



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI..

Les étapes clés pour mener une prospective Intérêt pour les projets de territoire et la gestion de l'eau

Denis LACROIX¹

¹ Consultant et enseignant en sciences marines et prospective, France.

Correspondance : Denis LACROIX, Lacroixdenis349@gmail.com

Changement climatique, évolution des usages, transformations technologiques et mutations des modes de vie : les territoires sont confrontés à des dynamiques qui s'accroissent et se combinent à des rythmes différents. Dans le domaine de l'eau et de l'agriculture, cette complexité rend nécessaire une meilleure anticipation des évolutions à venir et des tensions qu'elles peuvent susciter entre acteurs et usages. La prospective permet d'explorer différents futurs possibles et d'éclairer les choix collectifs. Cet article présente les étapes clés d'une démarche prospective et les principaux outils mobilisables pour accompagner les projets de territoire et la gestion de l'eau.

Introduction

L'émergence de la conscience humaine implique une interrogation sur l'avenir comme le montrent les rites funéraires les plus anciens. Toutes les civilisations ont cherché à connaître le futur, proche, ou lointain, et à faire des « prédictions » (Cazes, 1986). Les chamans, devins et autres pythies ont exercé depuis le paléolithique et dans toutes les cultures cette pratique, « divinatoire » pour les Romains (Gaudin, 1990). Le passage de la croyance au raisonnement commence en Occident au XVII^e siècle procès de Galilée en 1633 ; Descartes publie le discours de la méthode en 1637. La prospective, si l'on considère cette activité comme « l'art d'éclairer l'avenir » (Jouvenel, 2004), se transforme surtout à partir du XIX^e siècle. Elle évolue en utilisant des méthodes rationnelles d'analyse et en collectant des informations dans tous les champs des connaissances humaines. Puis la révolution industrielle et les guerres mondiales font apparaître l'intérêt, pour les gouvernements, les entreprises et les militaires, de disposer de capacités d'anticipation à des horizons de plus en plus éloignés. L'apparition de la bombe atomique, et la prolifération de ses vecteurs, conduisent à envisager tous les scénarios, y compris ceux du pire, et donc à s'y préparer.

Elle connaît un essor important dans les années 1970 à 1990, période où les plans de recherche et développement (la « R&D ») s'appuient souvent sur des scénarios, comme ceux conçus par la DATAR¹ (1963) ou la société Shell, pionnière dans son domaine dès 1965. Cette société pétrolière majeure fait peu à peu admettre que « la prospective n'a pas pour objectif de prédire le futur, mais de modifier le modèle mental des décideurs face à un avenir incertain ». Cette approche permettra à Shell de mieux s'adapter au premier choc pétrolier de 1973. On observe aussi dès les années 1970 des approches de plus en plus systémiques, faisant une place croissante à l'environnement et pressant les limites des modèles productivistes (Dumont, 1975 ; Passet, 1979). Au XXI^e siècle, l'accélération des changements (climat, technologies, sociétés...) et la compétition économique mondiale exigent de préparer les scénarios des futurs possibles afin de conserver réactivité, influence et marchés.

De nombreux outils sont mis au point et publiés notamment à partir des années 1990 (Godet, 1991 ; Van der Heijden, 1996 ; Cornish, 2006 ; Alcamo, 2008...). Leur finalité est la même : éclairer la décision stratégique ou politique, et informer les décideurs sur l'éventail des conséquences éventuelles de leurs choix. Ce but ambi-

1. Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale.

tiens requiert de multiples ressources d'intelligence humaine, mobilisées au moyen de divers outils qualitatifs ou quantitatifs, à l'interface des sciences exactes et des sciences humaines.

L'activité prospective, le plus souvent collective, valorise la stimulation de la créativité, la liberté de penser en dehors des schémas existants, une égale considération pour des raisonnements inductifs ou déductifs, l'ouverture à une multiplicité de sources d'informations et de données, dont les savoirs profanes.

L'évolution de tout système impliquant l'humain sur le long terme entremêle trois dynamiques de nature distincte.

La première dynamique, la plus facile à définir et modéliser, a pour moteur le déterminisme. Elle concerne surtout les tendances lourdes, assez faciles à projeter, comme la démographie ou la gestion des ressources finies. Ainsi, même si la réduction de la fécondité moyenne des femmes a été globalement plus rapide que prévu dans les pays à forte croissance démographique comme dans le Maghreb, les projections à vingt ou trente ans restent assez fiables. Autre tendance bien modélisée, la demande en eau ; les projections permettent de dresser des cartes d'intensité de stress hydrique par pays et par région et d'en tirer des priorités d'aménagement.

La seconde dynamique rassemble les déterminants de la décision humaine : la liberté de choix, la volonté de long terme, le pouvoir de mise en œuvre des décisions. C'est le domaine de la stratégie, celle-ci se déclinant en tactiques multiples et successives.

La troisième dynamique est celle du hasard, de l'aléa, de l'imprévisible, nommée souvent a posteriori « Chance », « Destin » ou « Fatalité ». Ces trois dynamiques s'influencent les unes les autres avec des ruptures qui rebattent les cartes comme guerres, pandémies, crises financières ou économiques...

Il faut ajouter en toile de fond l'accélération des changements technologiques, source de transformations, voire de mutations, avec des aspects positifs, comme en matière de santé, et aussi des aspects préoccupants, comme en matière de contrôle des personnes.

Cette présentation à grands traits permet de proposer une définition de la prospective : une analyse sur une question précise, structurée autour d'un système dynamique à un horizon donné et dans un espace défini, avec des variables et des acteurs, admettant des ruptures et visant à éclairer la réflexion et l'action.

Sur un plan philosophique, Gaston Berger, un des initiateurs de la prospective en France dans les années 1930, la définissait ainsi : « Voir loin, large, autrement, ensemble, analyser en profondeur, penser à l'homme, et prendre des risques »

Dans ces conditions, est-il possible d'élaborer une pensée structurée sur le futur et d'en déduire des usages pertinents et utiles pour la prise de décision ? Si cela est possible, quelles méthodes peuvent être mobilisées pour répondre à une question impliquant le temps long ?

Par ailleurs, la prospective peut-elle avoir une utilité dans le domaine de l'aménagement d'un territoire en fonction de ses ressources en eau ?

Les méthodes

Compte tenu du fait que toute prospective est un système ouvert, c'est-à-dire intégrant des ruptures possibles, et qu'il n'y a pas de réponse unique à la question posée, les méthodes sont nombreuses. On peut les classer schématiquement en trois groupes.

Les méthodes qualitatives :

- elles reposent principalement sur la création d'idées et des jeux d'acteurs ;
- elles prennent souvent une forme participative *via* des groupes d'experts, des ateliers de créativité, des entretiens semi-dirigés, des analyses de type SWOT/AFOM².

Les méthodes quantitatives :

- elles sont fondées d'abord sur des faits, des mesures, des données quantitatives sur des séries aussi longues que possible, en sélectionnant les plus fiables et les plus représentatives ;
- elles utilisent diverses méthodes de calcul, de bibliométrie et de modélisation pour projeter des scénarios probables ou plausibles.

Les méthodes mixtes :

- elles mélangent les deux approches en utilisant le qualitatif pour estimer la gamme des futurs possibles et le quantitatif pour fixer les idées pour les principaux critères et pondérer la plausibilité des projections face à diverses ruptures ;
- les plus utilisées sont les méthodes Delphi, multicritère, matrices impacts croisés et la méthode majeure dite « des scénarios ».

Toute problématique justifiant une approche prospective doit renseigner quatre éléments : d'abord l'horizon temporel (on ne raisonne pas à dix ans comme à cent ans) ; ensuite, le cadre spatial (quelle est le champ terrestre d'étude, de la commune à la Terre ?) ; puis les acteurs impliqués ; et enfin, la question précise à laquelle l'analyse prospective doit apporter son éclairage en éclairant les futurs possibles.

Le choix de la méthode doit intégrer ces quatre éléments ainsi que :

- les attentes des commanditaires,
- le budget (et donc les moyens matériels et humains mobilisables),
- le temps disponible, qui détermine aussi le degré de finesse de l'analyse.

Globalement, on observe deux grandes approches :

- normative. La prospective est ordonnée en vue d'un objectif explicite de moyen ou long terme, le plus souvent de type qualitatif. Dans le domaine militaire, on parle de « d'effet final recherché ». Dans cette approche, les ruptures potentielles doivent rester maîtrisables ;
- exploratoire. La prospective est ordonnée pour élargir le champ des possibles sans préjuger des situations souhaitables ou à éviter. Dans cette approche, les ruptures potentielles sont source de variabilité ; elles permettent aussi de sélectionner des mesures sans regret communes à tous les scénarios.

². L'analyse SWOT (ou AFOM en français pour « Atouts, Faiblesses, Opportunités, Menaces ») est un outil d'analyse stratégique qui permet d'évaluer la position d'une organisation, d'un projet ou d'un territoire.

Étapes-clés de la méthode « reine » des scénarios

Cette méthode, dite « des scénarios » est une des plus fréquemment choisies parce qu'elle permet de construire une ou plusieurs histoires facilitant la représentation du ou des futurs possibles et plausibles. Elle construit aussi un cadre pratique pour des applications comme les conséquences des scénarios sur les secteurs et les acteurs, ou l'estimation de la résilience des scénarios à diverses ruptures.

On distingue habituellement huit manières de construire des scénarios (Bishop *et al.*, 2007). Les six méthodes les plus utilisées (soit 90 % d'entre elles) sont : (1) l'élaboration d'histoires par séquences successives de cinq à dix ans, (2) l'analyse morphologique par agrégations d'hypothèses, (3) le backcasting qui consiste à partir du résultat final souhaité, (4) la modélisation, (5) la prolongation d'une combinaison de tendances lourdes, (6) les arbres d'événements possibles.

Une des plus robustes, l'analyse morphologique procède en huit étapes, dont les principes se retrouvent dans toutes les méthodes :

1. Sélection des quatre éléments du cadre : horizon, espace, acteurs, question(s) ; il s'agit de bien cadrer la question posée, notamment au plan spatial et au plan temporel afin que les hypothèses qui vont être formulées soient pertinentes aux échelles indiquées.
2. Description du système des variables motrices majeures actuelles qui sont impliquées dans la problématique étudiée : cette phase est cruciale et requiert du temps car il faut explorer tous les facteurs qui jouent un rôle dans les dynamiques du système (figure 1).
3. Identification des tendances lourdes, des risques de ruptures, des signaux faibles : ce travail de documentation est indispensable pour nourrir les hypothèses qui vont être créées après. Les synthèses automatiques via l'intelligence artificielle ou la bibliométrie rendent des services mais ne remplacent pas la réflexion collective.

Figure 1 – Schématisation des dynamiques mises en œuvre par la montée de la mer afin d'identifier les variables majeures.

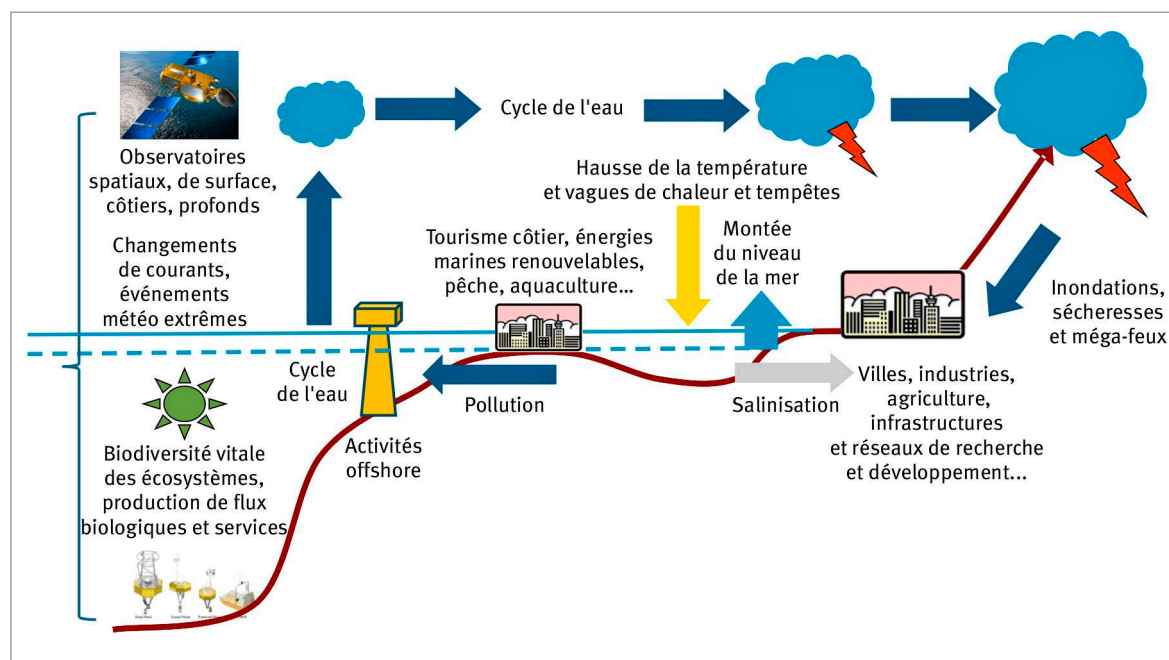


Tableau 1 – Exemple de construction d'un premier scénario à partir de la matrice croisée des variables et des hypothèses ; la variable majeure de départ est ici la gouvernance (cadre à six macro-variables et quatre hypothèses par variable ; le nombre de variables peut monter à plusieurs dizaines, et le nombre d'hypothèses jusqu'à six).

Variable	Hypothèse 1	Hypothèse 2	Hypothèse 3	Hypothèse 4
Démographie	Stable	Croissance rapide	Croissance	Décroissance
Environnement	Dégradation lente	Dégradation rapide	Amélioration globale	Statu quo
Gouvernance	Démocratisation lente	Crises chroniques	Durcissement et autoritarisme	Vassalisation*
Économie	En stop and go	Amélioration lente	Dégradation continue	Relance keynésienne
Sociétés	Pacifiée et confiante	Fortes tensions sans violences	Guerre civile	Contrastée et fragmentée
Technologies	Niveau national en déclin	Qualité variée selon secteurs	Niveau national en amélioration	Soutenues et florissantes
Scénarios A, B (complets) C et D* : à construire	A : « En avant, lente »	B : « Crises et déclin »	C : départ de G-H3...	D* : départ de G-H4...

4. Construction de la matrice des hypothèses pour chaque variable : en général, trois à cinq hypothèses contrastées sont formulées pour les évolutions possibles pour chaque variable (tableau 1). Ces hypothèses, toutes plausibles, doivent balayer le champ des possibles.

5. Élaboration des scénarios à partir de la matrice : la sélection, obligatoire, d'une hypothèse par variable, en commençant par la variable considérée comme majeure, permet de construire trois à cinq scénarios.

6. Vérification de la recevabilité des scénarios : chacun est mis en forme dans un narratif de quelques lignes à quelques pages en vérifiant la règle des « 5 C » : être clair, concis, cohérent, crédible et contrasté.

7. Analyse des conséquences des scénarios sur les secteurs et les acteurs ciblés ; cette étape n'est nécessaire que si les scénarios sont restés de portée générale et qu'il faut « atterrir » de manière précise sur la question posée.

8. Sélection des recommandations et, s'il existe une demande explicite, rédaction d'une feuille de route pour décideurs. Elle peut aussi être complétée par une étape de valorisation : publications, conférences de presse, articles...

Comme il est fréquent que les problématiques posées soient complexes et que l'on dispose de peu de moyens et de temps, il existe des grilles d'analyse « universelles » qui permettent de traiter n'importe quel sujet de prospective. De fait, comme l'a remarqué Cornish (2006), quel que soit le système étudié, toutes les variables peuvent être regroupées en six catégories : démographie, environnement, économie, gouvernance, sociétés et technologies (et science) (figure 2). Il est devenu fréquent d'ajouter une septième variable, celle du contexte international. Des équivalents de cette approche existent dans de nombreux pays avec des macro-variables similaires ou en ajoutant d'autres comme les valeurs (méthode STEEPV³).

Naturellement, les systèmes mobilisant de nombreuses variables spécialisées permettent de construire des scénarios plus fins et plus complexes comme celui sur les scénarios de la Méditerranée à l'horizon 2050, avec trente-sept variables (Plan Bleu, 2024). Il faut souligner que les macro-variables n'ont pas toutes le même

poids, selon notamment l'objet de l'étude. Ainsi, dans l'étude des grands scénarios d'environnement dans le monde à l'horizon 2100, les trois variables dominantes sont, dans cet ordre, la gouvernance, l'économie et les sociétés (Lacroix et al., 2019). Un des avantages de cette méthode est la traçabilité des conclusions et la possibilité de rajouter des variables et des hypothèses pour enrichir ou diversifier les scénarios.

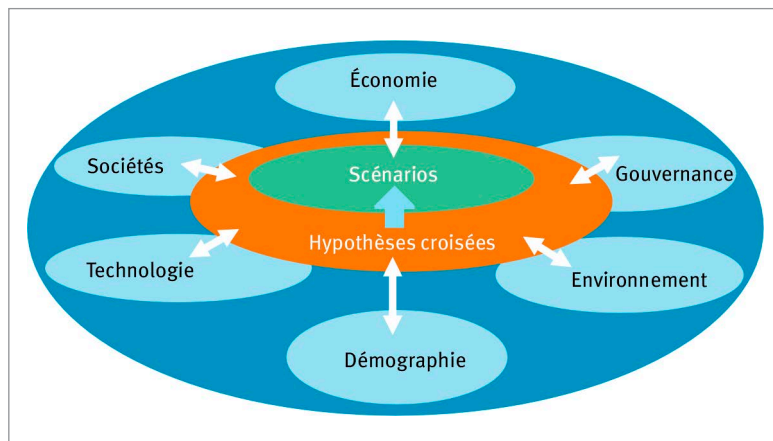
Ancrage de la prospective dans le contexte des projets de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE)

Le changement climatique est devenu la variable motrice dominante de tous les systèmes dynamiques terrestres, dans le vivant bien sûr, mais aussi dans le domaine physique, et une de ses composantes essentielles, l'eau. Le rôle de celle-ci est central dans un grand nombre d'activités humaines, à commencer par la plus vitale : l'agriculture. Cet enjeu est lié aux choix d'usage des sols et des écosystèmes selon les pays et les territoires avec des questions cruciales pour les sociétés comme la souveraineté et la sécurité alimentaire, la préservation de la biodiversité, la protection des ressources hydriques, la gestion du carbone, le contrôle des pollutions... Par ailleurs, on observe une accélération des évolutions des tous les systèmes techniques au sens d'Ellul (1954), réflexion reprise plus tard par divers sociologues et philosophes (Arendt 1961 ; Latour 2006 ; 1980, Rosa, 2013...) avec un décalage croissant entre les cycles naturels et les évolutions sociétales d'une part, et les cycles des révolutions industrielles et technologiques d'autre part. Cet écart justifie un recours à la prospective afin de mieux anticiper les évolutions des ressources, des usages, des modes de vie et des territoires notamment dans les domaines de l'eau et de l'agriculture. Les dimensions de relations entre les acteurs, en matière d'allocation de ressources, comme en matière d'aménagement des territoires, constituent des sources importantes de débats et de controverses. Ces problématiques sont complexes car elles traitent de milieux (eaux, sols, écosystèmes), de flux (air, eau, énergie) et de dynamiques sociales, le tout à plusieurs échelles emboîtées, et avec des tempos de changement, voire de mutation, différents.

Pour tenter de comprendre et d'anticiper ces dynamiques entremêlées, de nombreux outils ont été développés à des fins de prospective à court, moyen et long terme : modélisation, approches participatives, probabilités, évaluation des risques, jeux sérieux, simulation 3D... (Pahl-Wostl, 2007 ; Garbolino et Voiron-Canicio, 2021 ; Voiron-Canicio et al., 2022). Les applications de ces méthodes et de mesures de plus en plus fiables et nombreuses (notamment via l'observation satellitaire) concernent toutes les espaces, y compris en trois dimensions comme la mer, et pour des échelles et des activités très diverses comme par exemple la nécessaire évolution du tourisme dans le Valais sous contrainte de changement climatique et de diminution de la période favorable aux sports d'hiver ou la durabilité de la filière bois-énergie en Méditerranée avec la menace des méga-feux, de l'inadaptation potentielle des espèces endémiques aux vagues de chaleur et de l'arrivée de nouveaux ravageurs.

3. Social,
Technological,
Economic,
Environmental,
Political, Values.

Figure 2 – Positionnement des macro-variables dans la construction des scénarios, selon le modèle DEGEST (Cornish, 2006).



Un des chantiers d'étude, dont l'urgence ne cesse de croître, est celui de la salinisation des nappes phréatiques côtières, soumises à cinq contraintes : la montée du niveau de la mer, le déficit d'apport en eau douce, l'augmentation des usages de l'eau, notamment pour le tourisme, le vieillissement non réparé d'une partie des réseaux de distribution, et les pratiques culturelles inadaptées (Treyer, 2006). Cet espace côtier, caractérisé par une forte densité de population et une croissance urbaine et économique rapide concentre aussi les incertitudes et les risques. Associée à la réduction des apports en eaux douce, notamment dans de nombreux pays subtropicaux, la submersion des terres basses s'accompagne d'une salinisation croissante des sols et des nappes phréatiques (Ciheam-GID, 2021). Ainsi, ce phénomène, observé depuis trente ans dans le bas delta du Nil a fait disparaître de vastes zones de production agricole, en riziculture principalement. *A contrario*, il a permis à l'aquaculture en eau saumâtre de se développer à grande échelle avec une progression sur la période de 0,1 à 1,5 million de tonnes. Des centaines de milliers de personnes sont ainsi impliquées dans une vaste restructuration des activités agricoles dans cette zone vulnérable. L'intérêt de la prospective sur cette région côtière s'est accru en raison des nouveaux barrages prévus en amont (Ethiopie, Soudan) et des risques croissants sur la sécurité alimentaire du pays. Cette remarque vaut pour la plupart des grands deltas du monde, notamment en Asie, car ils constituent de véritables concentrés d'enjeux au croisement de nombreuses tendances lourdes : changement climatique, montée de la mer, densification, changements de cultures, urbanisation, tourisme, pollution, tensions sociales... (Lacroix *et al.*; 2019).

Ce domaine d'étude, dont le fil conducteur est le cycle de l'eau, montre aussi les interactions d'échelle en lien avec concept de résilience, selon lequel la conservation des fonctions écologiques passe avant la structure et la composition des espèces impliquées (Holling, 1973 ; Holling et Meffe, 1996). En effet, raisonner à l'échelle de l'aménagement de rizières menacées de salinisation ou réfléchir à la gestion d'un bassin versant complet, comme dans le cas du Nil ou du Mékong, implique de savoir identifier les fonctions essentielles à préserver (résilience) comme les effets en cascade issus des choix d'aménagement à différentes échelles. Ainsi, le développement de l'aquaculture dans le bas delta du Nil est lié aux négociations de niveau géopolitique entre l'Égypte, l'Éthiopie, le Soudan, les pays bailleurs de fonds des barrages situés en amont, etc. (Wheeler *et al.*, 2020).

Une situation similaire, mais plus grave, est observée pour le bas delta du Mékong, avec un déficit croissant d'apport d'eau douce au Vietnam en raison de la multiplication des barrages en amont, notamment en Chine, et l'accélération en conséquence de la subsidence des sols du delta. Ces phénomènes affectent en premier rang l'agriculture, les infrastructures et même les villes (Dang *et al.*, 2018). Cette approche à dominante physique (échelle d'un site, d'un territoire de filière agricole, ou encore d'une région entière, doit être complétée par d'autres approches : celle de l'écosystème bassin versant en tout ou partie, celle de l'économie, avec des décisions d'adaptation, d'optimisation ou d'abandon et enfin celle des socio-systèmes intégrant les dimensions culturelles

(Kinzig *et al.*, 2006). De fait, si les évolutions d'écosystèmes semblent dépendre d'un petit nombre de variables majeures et des seuils, les dimensions économiques et culturelles jouent aussi un grand rôle avec des effets en cascade, souvent difficiles à inverser. Ces contraintes montrent l'intérêt de disposer d'une capacité de projection de divers scénarios, en intégrant leurs conséquences à divers termes. Dans des systèmes productifs au croisement de variables d'environnement, d'économie et de société, le fait que les dynamiques s'accroissent en raison de la méga-tendance du changement climatique justifie de positionner le temps comme un des facteurs clefs (Rosa, 2013).

Un processus dynamique appuyé sur les boucles d'apprentissage

En prospective, tout évolue, chacune des composantes du système étudié ayant sa dynamique propre. Le fait que presque tous les systèmes intègrent les sociétés humaines justifie d'intégrer une capacité de modification des choix, et donc des trajectoires à terme, selon divers processus, un des moteurs du changement étant l'apprentissage avec une capacité croissante d'accumulation des connaissances, des savoir-faire, de l'expérience lato sensu. Diverses méthodes essayent d'intégrer ces processus d'apprentissage dans des cadres conceptuels robustes comme les théories de l'acteur-réseau (Callon *et al.*, 2001 ; Akrich *et al.*, 2008) ou celle des boucles d'apprentissage (Pahl-Wostl, 2009), deux méthodes bien adaptées aux spécificités de la gestion des ressources en eau dans un territoire donné.

La théorie de l'acteur-réseau, connue aussi sous l'acronyme anglais ANT (*Actor Network Theory*), a été développée par Callon, Latour et Akrich au centre de sociologie de l'innovation de Mines ParisTech. Elle présente trois caractéristiques qui correspondent bien aux contraintes d'un PTGE : d'abord, elle prend en compte comme « actants » non seulement les humains mais aussi les objets et les textes de référence (normes, discours politique, livre...), *via* leurs porte-paroles. Ensuite, elle étudie l'ensemble des relations ou médiations qui les font évoluer au sein d'un réseau. Enfin, elle montre comment la problématisation révèle le ou les nœuds de transaction des actants avec des dynamiques de jeux d'alliances comme de trahisons.

L'application de cette théorie au cas de la gestion de l'eau à Guelph (Ontario, Canada) montre les interactions entre les partenaires de l'eau dans une ville moyenne et permet d'analyser puis de mettre à plat les diverses options de politiques publiques de cogestion de l'eau, avec comme acteurs l'administration, le réseau d'acteurs de l'eau et la société civile. Cette approche (*Water Soft Path*) a conduit à faire du système de gestion de l'eau de cette ville un modèle de gestion durable de l'eau municipale avec le label de « ville bleue » (Gravel et Koné, 2017).

La théorie de l'acteur-réseau semble donc bien « radiographier » une situation complexe impliquant l'eau et son territoire de gestion ; elle offre un intéressant cadre d'analyse prospective notamment parce qu'elle « révèle » (au sens photographique) des actants ou des relations mal identifiés. Elle fait aussi apparaître des liens impré-

vus entre certains actants et l'intérêt de préparer des enquêtes ou des débats afin de favoriser les évolutions porteuses de durabilité.

Une autre approche féconde est celle des boucles d'apprentissage qui part d'un réseau d'acteurs et d'intérêts : institutions formelles et informelles, systèmes bureaucratiques, relations de pouvoir et de hiérarchie, pressions des marchés, réseaux sociaux... Ce système arrive peu à peu à une certaine situation d'équilibre. Face à des changements externes, comme le climat ou des pénuries de certaines ressources, comme l'eau, le système évolue avec une première boucle complète d'adaptation, chaque acteur incitant les co-acteurs à modifier leur position ou leur stratégie. Dans le cas de situation d'urgence, ou de problème majeur simple, une boucle d'apprentissage suffit à retrouver un état stable. Mais dans la plupart des cas, l'ajustement des stratégies d'acteurs exige deux, voire trois boucles d'apprentissage. Ainsi, en termes d'allocation de ressources en eau, une vague de chaleur est plus simple à gérer qu'une adaptation d'un territoire au changement climatique sur vingt ans. De fait, toutes les échelles changent au plan des territoires concernés, des décideurs, des sociétés, des mentalités, des connaissances et du temps. Ainsi, la complexité du système s'accroît, et donc aussi sa résilience face à d'autres changements à venir (Pahl-Wostl, 2007, 2008, 2009).

Dans ces deux approches (ANT et théorie des boucles d'apprentissage), l'apport de la prospective est dans l'anticipation des scénarios d'équilibre à moyen ou long terme, et des choix qui y mènent. Cette grille d'analyse, avec la conservation d'hypothèses peu probables mais à fort impact, permet d'éclairer les décideurs sur les meilleurs chemins de transition afin de minimiser les crises et les coûts. Elle renvoie à la responsabilité des acteurs au sens de Weber (1959), en scénarisant les conséquences des choix et en donnant une vision des futurs possibles et/ou souhaitables. Les prospectives successives sur une même problématique pourraient ainsi être considérées comme des boucles d'apprentissage sur nos futurs. « Ainsi les scénarios s'inscrivent dans une trajectoire plus générale où les sociétés humaines apparaissent comme des organismes vivants qui évoluent et se transforment sous les pressions du milieu (...), pour s'engager ensuite dans des processus d'apprentissage afin de parer les menaces les plus urgentes et de tirer parti des opportunités, sous réserve que des seuils d'irréversibilité majeurs n'aient pas été franchis » (Aubert et Lacroix, 2026).

Conclusion : intérêt de la prospective

L'approche prospective est ainsi une sorte de pince « multiprise » dans la trousse à outils intellectuelle de l'analyse de problématiques complexes impliquant le moyen ou long terme. Elle présente deux qualités spécifiques. D'abord elle constitue un catalyseur de consensus pour l'étude collective d'enjeux multiples autour de questions en tension ; en effet, elle propose une approche assez « objective » des problèmes en acceptant un grand nombre d'hypothèses et en formulant des scénarios contrastés et tous conceptuellement recevables.

En second lieu, la prospective facilite l'élaboration de conclusions robustes, notamment les « mesures sans regret » communes à tous les scénarios. Elle offre ainsi un outil concret de dialogue et de propositions.

Cependant l'approche prospective court trois types de risques : celui d'un impact limité en raison de contre-pouvoirs opposés aux recommandations, celui d'être publiée à un moment où ne se pose pas encore la question abordée et enfin celui d'un effet de court terme en raison des changements rapides pour certaines variables majeures, comme lors de la pandémie de 2020.

La prospective est avant tout une école de modestie et d'écoute, privilégiant la créativité spontanée et la curiosité intellectuelle pour des concepts ou des idées en dehors des cadres habituels de pensée. Elle invite à prendre le risque de la pensée de l'autre, ce qui est une condition du dialogue. Elle invite à chercher à voir et à comprendre les dynamiques des transformations à l'œuvre dans tous les domaines afin d'identifier les leviers pertinents pour aller vers des évolutions souhaitables en évitant des crises non fatales ou des conflits prévisibles. L'utilité de son rôle s'accroît avec l'accélération des mutations technologiques et des changements environnementaux, voire anthropologiques. Ainsi, la prospective permet d'ouvrir la réflexion collective vers le sens que les sociétés humaines veulent donner à leur propre évolution ; en quatre mots, aller vers un futur choisi plutôt que vers un futur subi. ■

RÉFÉRENCES

- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (2008). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Presses des Mines. <https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.1181>
- Alcamo, J. (2008). *Environmental futures: The practice of environmental scenarios analysis*. Elsevier.
- Arendt, H. (1961). *La condition de l'homme moderne*. Calmann-Lévy. (Œuvre originale publiée en 1958).
- Aubert, J.E., & Lacroix, D. (2026). *Scénarios pour le XXI^e siècle : Vers le pire ou le meilleur ?* Hermann.
- Bishop, P., Hines, A., & Collins, T. (2007). The current state of scenario development: An overview of techniques. *Foresight*, 9(1), 5-25. <https://doi.org/10.1108/14636680710727516>
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain : Essai sur la démocratie technique*. Seuil.
- Cazes, B. (1986). *Histoire des futurs : Les figures de l'avenir de saint Augustin au XXI^e siècle*. L'Harmattan.
- CIHEAM-GID. (2021). *Sustainable management of Mediterranean watersheds faced with the challenges of social and climate change*. Proceedings of the workshop, Bari, Italie, 19-20 octobre 2021.
- Cornish, E. (2006). *Futuring: The exploration of the future*. World Future Society.

RÉFÉRENCES (SUITE)

- Dang, T. D., Cochrane, T. A., Arias, M. E., & Tri, V. P. D. (2018). Future hydrological alterations in the Mekong Delta under the impact of water resources development, land subsidence and sea level rise. *Journal Of Hydrology Regional Studies*, 15, 119-133. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2017.12>.
- Dumont, R. (1975). *La croissance de la famine ! Une agriculture repensée*. Seuil.
- Ellul, J. (1954). *La technique ou l'enjeu du siècle*. Armand Colin.
- Gaudin, T. (1990). *2100 : Récit du prochain siècle : Étude collective du Ministère français de la Recherche*. Payot.
- Garbolino, E., & Voiron-Canicio, C. (2021). *Ecosystem and territorial resilience: A geopropective approach*. Elsevier.
- Godet, M., et al. (1991). *De l'anticipation à l'action : Manuel de prospective et de stratégie*. Dunod.
- Gravel, N., & Koné, A. (2017). The Guelph Water Connection: The contribution of Actor-Network Theory (ANT) to the study of water management in Guelph, Ontario. *Cahiers de géographie du Québec*, 61(174), 489-512. <https://doi.org/10.7202/1053663ar>
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1-23. <https://www.jstor.org/stable/2096802>
- Holling, C. S., & Meffe, G. K. (1996). Command and control and the pathology of natural resource management. *Conservation Biology*, 10(2), 328-337. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10020328.x>
- Jouvenel, H. de. (2004). *Invitation à la prospective*. Futuribles.
- Kinzig, A. P., Ryan, P. A., Etienne, M., Allison, H. E., Elmqvist, T., & Walker, B. H. (2006). Resilience and regime shifts: Assessing cascading effects. *Ecology and Society*, 11(1). <https://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art20/>
- Kara, M. H., Lacroix, D., Rey-Valette, H., Mathé, S., & Blancheton, J. P. (2018). Dynamics of research in aquaculture in North Africa and support for sustainable development and innovation. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 26(3), 309-318. <https://doi.org/10.1080/23308249.2017.1410521>
- Könnölä, T., Boero, F., Lacroix, D., Ligtoet, A., & Papathanasiou, E. (2021). *Healthy oceans, seas, and coastal and inland waters: Foresight on demand*. Commission européenne, Direction générale de la recherche et de l'innovation. https://0bbe2e34-e503-441a-af9e-4fc70c17e6af.usrfiles.com/ugd/471908_9fc0fc4f462f44188ace84b6eadc50f2.pdf
- Lacroix, D., Laurent, L., de Menthère, N., Schmitt, B., Béthinger, A., David, B., Didier, C., & Parent du Châtelet, J. (2019). Multiple visions of the future and major environmental scenarios. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 93-02. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.03.017>
- Lacroix, D., Mora, O., de Menthère, N., & Béthinger, A. (2019). *La montée du niveau de la mer d'ici 2100 : Scénarios et conséquences*. Éditions Quæ, Ifremer & INRAE. <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-3308-3>
- Latour, B. (2006). *Changer de société : Refaire de la sociologie*. La Découverte.
- Pahl-Wostl, C. (2007). The implications of complexity for integrated resources management. *Environmental Modelling & Software*, 22, 561-569. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2005.12.024>
- Pahl-Wostl, C. (2008). Participation in building environmental scenarios. Dans J. Alcamo (dir.), *Environmental futures: The practice of environmental scenarios analysis* (pp. 105-122). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-101X\(08\)00405-5](https://doi.org/10.1016/S1574-101X(08)00405-5)
- Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analyzing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, 19(3), 354-365. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.06.001>
- Passet, R. (1979). *L'économie et le vivant*. Payot.
- Plan Bleu. (2024). *MED-2050 : La Méditerranée à l'horizon 2050 : Une prospective du Plan Bleu*. <https://planbleu.org/publications/la-mediterranee-a-lhorizon-2050/>
- Rosa, H. (2013). *Accélération : Une critique sociale du temps*. La Découverte.
- Sadek, S. (2013). Aquaculture site selection and carrying capacity estimates for inland and coastal aquaculture in the Arab Republic of Egypt. Dans L. G. Ross et al. (dir.), *Site selection and carrying capacities for inland and coastal aquaculture* (pp. 183-196). FAO.
- Scown, M. W., Dunn, F. E., Dekker, S. C., van Vuuren, D. P., Karabil, S., Sutanudjaja, E. H., Santos, M. J., Minderhoud, P. S. J., Garmestani, A. S., & Middelkoop, H. (2023). Global change scenarios in coastal river deltas and their sustainable development implications. *Global Environmental Change*, 82, 102736.
- Treyer, S. (2006). *À quelle rarefaction de l'eau faut-il se préparer ? Construire une intervention prospective au service de la planification pour les ressources en eau en Tunisie* [Thèse de doctorat, ENGREF AgroParisTech]. Pastel. <https://pastel.hal.science/pastel-00002653>
- Van der Heijden, K. (1996). *Scenarios: The art of strategic conversation*. John Wiley & Sons.
- Voiron-Canicio, C., Dubus, N., Loubier, J. C., Robiquet, Q., Favre, P., & Reichenbach, J. (2022). La géopropective comme aide à la réflexion sur les futurs possibles de l'eau et de sa gestion : Exemple d'une recherche en cours dans le bassin-versant du Buëch. *Géocarrefour*, 96(2). <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.18874>
- Weber, M. (1959). *Le savant et le politique* (J. Freund, trad. ; R. Aron, préf.). Plon. (Œuvre originale publiée en 1917).
- Wheeler, K. G., Jeuland, M., Hall, J. W., Zagana, E., & Whittington, D. (2020). Understanding and managing new risks on the Nile with the Grand Ethiopian Renaissance Dam. *Nature Communications*, 11, 5222. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19089-x>