONTEXTE »

Nom de la variable	H1	H2	H3	H4	
Intensité et fréquence des événements météo extrêmes	Augmentation	<u>Augmentation accélérée</u>			
Politique environnementale	Maintien et actualisation des objectifs, ambition atteinte avec retard	<u>Relèvement du niveau d'ambition eau et milieux aquatiques</u>	<i>Le climat prime (y compris adaptation au changement climatique)</i>	Le laisser-aller, les activités priment	
Fiscalité / taxation verte	<u>Fiscalité incitative ciblée (+ redevances)</u>	<i>Révolution fiscale « verte » (prélèvements et pollutions)</i>	Moins de fiscalité environnementale (maintien des redevances)	H1 + fiscalité locale et foncière	
Valeurs environnementales des Français	Évolution progressive des comportements (consentement à payer faible)	<u>Montée des préoccupations environnementales et consentement à payer</u>	La crise sociale prend le pas sur les préoccupations environnementales		
Démographie	<u>Accroissement continu (68,5 millions de Français)</u>	Faible croissance démographique (67 millions de Français ou moins)	<u>Forte croissance et migrations (+ de 70 millions de Français)</u>		
Emploi, revenus et redistribution	<u>Prolongation des tendances actuelles, croissance des inégalités</u>	<u>Amélioration de la situation de l'emploi, réduction des inégalités</u>	Réduction globale des revenus, croissance des inégalités		
Économie	Croissance modérée 1,5 %	Stagflation (spirale dépressive)	<u>Positionnement sur les points forts et export (nucléaire, transports, agriculture...)</u>	<i>Positionnement sur les innovations (santé, énergies renouvelables, bio...)</i>	
Localisation de la population	<u>Pôles économiques + sud et ouest + croissant fertile</u>	<u>Villes moyennes et rural diffus</u>	<i>Métropolisation (villes grandes et moyennes)</i>	Mobilité résidentielle réduite	
Microscénarios	Microscénario 1. La belle endormie	Microscénario 2. La spirale dépressive	<u>Microscénario 3. Repositionnement libéral compétitif verdoyant</u>	Microscénario 4. Révolution verte	Microscénario 5. La revanche des territoires

Source : Aqua 2030.

fondée sur les rejets et les ressources prélevées, qui encourage les comportements vertueux, soit bien acceptée des ménages qui disposent de revenus et / ou d'un emploi. Cependant, la crainte de freiner la fragile croissance économique conduit à un certain laxisme vis-à-vis des objectifs environnementaux sur lesquels la France s'est engagée avec ses partenaires européens. Les objectifs environnementaux tant sur l'énergie et le climat que dans le domaine de l'eau ne sont pas atteints à l'échéance. Ils sont actualisés et maintenus pour une échéance plus tardive.

La croissance démographique française évolue comme prévu (68,5 millions de personnes en 2030).

Les jeunes retraités qui ont les moyens et les touristes valorisent toujours le littoral et le Sud (le soleil) et cherchent à s'y installer, créant localement une économie résidentielle pour les actifs (sur le « croissant fertile » : de Rhône-Alpes au Sud-Ouest). Les pôles économiques (grandes villes) actuels se maintiennent et restent des pôles attractifs, y compris pour les plus modestes : les opportunités de « petits boulots » y sont nombreuses.

Microscénario 2. La spirale dépressive

La crise économique se poursuit, les grands secteurs industriels français étant plus enclins à investir dans les pays émergents qui s'équipent qu'à investir en France ou en Europe où la consommation est stagnante. Les secteurs d'activités français qui restent compétitifs à l'export sont ceux pour lesquels la France dispose d'atouts culturels ou patrimoniaux : le luxe, l'agroalimentaire haut de gamme (vins), le tourisme... La croissance économique est faible (0 % à 1 % par an en moyenne) avec retour de l'inflation.

En conséquence, les revenus des Français baissent, tant les revenus du travail avec la baisse des taux d'emploi, que les revenus de redistribution compte tenu de la faible croissance économique. Les revenus du capital stagnent en valeur constante en raison de l'inflation. Cette réduction des revenus moyens s'accompagne d'une croissance des inégalités (les revenus des plus riches, dont le patrimoine ne dépend pas que de l'économie nationale, peuvent augmenter).

La crise économique s'accroît et est accentuée par le vieillissement de la population. La montée du chômage et de la précarité n'est pas favorable aux valeurs environnementales, l'économie prime. Le changement climatique devient perceptible (canicules), mais les préoccupations sociales prennent le pas sur les préoccupations environnementales.

Compte tenu de la crise économique et sociale persistante, de la croissance des prix de l'énergie et des matières premières, la fiscalité environnementale est réduite (baisse de la taxe intérieure sur les produits pétroliers, la TIPP, par exemple, qui peut être assimilée à une fiscalité environnementale). Seul le paiement de redevances qui correspondent à des services mieux identifiés et aisément justifiés est maintenu voire renforcé.

L'accroissement de la population est tendanciel et les populations tendent à se localiser autour des pôles économiques, en périurbain, près des villes grandes et moyennes où l'accès à des services urbains (disparition des services : santé, poste, etc., en zone rurale et dans les petites villes) reste possible et le coût du logement, abordable. Ceci engendre une métropolisation accrue : région parisienne, Bordeaux / Toulouse, région Rhône-Alpes et pourtour méditerranéen. Les petits boulots, y compris au noir, sont plus faciles à trouver en ville.

L'urbanisation croissante n'est pas sans conséquence sur l'environnement et notamment la disponibilité en eau.

Le tourisme national diminue avec la baisse des taux de départ des Français, liée à celle de leurs revenus. Ceux qui peuvent partir optent pour les stations balnéaires du Sud, qui retrouvent une plus grande attractivité car elles sont moins saturées en période estivale.

Microscénario 3. Repositionnement libéral compétitif verdoyant

Pour sortir de l'apathie économique, la France mise sur l'exportation, espérant que la recette sera aussi favorable qu'elle l'a été pour l'Allemagne, et s'appuie sur ses atouts traditionnels (nucléaire, transports, agroalimentaire, services urbains, tourisme...). L'immigration est favorisée pour contenir les salaires et maintenir la compétitivité. Cette stratégie permet à la croissance économique de se maintenir en moyenne à 1,5 % par an de 2010 à 2030.

L'accroissement démographique est donc important (plus de 70 millions de personnes en 2030, avec des migrations excédant 150 000 personnes par an certaines années) et se localise davantage à proximité des grands bassins économiques urbains et dans les zones de consommation (le croissant fertile : de Rhône-Alpes au Sud-Ouest).

Le taux d'emploi se maintient autour de 65 % mais avec une poursuite de l'augmentation des temps partiels et des contrats à durée déterminée. Le revenu salarial stagne mais le revenu des

ménages augmente en moyenne de 0,4 % par an, essentiellement par l'accroissement des revenus du capital (immobilier principalement). Les inégalités entre détenteurs d'un patrimoine et les autres, ou encore entre générations se creusent, les solidarités familiales prennent plus d'importance.

Le poids du tourisme dans l'économie nationale (activités touristiques et immobilier) conduit à préserver les paysages et la qualité de l'environnemental du pays. Les entreprises participent à ce mouvement via le mécénat et les fondations pour valoriser leur image de responsabilité sociétale. Ceci contribue aussi à conférer une plus grande valeur aux marques des entreprises françaises qui exportent : elles vendent aussi l'image de qualité environnementale du *made in France*. Les ambitions nationales dans le domaine de l'eau sont relevées :

- émergence d'une nouvelle directive européenne pour stopper la perte de biodiversité notamment aquatique ;
- tolérance zéro (contentieux, sanctions) pour la mise en œuvre de la DCE (Directive-cadre sur l'eau : bon état au plus tard en 2027), en particulier pour le respect des débits d'étiage.

L'intensification et la fréquence des événements climatiques augmentent plus vite qu'on ne l'imaginait, ce qui accroît la sensibilité environnementale des ménages. Ceux-ci acceptent plus facilement de payer pour l'environnement à défaut quelquefois de changer radicalement leur mode de consommation. L'accroissement de la pression fiscale sur les prélèvements de ressources et les pollutions (comme la taxe carbone par exemple), qui remplace une partie des prélèvements sociaux sur le travail, est plébiscité par les entreprises et accepté par les ménages.

Une variante de ce scénario pourrait être que des marges de manœuvre fiscales supplémentaires soient données aux collectivités locales pour accroître la pression fiscale foncière, notamment dans les zones touristiques, afin de mieux maîtriser l'urbanisme.

Microscénario 4. La révolution verte

L'augmentation de l'intensité et de la fréquence des événements climatiques extrêmes est plus rapide qu'anticipé, et cela dès la période 2011-2015.

En conséquence, la maîtrise de l'évolution climatique apparaît comme l'objectif environnemental le plus important, car elle conditionne l'avenir de tous les écosystèmes. De plus, l'adaptation au changement climatique est clairement une nécessité. Un accord international durcit le paquet climat-énergie. Toutes les mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre sont privilégiées, dont l'usage de l'hydroélectricité ou de la biomasse énergie. C'est avant tout par la réduction des polluants que l'on cherche à atteindre un bon état des eaux et moins par des débits suffisants.

Les entreprises et la population s'inquiètent de l'évolution climatique. Les entreprises se positionnent alors, aidées par les pouvoirs publics, sur des secteurs innovants en anticipant la demande des marchés à l'avenir : la santé (avec le vieillissement), les énergies renouvelables, l'agroalimentaire bio ou la robotique.

Pour aider cette mutation des activités nationales, la fiscalité est refondée. La pression fiscale sur les prélèvements (matière, énergie, eau) et les pollutions (comme la taxe carbone par exemple) est augmentée tandis que les prélèvements sociaux sur le travail diminuent.

In fine, une fois que les nouvelles filières d'activité se sont structurées, soit sur la période 2020-2030, le taux d'emploi progresse, ce qui permet une réduction des inégalités. Les nouvelles filières ayant souvent démarré en ville (proximité des centres de recherche et de développement), les nouvelles opportunités d'emploi tirent la localisation de la population vers les villes

grandes et moyennes ou dans leur proximité. L'évolution démographique est celle anticipée (68,5 millions d'habitants en 2030).

La sensibilité environnementale des Français favorise des comportements de loisirs et de tourisme où l'on retrouve un contact avec la nature. Le tourisme vert est de plus en plus prisé : plus de départs en intersaison, les destinations sont plus souvent la campagne, la montagne, où l'on se ressource loin de la foule des villes.

Microscénario 5. La revanche des territoires

Pour sortir du scénario 2, c'est-à-dire de la « stagflation » économique et en raison d'événements climatiques extrêmes beaucoup plus fréquents et intenses qu'on ne l'imaginait en début de siècle, l'État délègue davantage de responsabilités aux collectivités locales entre 2015 et 2020. En effet, compte tenu des disparités du territoire national, il est difficile de trouver des solutions qui conviennent à tous les territoires français.

Aussi, l'État revoit la fiscalité pour donner plus d'autonomie de moyens aux collectivités locales. Outre la fiscalité incitative ciblée et les redevances qui se décident à l'échelle nationale, les collectivités locales disposent de nouvelles marges de manœuvre fiscales : une part croissante de la pression fiscale est adossée à la fiscalité foncière, permettant ainsi aux collectivités locales de mieux maîtriser non seulement l'urbanisation, mais aussi les usages du sol en général, et de favoriser les activités qui sont importantes pour elles.

Les grandes villes, par la fiscalité foncière, parviennent à maîtriser leur étalement pour limiter les dépenses de réseaux et de services urbains. À l'inverse, les villes moyennes et les petites communes profitent du différentiel fiscal sur le foncier pour se développer. Aussi la population, dont la démographie évolue tendanciellement, tend à se localiser dans les villes moyennes et le rural diffus. Cette évolution est favorisée par la montée des préoccupations écologiques des ménages compte tenu de l'impression d'emballement du changement climatique et de la crise économique des années 2008-2010.

En effet, pour nombre de ménages il est plus facile de vivre en adéquation avec les valeurs écologiques, en privilégiant une relative autarcie, à la campagne qu'en ville : plus d'espace (et moins d'ombre des bâtiments adjacents) pour s'équiper en solaire thermique ou photovoltaïque, pour isoler sa maison de l'extérieur, cultiver son potager bio, récupérer l'eau de pluie...

Dans les territoires touristiques en particulier, les collectivités locales favorisent cette évolution d'un relatif retour à la campagne en améliorant la couverture du territoire en réseaux de télécommunications et en permettant à des ménages de travailler partiellement à distance. En effet, la présence d'habitants permet d'entretenir et de surveiller les milieux naturels ; en outre, des ménages en profitent pour développer des revenus complémentaires en créant des tables d'hôtes et des gîtes ruraux pour les *week-ends* à proximité des villes.

Le tourisme des Français devient plus souvent un acte militant de solidarité, visiter les villes et les campagnes françaises est un moyen de les revitaliser.

Ailleurs, les collectivités locales utilisent leur maîtrise du foncier et des revenus générés pour développer des activités nouvelles en lien avec leurs compétences locales : de la mécanique à la robotique, de la coutellerie aux instruments chirurgicaux, de l'agriculture à l'agroalimentaire de terroir, production locale d'énergie...

La situation de l'emploi s'améliore notamment grâce à la double activité qui est de plus en plus fréquente et qui permet de réduire les inégalités. Mais la croissance économique reste moyenne (1,5 % en moyenne) sur la période 2020-2030 car les activités d'appoint ne sont pas toujours déclarées.

Globalement, l'activité repart en France, grâce au développement local, à partir de 2020, mais il est clair que la situation est très variable selon les territoires : elle dépend des atouts locaux, tant en compétences humaines capables d'être mobilisées en synergie, qu'en atouts patrimoniaux, touristiques et culturels. Certains territoires tirent mieux leur épingle du jeu que d'autres.

Tableau morphologique composantes / microscénarios Aqua 2030

TABLEAU 6. TABLEAU MORPHOLOGIQUE DES COMPOSANTES ET LEURS MICROSCÉNARIOS					
Nom de la composante	H1	H2	H3	H4	H5
Contexte	Pilotage à vue / la belle endormie	La spirale dépressive	Repositionnement libéral compétitif verdoyant	<u>Révolution verte (climat et fiscalité)</u>	<i>La revanche des territoires</i>
Gouvernance de l'eau	« Grenelle toujours » = droit dans le mur	<u>Le vert est dans le local = merci la crise</u>	Un centralisme démocratique et environnemental	La crise	
Eau et territoire	Quelques gouttes d'eau dans l'aménagement	<u>L'eau reprend sa place (elle contraint l'aménagement)</u>	<i>L'inondation limite les dégâts</i>	L'État béton	
Agriculture et énergie	Vers des crises de l'eau	<u>Écolo « Bade-Wurtemberg », José Bové en a rêvé</u>	<i>La gouvernance régionale</i>	Après nous le déluge	La voie raisonnée
Petit cycle de l'eau et industrie	<i>Amélioration à la marge</i>	Dégradation accélérée	<u>On améliore</u>	<i>Gestion locale différenciée</i>	
Biodiversité	Les aménités sauvegardent la qualité des milieux	<u>Réaction volontariste à la crise climatique</u>	L'environnement, ça commence à bien faire		
Scénarios globaux	L'environnement entre autres ? (scénario tendanciel)	À vau-l'eau, la crise	« Techno-garden », anthropisation	<i>Des régions solitaires ou solidaires ? Le local</i>	<u>Le choix des technologies douces pour la maîtrise des risques</u>

Source : Aqua 2030.

Les microscénarios de contexte du tableau 5 sont indiqués par leur nom et positionnés sur la première ligne du tableau 6. Ils sont, dans l'analyse morphologique emboîtée, associés à des microscénarios sur les autres composantes du système pour construire les scénarios globaux. Les microscénarios sur chaque composante (contexte, gouvernance de l'eau, eau et territoire, agriculture et énergie, petit cycle de l'eau et industrie, biodiversité) deviennent les hypothèses du système global.

Bibliographie

Références

ÁLVARES Asunción et RITCHEY Tom, « Application of General Morphological Analysis: From Engineering Design to Policy Analysis », *Acta Morphologica Generalis*, vol. 4, n° 1, 2015. URL : <http://www.amg.swemorph.com/pdf/amg-4-1-2015.pdf>. Consulté le 13 février 2018.

BISHOP Peter, HINES Andy et COLLINS Terry, « The Current State of Scenario Development: an Overview of Techniques », *Foresight*, vol. 9, n° 1, 2007, p. 5-25. DOI : <https://doi.org/10.1108/14636680710727516>

DUFOURT Daniel, FORAY Dominique et GARROUSTE Pierre, *Méthodologie d'observation des changements techniques et des dynamiques industrielles. Analyse des systèmes. Économie des changements technologiques (ECT)*, Lyon : Presses universitaires de Lyon, 1986.

GODET Michel, *Manuel de prospective stratégique. L'art et la méthode*, Paris : Dunod, 2007, p. 221-246. URL : http://www.lapro prospective.fr/dyn/francais/ouvrages/la_prospective_strategique/t2-manuel-de-prospective-strategique-dunod-2007.pdf. Consulté le 13 février 2018.

JOUVENEL Hugues (de), *Invitation à la prospective / An Invitation to Foresight*, Paris : Futuribles International (Perspectives), 2004. URL : <https://www.futuribles.com/viewer/pdf/3901>. Consulté le 5 décembre 2017.

LAMBLIN Véronique, « L'outil "fiche variable" », *Prospective and Strategic Foresight Toolbox*, juin 2017, Futuribles International.

RITCHEY Tom et ARCISZEWSKI Tomasz (sous la dir. de), « Special Section: General Morphological Analysis: Modelling, Forecasting, Innovation », *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 126, janvier 2018, p. 76-185. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.036>.

YOON Byungun et PARK Yongtae, « A Systematic Approach for Identifying Technology Opportunities: Keyword-based Morphology Analysis », *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 72, n° 2, février 2005, p. 145-160. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2004.08.011>

ZWICKY Fritz, *Discovery, Invention, Research: Through the Morphological Approach*, New York : MacMillan, 1969.

Exemples de démarches prospectives utilisant l'analyse morphologique

AGRIMONDE-TERRA, *Foresight: Land Use and Food Security in 2050. Scenarios of Land Use and Food Security in 2050*, Paris : CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) / INRA (Institut national de la recherche agronomique), *Working Paper*, juin 2016, 38 p. URL : <https://inra-dam-front-resources-cdn.brainsonic.com/ressources/afile/355677-d1563-resource-agrimonde-terra-scenarios-en-anglais.pdf>. Consulté le 1^{er} décembre 2017.

AMÉRICO DE FIGUEIREDO PORTO Claudio, MARQUES Eduardo et BELFORT ANDRADE SANTOS Andréa, « Prospective in Brazil: The Power to Build the Future », *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 77, n° 9, novembre 2010, p. 1550-1558. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.07.010>

BUREAU NATIONAL DE LA PROSPECTIVE ET DE LA VEILLE STRATÉGIQUE, *Étude nationale prospective « Côte-d'Ivoire 2040 »*, Abidjan : ministère du Plan et du Développement, rapport final, janvier 2016. URL : <http://www.plan.gouv.ci/assets/fichier/RAPPORT-SYNTHESE-ENP-CI-2040-version-finale-du-10-mars-2017-1-5-.pdf>. Consulté le 29 décembre 2017.

CEP (Centre d'études et de prospective), *Prospective, agriculture, énergie 2030. L'agriculture face aux défis énergétiques*, Paris : ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire, 2010, 166 p. URL : <http://agriculture.gouv.fr/telecharger/70767?token=24c17e1846287fad87e4bef21e30079c>. Consulté le 1^{er} décembre 2017.

CGDD (Commissariat général au développement durable), *Eau, milieux aquatiques et territoires durables 2030. Synthèse de l'exercice de prospective*, Paris : ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (Études et documents n° 91), août 2013, 46 p. URL : <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0079/Temis-0079054/20841.pdf>. Consulté le 16 novembre 2017.

DEPS (Département des études, de la prospective et des statistiques), *Culture & médias 2030. Prospective de politiques culturelles*, Paris : ministère de la Culture et de la Communication, 2011, 208 p.

JOHANSEN Iver, « Scenario Modelling with Morphological Analysis », *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 126, 2018, p. 116-125. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004016251730656X/pdfft?md5=62bd83d000696c2e92728181ca9foe7c&pid=1-s2.0-S004016251730656X-main.pdf>. Consulté le 8 mars 2018.

JOUVENEL Hugues (de) et ROQUE Maria-Àngels, *La Catalogne à l'horizon 2010*, Paris : Economica, 1994.

LAMBLIN Véronique et MASSOT Marie-Hélène (sous la dir. de), *Prospective de la mobilité dans les villes moyennes*, Paris : Futuribles International, IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux), 2011. URL : <https://www.futuribles.com/fr/groupes/prospective-de-la-mobilite-dans-les-villes-moyenne/>. Consulté le 1^{er} décembre 2017.

PILORGÉ Étienne, DAOUHADI Ahmed Karim, MUEL Frédéric et TREMBLAY Anne-Marie, *Prospective huiles et protéines végétales 2030. Quatre scénarios contrastés pour 2030*, Paris : Terres Inovia, 2016, 48 p. URL : http://www.terresinovia.fr/fileadmin/cetiom/LeCetiom/Prospectives/synthese_prospective_huiles-proteines2030_Terres-Inovia.pdf. Consulté le 13 février 2018.

SEPPÄLÄ Yrjö, « The Futures Table (Morphological Matrix) Method: Case Report: Care for the Elderly », in *How Do We Explore Our Futures? Methods of Futures Research*, Acta Futura Fennica n° 10, Finnish Society for Futures Studies, première édition en anglais, 2017, p. 139-155.

TZEZANA Roey, « Scenarios for Crime and Terrorist Attacks Using the Internet of Things », *European Journal of Futures Research*, vol. 4, n° 18, 2016, 7 p. URL : <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs40309-016-0107-z.pdf>. Consulté le 13 février 2018.

Logiciels et plates-formes d'analyse morphologique

MA/Carma™ (Computer-Aided Resource for Morphological Analysis) : <http://www.swemorph.com/macarma.html>

Scenaring Tools : <http://scenaringtools.com> ■