

Prospective et durabilité

Intervention à l'Université de Rouen

18/12/2025

François BRIENS

francois.briens@gmail.com

- I) Contexte de l'intervention
- II) Introduction à la prospective
 - i) Emergence d'une (in)discipline - définition et principes
 - ii) Concepts, méthodes et outils de la prospective
 - iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité
- III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissage
- IV) Temps d'échange

I) Contexte

- Co-construction d'un référentiel de compétences en soutenabilité par un GT rassemblant des enseignants et enseignants-chercheurs de l'Université de Rouen

Soutenabilité : *“la volonté et la capacité collectives d'une société à atteindre ou maintenir sa viabilité, vitalité et intégrité sur le temps long, tout en permettant aux autres sociétés d'en faire de même”*
(WCED 1987 ; Kates et al. 2001;Wiek et al. 2016)

Nota : les 17 ODD de l'Agenda 2030 de l'ONU -> cadrage largement répandu mais problématique : absence de hiérarchisation (biosphère(société(économie))), objectifs conflictuels, ...

I) Contexte

- Co-construction d'un référentiel de compétences en soutenabilité par un GT rassemblant des enseignants et enseignants-chercheurs de l'Université de Rouen
- La pensée prospective identifiée comme « compétence clé » dans les référentiels de compétences en soutenabilité/durabilité :

Wiek et al. (2011)	UNESCO (2017)	Référentiel Guide CPU-CGE (2019)	Brundiers et al. (2021)	Redman et Wiek (2021)	JRC GreenComp (2022)
Proposed framework of interrelated competencies based on literature review	Basé sur : Haan, 2010 ; Rieckmann, 2012 ; Wiek et al., 2011 8 compétences clés:	5 « compétences transversales »:	Méthode Delphi (14 experts) appliquée à Wiek et al., 2011 => propose des ajustements	Revue de littérature systématique, conclut à une convergence de la littérature sur un framework unifié du type:	Building upon littérature review by Scalabrino, 2022 : 12 compétences clés organisées en 4 domaines
Integrated problem-solving competency { System-thinking Anticipatory Normative Strategic + Interpersonal (cross-cutting) + Basic competencies (e.g. critical thinking, communication, ...)	Analyse systémique Anticipation Normatif Stratégique Collaboration Reflexion critique Connaissance de soi Résolution intégrée des problèmes	Vision systémique Vision prospective Vision collective Responsabilité / éthique Changement	Value-thinking Inter-personal Intra-personal + Basic competencies + Topical		valeurs de la a valeur à la équité a nature complexité ilité mique ue problèmes es avenir s futurs oratoire urabilité litique ive viduelle

FIGURE 6 | Unified framework of competencies for advancing sustainability transformations; centered on 8 key competencies in sustainability with 5 established (bold) and 3 emerging (italic); and complemented by disciplinary, general, and other professional competencies.

I) Contexte

- La *compétence prospective / futures-thinking / anticipatory* définie comme:

Wiek et al., 2011	<i>“the ability to collectively analyze, evaluate, and craft rich “pictures” of the future related to sustainability issues and sustainability problem-solving frameworks.”</i>
UNESCO, 2017	<i>« comprendre et évaluer de multiples futurs possibles, probables et souhaitables, de forger ses propres visions du futur, d’appliquer le principe de précaution, d’apprécier les conséquences de telle ou telle action, et de prendre en compte les risques et les changements. »</i>
Referentiel guide CPU-CGE, 2019	<i>« préparer aujourd’hui le monde de demain sur la base de scénarios et de visions du futur »</i>
Brundiers et al., 2021	<i>“[...]to be able to iterate and continuously refine one’s own futures thinking (visions, scenarios, etc.), in productive and explicit tension to the status quo; recognizing the “implicitly held (and largely unrecognized) assumptions about how society works” and how they influence the status quo and critically reflecting how they might influence futures thinking”</i>
Redman et Wiek, 2021	<i>“[...] ability to carry out or construct simulations, forecasts, scenarios, and visions: 1) to anticipate future states and dynamics of complex systems and sustainability problems; 2) to anticipate how sustainability action plans (strategies) might play out in the future (if implemented).”</i>
Scalabrino, 2022	<i>“[...] to analyse predicted scenarios, to discover possible futures and to imagine alternative, better or favourite futures. It helps building scenarios, imagining possibilities and to find direction, to plan how to make positive futures happen. It offers energy, aspiration and motivation to take responsibility for a better future and to be actively involved.”</i>
GreenComp, 2022	<i>« Envisager des avers durables alternatifs en imaginant et en élaborant des scénarios alternatifs et en déterminant les étapes nécessaires pour parvenir à un avenir durable jugé meilleur (Littératie des futurs); gérer les transitions et les défis dans des situations complexes [...] et prendre des décisions liées à l’avenir malgré l’incertitude, l’ambiguïté et le risque (Adaptabilité); adopter un mode de pensée relationnel en explorant et en mettant en relation différentes disciplines, en utilisant la créativité et l’expérimentation avec des idées ou des méthodes inédites (Pensée exploratoire). »</i>

*Emphase rajoutée

I) Contexte de l'intervention

II) Introduction à la prospective

- i) Emergence d'une (in)discipline - définition et principes
- ii) Concepts, méthodes et outils de la prospective
- iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissage

IV) Temps d'échange

II) Introduction à la prospective

i) Emergence d'une « indiscipline intellectuelle »

Années 1950s, contexte d'après-guerre :

- Mondialisation et complexification des relations internationales et des sociétés
- bouleversements techniques et technologiques, mutations sociales rapides ; ambivalence du « progrès technique » (émancipation, mais aussi inquiétudes complexification/déstabilisation / danger (ex. nucléaire)
- Accélération du temps - « les causes engendrent leurs effets à une vitesse croissante »
- Reconstruction en Europe : ambitions modernisatrices des élites, grandes décisions d'investissement (infrastructures, énergie, industrie), effets irréversibles, incertitude forte => Etat stratège, volonté de planification

II) Introduction à la prospective

i) Emergence d'une « indiscipline intellectuelle »

Gaston Berger (1896, 1960), philosophe,
et DG de l'enseignement supérieur

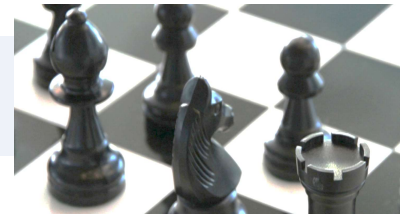


- A partir de 1955, G. Berger développe une critique de la décision...
 - Accélération du temps : « les conséquences des décisions prises se produiront dans un monde totalement différent de celui dans lequel elles auront été préparées. »
 - L'expérience du passé, son extrapolation, ne suffisent pas pour anticiper l'avenir
 - Constat de l'inversion de priorités entre recherche des finalités et des moyens => nécessité d'interroger les buts des sociétés et leurs futurs possibles

Analogie:

Incertitude classique : *le joueur d'échec conçoit sa stratégie en évaluant ses possibilités et en anticipant les réactions de l'adversaire.*

Incertitude radicale : *le joueur doit s'adapter à un jeu dont les règles évoluent au cours de la partie, les pièces changent de nombre ou de nature, etc.*



- ... puis (1957-60) développe, expérimente, formalise les bases de son approche : *la prospective*

« Notre civilisation est comparable à une voiture qui roule de plus en plus vite sur une route inconnue lorsque la nuit est tombée. Il faut que ses phares portent de plus en plus loin si l'on veut éviter la catastrophe » (G.Berger, 1960)

=> Dessiner à grand traits les mondes *possibles* pour éclairer le jugement, le former assez tôt pour que la décision soit efficace

« L'objet n'est pas d'observer l'avenir à partir du présent, mais d'observer le présent à partir de l'avenir » (M.Godet)

II) Introduction à la prospective

i) Emergence d'une « indiscipline intellectuelle »

- 1957: création du *Centre International de Prospective* (1960-> *centre d'études prospectives*) (G.Berger, A. Gros, L.Armand...)
 - Objet: étudier les causes techniques, scientifiques, économiques, sociales qui accélèrent l'évolution du monde moderne ; anticiper les situations qui peuvent découler de leurs influences conjuguées
 - Etudes sur divers sujets (énergie atomique, cybernétique, astronautique, etc.) publiées dans une revue, collaboration avec hauts fonctionnaires, universitaires, chefs d'entreprise
- 1960-65 : B. de Jouvenel - *Comité international Futuribles* : essais de prospective, confs internationales
- 1962-72 : la prospective au service de la planification nationale (avec P. Massé)
 - Vème plan - *Groupe 1985* – en 1963-4, P. Massé réunit patrons, hauts fonctionnaires, experts,... – « étudier, sous l'angle des faits porteurs d'avenir ce qu'il serait utile de connaître dès à présent de la France de 1985 pour éclairer les orientations générales du Ve Plan » ([Reflexions pour 1985](#))
- 1969-73: développement de la prospective à la Datar (avec J.Monod)
 - 1969: Système d'études pour un schéma d'aménagement (SESAME) – « **analyse** prospective »: ambition scientifique, travail avec sociétés de d'études et consultants (e.g. Sema), développement des méthodes d'experts, de la méthode des scénarios, influences des méthodes américaines
- 1975 : création de la revue *Futuribles*
- Vers fin 1970s: activité prospective ralentit dans l'administration – mais essaime dans les entreprises publiques (CEA, EDF, RATP...), diffusion des méthodes par les consultants ; 1982: Chaire de prospective industrielle du CNAM
- Début années 1990s, bcp de grandes entreprises ont des services de prospective stratégique (EDF, France Telecom, La Poste, SNCF)

II) Introduction à la prospective

i) Emergence d'une « discipline intellectuelle »

- NB: Spécificité de la prospective vs *future studies* américaines (au 20ème siècle) mais influences mutuelles

USA	Europe
RAND Corp.(1948), Hudson Institute (1961, Herman Kahn), Institute for the Future (1968, Olaf Helmer)	Prospective française, planification nationale Gaston Berger (1957: centre international de prospective), Bertrand de Jouvenel (Comité international de prospective, Futuribles), Jean Fourastié, Pierre Massé (Commissariat au plan), etc.
• Approches plutôt exploratoires, méthodes variées, souvent fondées sur opinions d'experts (ex. Delphi) • Prédominance des aspects technologiques (« prévision technologique ») • Très fort optimisme technologique • Nb: pas d'intérêt pour les thématiques environnementales avant années 70's	• Normativité assumée (Quels buts sociaux pertinents?) • Prédominance des aspects sociaux et culturels, rejet du matérialisme historique, relativisation du rôle de la technologie par rapport à approches américaines • Forme de méfiance vis-à-vis de la technologie: évolutions rapides perçues comme risque de déstabilisation de la société -> à comprendre pour mieux maîtriser. Mettre la technologie au service de buts sociaux

II) Introduction à la prospective

i) Emergence d'une « indiscipline intellectuelle » - Définition, principes, concepts

Prospective :

- *Attitude / démarche / activité / science de l'action / discipline / méthode / ... / compétence?*
- « Discipline qui se propose de concevoir et de représenter les mutations et les formes possibles d'organisation socio-économiques d'une société ou d'un secteur d'activité dans un avenir éloigné, et de définir des choix et des objectifs à long terme [...] » [CNRTL]
- Objectif: « éclairer l'action présente à la lumière des futurs **possibles** et **souhaitables** » (M.Godet)
 - ⇒ Une dimension **exploratoire** « *que peut-il advenir ?* » / « *Et si...?* » / *cerner les incertitudes*
Se méfier des idées préconçues, élargir et réinterroger les cadres, les ré-imaginer, considérer que tout peut toujours être remis en question (Boubon-Busset, 1959; Masset, 1959)
« *laisser suffisamment d'espace à l'imagination dans un cadre rationnel* » (Durance)
 - ⇒ Une « *indiscipline intellectuelle* » (Massé, 1973)
 - ⇒ Une finalité **normative** « *Une anticipation au service de l'action* » / « *qui sommes-nous, que pouvons-nous faire, que voulons-nous faire, comment le faire ?* »
 - ⇒ Définir collectivement les « bonnes » questions, et le « *souhaitable* » - expliciter les valeurs
 - ⇒ Nécessaire appropriation par les acteurs pour être efficace
- Double attitude face à l'avenir : la **pré-activité** (se préparer aux changements attendus) et la **proactivité** (provoquer des changements souhaités)

II) Introduction à la prospective

i) Emergence d'une « discipline intellectuelle » - Définition, principes, concepts

Principes axiomatiques

- L'avenir appartient aux domaines de :
 - la liberté : *il est non prédéterminé (et donc non entièrement connaissable), il est constitué d'une multitude de possibilités*
 - la volonté : *il résulte de la décision humaine, de la volonté des acteurs et de leur capacité à anticiper, accompagner ou contrarier certaines tendances.*
 - la responsabilité : *penser l'avenir, c'est aussi prendre en considération les conséquences à moyen et long terme des décisions prises aujourd'hui*
- L'avenir n'est pas seulement le produit du hasard, des déterminismes (environnementaux, sociaux, technologiques, etc.), il est aussi le résultat de la volonté des hommes et de leurs actions dans les organisations.
- Se distingue de la prévision (mais ne s'y oppose pas – complémentarité) et de la prédiction

Approche	Logique dominante
Prédiction, prophétie	Fatalisme, attitude passive (ex. devins, oracles, etc.)
Prévision	Déterminisme, probabilisme, généralement court terme (sujets socio-éco) (ex.: météo, trajectoire des planètes, ...)
Planification	Optimisation
Gestion des risques	Réduction
Prospective	Exploration, indéterminisme, pluralité, préactivité & proactivité, créativité, décision

- Dans un environnement complexe et incertain, la connaissance est distribuée : nécessite l'intelligence collective

II) Introduction à la prospective

i) Emergence d'une « discipline intellectuelle » - Définition, principes, concepts

Principes méthodologiques

- « *Voir loin, voir large, analyser en profondeur, prendre des risques, et penser à l'homme* » (G.Berger, 1959)

Activité de synthèse

Voir loin	Se donner un horizon de travail qui dépasse celui de l'action (10, 20, 50,... ans)
Voir large	Intégrer l'environnement, évaluer la part de l'être humain, intégrer différentes échelles de temps imbriquées; prendre en compte la pluralité des points de vue, valoriser la diversité, susciter les échanges d'arguments, favoriser le débat
Analyser en profondeur	Dépasser les approches spécialisées des problèmes étudiés, identifier les facteurs réellement déterminants, se battre contre les idées préconçues ("voir autrement"), utiliser des méthodes aussi rigoureuses que possible
Prendre des risques	Un horizon éloigné autorise l'audace : possible de rajuster l'action aux nouvelles circonstances ; faire reconnaître la prise de risque
Penser à l'homme	Derrière les décisions, il y a les êtres humains
+ voir ensemble	Réduction de incohérences, appropriation ; utiliser des méthodes aussi participatives que possible

- Chercher à « *combiner l'identification des **tendances lourdes**, des **risques** et **ruptures**, pour modeler des visions stratégiques destinées à maîtriser le futur* » (Musso):
 - Recherche de tendances de long terme derrière d'apparentes rupture
 - Identification et analyse de signaux faibles

II) Introduction à la prospective

i) Emergence d'une « indiscipline intellectuelle » - Définition, principes, concepts

« La prospective n'est pas une science du futur, mais une réflexion sur l'action présente » G.Berger

“Chacun de nous a sa propre vue, différente et limitée, de ce monde immense et unique où s'écoulent nos existences. Être prospectif c'est réunir ces visions hétérogènes, les projeter ensemble vers l'avenir, en faire [...] “une restitution” mais en élevant au plan humain les problèmes abordés, en refusant la rigidité d'une attitude purement intellectuelle qui serait dépouillée d'accents sensibles.”

Louis ARMAN (1957)

I) Contexte de l'intervention

II) Introduction à la prospective

- i) Emergence d'une (in)discipline – définition, principes, concepts
- ii) Méthodes et outils de la prospective
- iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissage

IV) Temps d'échange

II) Introduction à la prospective

ii) Méthodes, outils de la prospective

- Biais cognitifs et culturels dans nos rapports au futur:
 - Tendance à extrapoler les expériences passées
« Nous entrons dans l'avenir à reculons » (Paul Valéry) (aussi chez les Aymaras, etc.)
 - Croyances inexactes, idées reçues, prénotions
« What gets us into trouble is not what we don't know, but what we know for sure and just ain't so » (Mark Twain)
 - Biais de cadrage des problèmes, biais d'ancrage, biais de perception (projecteurs médiatiques, etc.)
« Les vérités fragmentaires sont parfois aussi nocives que les erreurs » (Berger, 1958)
 - Limites cognitives (difficulté à tout embrasser dans la pensée)

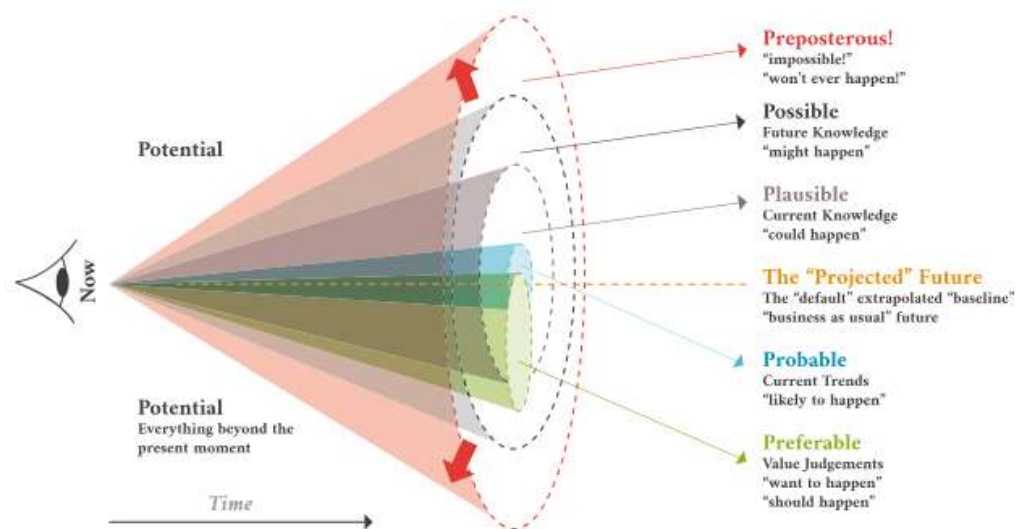
=> Utilité de méthodes et d'outils spécifiques

II) Introduction à la prospective

ii) Méthodes, outils de la prospective

- Multitude de méthodes et d'outils disponibles

Foresight Diamond
Popper (2008)



II) Introduction à la prospective

ii) Concepts, méthodes, outils de la prospective

Les scénarios

- « *Description d'une situation future et du cheminement des événements qui permettent de passer de la situation d'origine à la situation future* » (Godet et Durance, 2008) « *construite en vue de mettre en lumière des enchaînements causaux et des nœuds de décision* » (Kahn et Wiener, 1968)
- Constitués d'**hypothèses** qualitatives aussi bien que quantitatives et d'une **trame logique** les reliant .
- Les hypothèses doivent remplir 5 conditions: *pertinence, cohérence, vraisemblance, importance, transparence*.
- Les scénarios peuvent être :
 - possibles / probables / réalisables / souhaitables ;
 - tendanciel /contrasté ;
 - exploratoire / normatif
 - construits par « *visioning/incasting* »(projectif)/ « *backcasting* » (rétroprojectif)

II) Introduction à la prospective

ii) Concepts, méthodes, outils de la prospective

Les scénarios – démarche type (mais pas obligatoire)

- 
- Délimiter le système étudié (périmètre, horizon temporel...)
 - Analyse rétrospective, mise en évidence des invariants, des tendances lourdes, des germes de changement, identifier les contingences et l'aléatoire
 - Identifier/définir les paramètres et facteurs clés (internes ou externes ; économiques, technologiques, sociaux, environnementaux, institutionnels), analyser leur influences croisées et leurs dépendance (ex. *analyse structurelle*) pour identifier les variables structurantes et les leviers d'action
 - Analyser les stratégies d'acteurs, les rapports de force
 - Balayer le champ des possibles (combinaisons d'hypothèses avec des critères de sélection) (ex: *analyse morphologique*)
 - Dégager des scénarios contrastés, décrire le cheminement entre la situation actuelle et les images finales
 - Identifier les risques, les opportunités, et les nœuds de décision
 - Etablir les stratégies d'action

II) Introduction à la prospective

ii) Concepts, méthodes, outils de la prospective

La modélisation prospective

- Un **outil** pour faciliter un processus de compréhension commune et de délibération collective
- Modèle = *représentation simplifiée d'une réalité complexe ou compliquée dont le rôle principal est d'apporter de l'intelligibilité*

⇒ Dilemme représentativité/intelligibilité

Incertitude « forte » (disponibilité et qualité des données, ignorance, indétermination) => Chaos
Complexifier les modèles? => « *Complexity paradox* » (Oreskes, 2002), risque de « boîte noire »

⇒ Un modèle de prospective doit rester conceptuellement simple (appropriation)

⇒ Les hypothèses doivent être explicitées au maximum (critère de transparence)

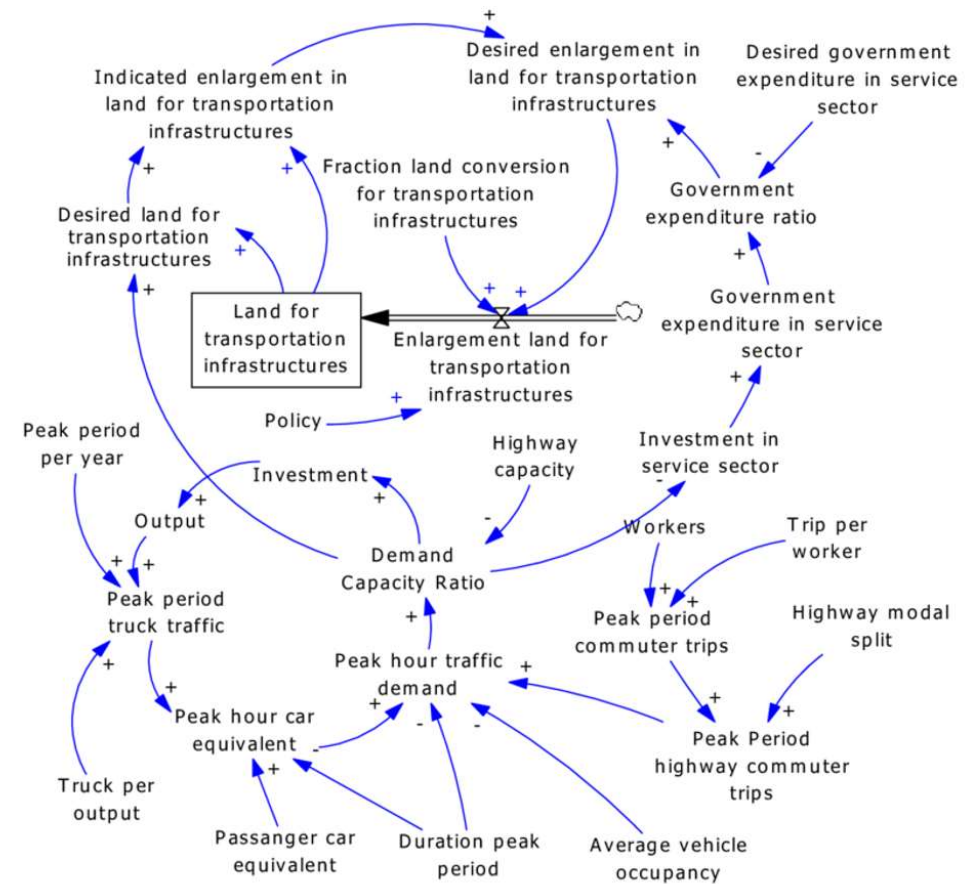
⇒ Dimension exploratoire: relaxer et ouvrir les hypothèses (en particulier pour l'économique, le culturel, le politique évidemment)

Ex: exogénéité des paramètres politiques, culturels, comportementaux... (leviers potentiels!)

II) Introduction à la prospective

ii) Concepts, méthodes, outils de la prospective

Ex. de modélisation *qualitative*:
schémas de causalité (causal loop diagram)



Source diagramme: Radianti&Tasrif 2003

ii) Concepts, méthodes, outils de la prospective

Ex. de modélisation *quantitative, numérique*:

Modèle macroéconomique « entrées-sorties » (Input-Output) (Léontief)

$$\begin{cases} x_1 = (a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + \dots + a_{1n} \cdot x_n) + y_1 \\ x_2 = (a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + \dots + a_{2n} \cdot x_n) + y_2 \\ x_{\dots} = (a_{\dots 1} \cdot x_1 + a_{\dots 2} \cdot x_2 + \dots + a_{\dots n} \cdot x_n) + y_{\dots} \\ x_n = (a_{n1} \cdot x_1 + a_{n2} \cdot x_2 + \dots + a_{nn} \cdot x_n) + y_n \end{cases}$$

Production « intermédiaire », à destination des autres branches

Production à destination de la demande finale

ENTREPRISES	AE	BE	CE	DE	EE	FE	GE	HE	IE	JE	KE	LE	ME	NE	OE	PE	RE	TE	UE	VE	WE	XE	YE	ZE	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	IJ	JK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ
AE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Avec:

x_i = **Production** totale de la branche i

y_i = **Demande finale** totale en produits i (domestique)

a_{ij} = **Consommation intermédiaire** de produits de la branche i nécessaire à la production d'une unité par la branche j

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}$$

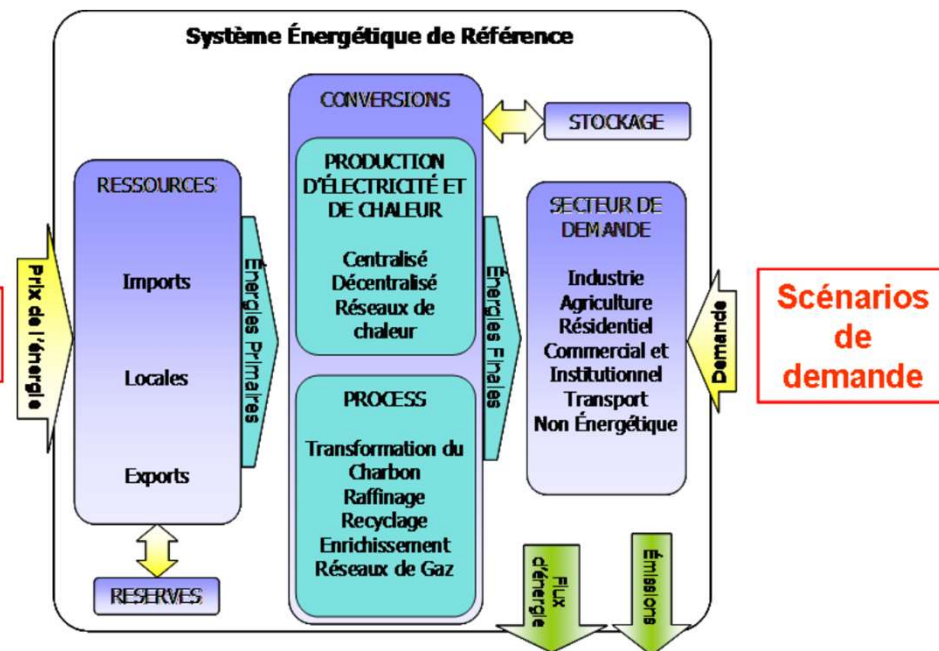
$$[X] = [A].[X] + [Y]$$

Soit

$$[X] = [I - A]^{-1} \cdot [Y] \rightarrow \text{Production de chaque branche en fonction de la demande}$$

Modèle techno-économique du secteur énergétique (TIMES)

$$\begin{aligned} \min_{x_j} z &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \quad i = 1, \dots, m \quad x_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\ \sum_{i=1}^m a_{ij} x_j &\geq D \end{aligned}$$



II) Introduction à la prospective

ii) Concepts, méthodes, outils de la prospective

Et bien d'autres méthodes et outils, qui peuvent être articulés entre eux...

Ex:

- *SWOT*
- *Design-fiction*
- Méthodes de consultation d'experts, pour réduire l'incertitude:
 - *Enquête Delphi*
 - *Abaque de Régnier*
 - *Méthode d'impacts croisés probabilistes*
 - ...

Cf. Godet&Durance, [Manuel de prospective stratégique](#) ;
Futuribles [toolbox](#)

... mais ne peuvent pas se substituer à la réflexion critique et à l'exercice rigoureux du bon sens!

II) Introduction à la prospective

ii) Concepts, méthodes, outils de la prospective

Note sur le *rôle* pratique de la prospective *stratégique* (pour des organisations)

- Utiliser l'anticipation pour éclairer l'action. => la prospective a **une fonction d'analyse et de proposition**.
« [...] Mais elle ne se réduit pas à cela. À cette fonction de base s'ajoute une autre dimension tout aussi essentielle : une **fonction pédagogique et heuristique**. Car en diffusant, au sein des organisations, des visions alternatives de leur environnement, voire des stratégies possibles pour lesquelles ces organisations peuvent opter, la prospective stratégique contribue à l'apprentissage organisationnel. Elle favorise donc l'émergence de stratégies nouvelles, sans que celles-ci aient été exprimées de façon explicites sous la forme d'orientations stratégiques. » ([B. Sionneau, 1998](#))

⇒ Performativité de l'exercice
- Nota : La prospective peut être thématique, stratégique; une activité cyclique ou une veille/mission permanente dans une organisation, etc.
- Nota 2 : ***De l'anticipation à l'action*** : comment diffuser et communiquer les travaux prospectifs? Comment les rendre opérationnels pour se transformer en décision et actions? => fait aussi partie de la prospective (mais HS aujourd'hui?)

I) Contexte de l'intervention

II) Introduction à la prospective

- i) Emergence d'une (in)discipline – définition, principes, concepts
- ii) Méthodes et outils de la prospective
- iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissage

IV) Temps d'échange

II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective à la soutenabilité

La soutenabilité, domaine d'application privilégié de la prospective:

- Long-terme : prise en compte des générations futures, impacts étalés et éloignés dans le temps (ex. changement climatique)
- Irréversibilités (ex: biodiversité, climat, démographie, richesse culturelle, « ressources » naturelles, aménagements, technologies, etc.)
- Complexité des systèmes et processus : enchevêtrement des dimensions techniques, socio-économiques, environnementales, (géo)politiques, juridiques – aspects systémiques
- Inerties : infrastructures, diffusion des technologies, aspects culturels, comportementaux, etc.
- Incertitudes fortes : risques environnementaux, sanitaires, innovation, environnement géopolitique, etc.
- Enjeux majeurs pour l'humanité (et pas que)
- Conflits d'objectifs et de valeurs

La prospective permet :

- de comprendre les risques de l'inaction
- d'explorer différentes trajectoires alternatives
- de mettre en débat les choix de société qu'elles impliquent
- de tester la robustesse des stratégies face à des futurs contrastés

... pour décider et agir.

II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective

Un cas célèbre : *The Limits to Growth* (1972)

- Contexte :

Après-guerre : Retour de la problématique

« Population VS. Ressources »

- 1945-1958: Croissance démographique VS. Production de nourriture?
- 1958-fin60's: Croissance démographique perçue comme *obstacle au « développement »*

En parallèle: nouvelles préoccupations environnementales

- Milieu années 50's, mobilisations de scientifiques contre les essais nucléaires (B.Commoner,etc.)
- 1962: Murray Boochkin « *Our synthetic environment* »; Rachel Carson « *Silent Spring* »
- Années 60's: conscientisation écologique, montée en puissance des mvts écologistes aux USA, « *grassroot environmentalism* »

Fin années 1960's- Début 1970's : -> **Discours de crise globale et systémique**

e.g.: P.R. & A. Ehrlich « *The population bomb* » (1968); G.Hardin « *The tragedy of the Commons* » (1968);
The Ecologist: « *A Blueprint for survival* » (1972); B.Commoner « the closing circle »; etc.

⇒ Population, croissance économique et évolutions techniques = pressions sur environnement et ressources

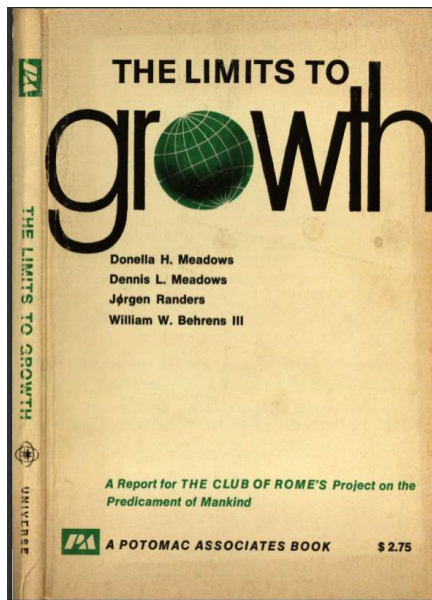
⇒ Appel à des ruptures profondes dans l'organisation sociale et la production

II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective

Un cas célèbre : *The Limits to Growth* (1972)

- 1968 : Aurelio Peccei crée le Club de Rome - objectif : étudier « *les dangers globaux qui menacent l'humanité* », comme « *la surpopulation, la dégradation de l'environnement, la pauvreté d'envergure mondiale et le mauvais usage de la technologie* » - et fait appel à des scientifiques pour développer un programme de recherche
- 1972: Publication de *The Limits to Growth* , *A Report for The Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, D.Meadows, D.Meadows, J. Randers, W.W. Behrens III



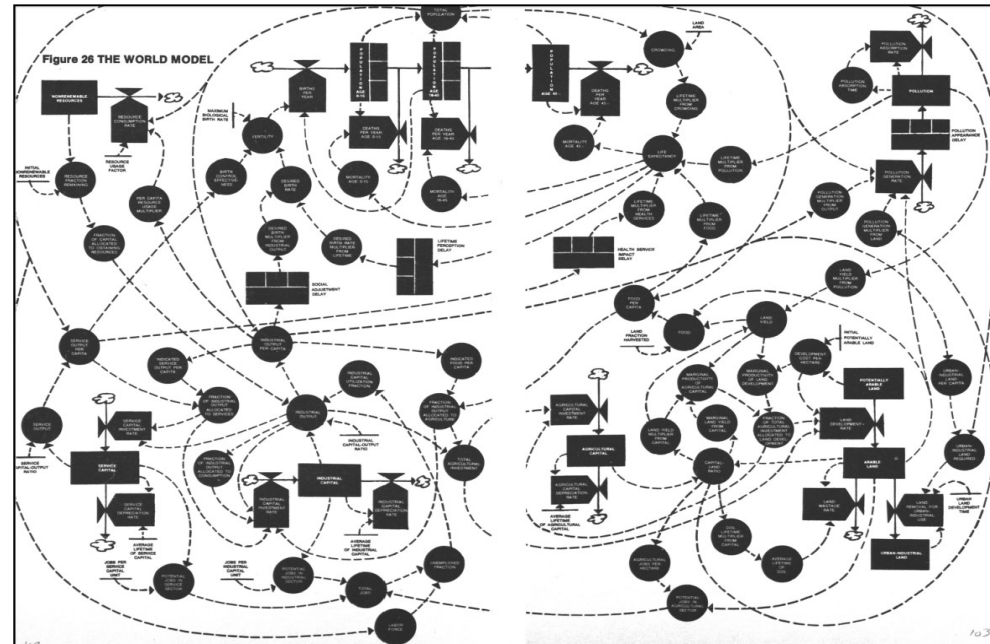
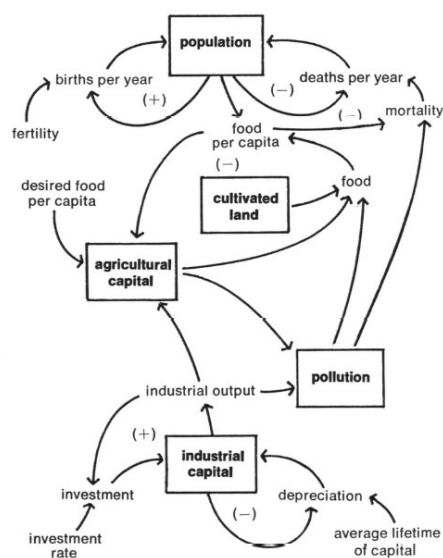
II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective

Un cas célèbre : *The Limits to Growth* (1972)

- 1968 : Aurelio Peccei crée le Club de Rome - objectif : étudier « *les dangers globaux qui menacent l'humanité* », comme « *la surpopulation, la dégradation de l'environnement, la pauvreté d'envergure mondiale et le mauvais usage de la technologie* » - et fait appel à des scientifiques pour développer un programme de recherche
- 1972: Publication de *The Limits to Growth*, *A Report for The Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, D.Meadows, D.Meadows, J. Randers, W.W. Behrens III
- 1^{ère} modélisation informatique du « système global », basée sur la dynamique des systèmes – modèle « World ».

Figure 24 FEEDBACK LOOPS OF POPULATION, CAPITAL, AGRICULTURE, AND POLLUTION



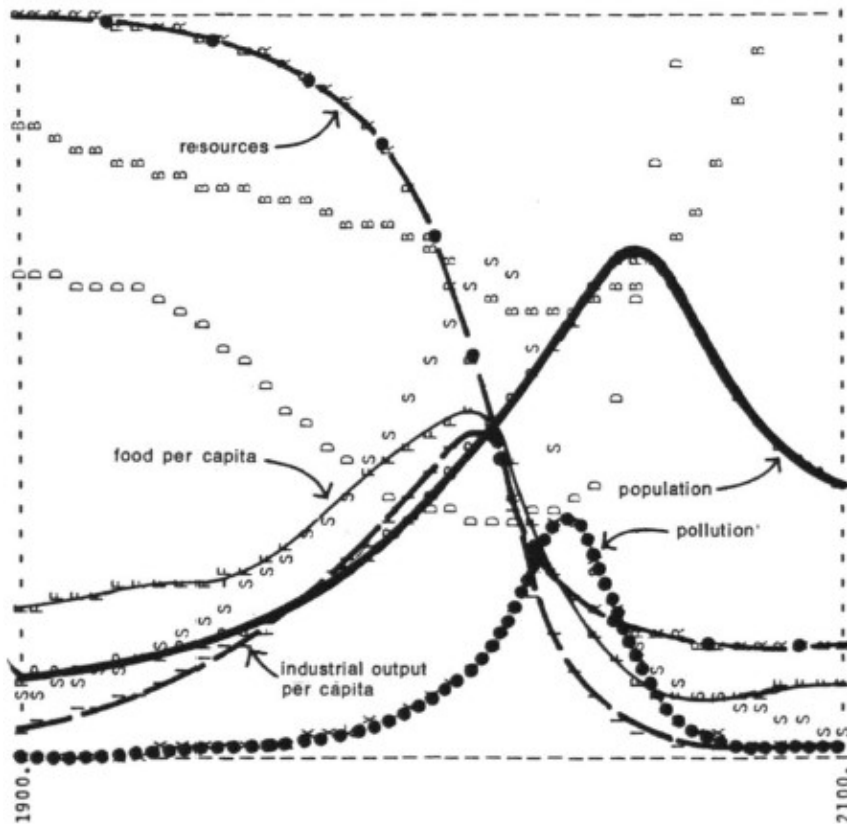
II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective

Un cas célèbre : *The Limits to Growth* (1972)

- Résultats

Figure 35 WORLD MODEL STANDARD RUN



"[...] Food, industrial output, and population grow exponentially until the rapidly diminishing resource base forces a slowdown in industrial growth. Because of natural delays in the system, both population and pollution continue to increase for some time after the peak of industrialization. Population growth is finally halted by a rise in the death rate due to decreased food and medical services."

=> "overshoot&collapse"

- Plusieurs simulations exploratoires mettent tour-à-tour en évidence des facteurs limitatifs:
 - Pollution
 - Epuisement des ressources
 - Production insuffisante de nourriture
- Les auteurs préconisent une transition vers croissance nulle du capital et de la population (qui serait nécessaire *et souhaitable*)

II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective

Un cas célèbre : *The Limits to Growth* (1972) - (cf. Vieille Blanchard, 2011)

- Réception : forte attention médiatique, réactions majoritairement critiques dans les sphères académiques (critiques techniques, approche jugée technocratique, cadrage top-down, etc.) et politiques
- Suscita d'autres exercices de modélisation prospective long-terme dans les années suivantes, avec différents objectifs : étudier les possibilités de poursuite de la croissance dans les pays industrialisés (e.g. W.Nordhaus, 1973; Hudson Institute, 1976), du développement des pays pauvres (Fondation Bariloche, Mesarovic&Pestel, 1974....), etc.
- => surtout des approches normatives, utilisant la modélisation comme outil rhétorique plutôt qu'heuristique (disparition des variables environnementales, hypothèses prométhéennes, etc.)

*NB: Effacement du débat sur le « souhaitable » ; re-cadrage des problèmes environnementaux comme problèmes économiques
(=> économie de l'environnement, des ressources...) -> technicise et tend à dépolitiser les questions de soutenabilité.*

- Années 1980s-90s -> modélisation long terme appliquées aux enjeux énergétiques puis climatiques (ex. DICE, 1992; TIMES/ETSAP; etc etc.)

II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective

Prospective et changement climatique:

Les scénarios du GIEC :

5 trajectoires socioéconomiques « *shared socio-economic pathways* » (SSP1-5) x Différents niveaux de forçage radiatif

SSP1: Sustainability ("Taking the Green Road")~inclusive development

SSP2: "Middle of the Road" ~slow and unequal progress

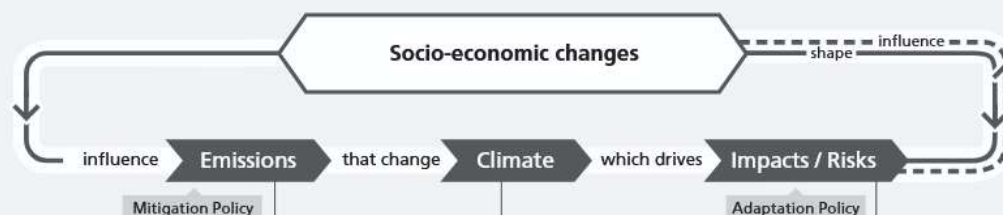
SSP3: Regional Rivalry ("A Rocky Road")

SSP4: Inequality ("A Road Divided")

SSP5: Fossil-fueled Development ("Taking the Highway")

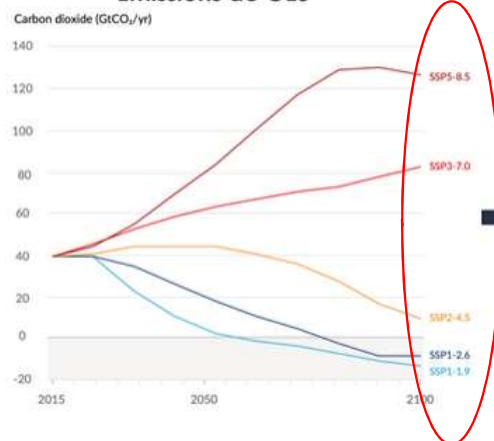
Scenarios and warming levels structure our understanding across the cause-effect chain from emissions to climate change and risks

a) AR6 integrated assessment framework on future climate, impacts and mitigation

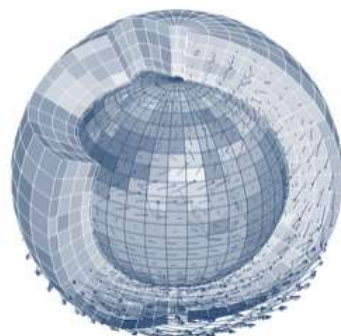


Les 5 scénarios
évalués par le 6^{ème}
rapport du GIEC

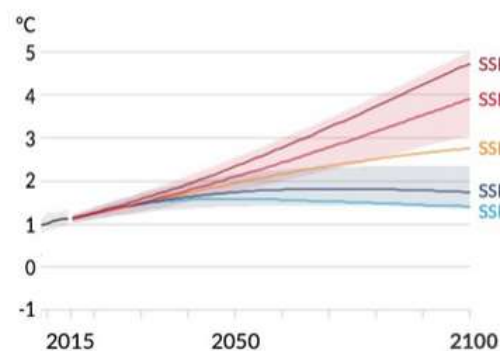
Émissions de GES



Modèles climatiques

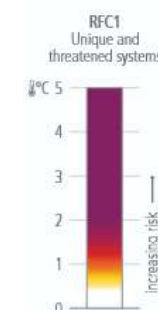


Projections climatiques



Source [Carbone 4](#)

Evaluation des risques



II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

Prospective énergie-climat – exemples

- Indicateurs clés:



flux énergétiques, émissions de GES, déploiement des technologies, coût des services énergétiques, besoins d'investissements, emplois sectoriel, accès à l'énergie, utilisation des ressources, pollutions, impact macroéconomique etc.
- Hypothèses /facteurs / leviers clés :

démographie, modes de vie, équipement des ménages, activité économique, qui conditionnent les niveaux de demande; disponibilité, rendements des technologies, coûts des équipements, des infrastructures et des commodités énergétiques, de leur financement; mesures politiques et réglementaires, etc.

Organisme	International Energy Agency (IEA)	ADEME / Agence de la transition écologique	RTE	Association Negawatt
Publications / études	World Energy Outlook (annuel – ed.2025: 519p.) Energy Technology Perspectives (biannuel – ed. 2024: 573p.)	Transition(s) 2050 (2019-2021 ; actualisation en 2024)	Futurs énergétiques 2050 (2019-2022)	Scénario NégaWatt (2022 – 5ème édition depuis 2003)
Périmètre et Horizon	Monde / désagrégation régionale – toutes énergies, tous usages 2050 (édition 2025)	France métropolitaine – tous secteurs ; 2050	France – secteur électrique 2050	France métropolitaine – toutes énergies, tous usages 2050
Méthodes	Modélisation multi-sectorielle	Consultations d'experts, modélisation multi-sectorielle, intégration large (technique – économique-social) Evaluation des risques et impacts	Concertation (9GT, ~100 organismes); consultation publique sur les futurs scénarios ; modélisation du système électrique (pas de temps horaire); analyses de résilience et stress-tests climatiques	Concertation réseau d'experts et praticiens Modélisation multi-sectorielle (simulation&optim) Évaluation qualitative vs. ODD
Scénarios	2 Exploratifs : Current policies scenario (CPS) (tendenciel/BAU) ; Stated policies scenario (STEPS) (« what-if ») 2 Normatifs: Net zero emissions by 2050 (NZE) / Accelerating Clean Cooking and Electricity Services Scenario (ACCESS)	1 scénario tendanciel + 4 scénarios contrastés compatibles neutralité carbone en 2050: • S1 « Génération frugale » • S2 « Coopérations territoriales » • S3 « Technologies vertes » • S4 « Pari réparateur »	6 scénarios permettant d'atteindre la neutralité carbone en 2050 : 3 scénarios sans relance du nucléaire (M0 – 100% renouvelables, M1-EnR diffus, M23 – EnR centralisé), 3 scénarios avec relance du nucléaire (N1,N2,N03) – déclinés selon 3 trajectoires de demande	1 scénario normatif, Approche sobriété-efficacité-renouvelables (sortie du nucléaire)
Remarques	« benchmarck » international ; volet social/culturel très peu développé (hypothèses conservatrices) transparence limitée, peu participatif	Transparence des hypothèses, multitude de livrables de différents formats, ateliers de mise en débats, etc.	Effort de consultation publique en amont Transparence des hypothèses et données, livrables assez techniques (1000p.)	Scénario volontariste, réflexion intégrée Transparence parfaite

Outils de décryptage et comparaisons de scénarios pour le public: [comprendre2050.fr](#)

II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

Prospective énergie-climat

- *Les futurs comme champ politique, les scénarios comme instruments de pouvoir:*

Rapport Barrasso Dec. 2024

**Restoring the International Energy Agency's
Energy Security Mission:
*IEA Has Forgotten Why It Was Established***

MINORITY STAFF REPORT

U.S. Senator John Barrasso, M.D.
Ranking Member
U.S. Senate Committee on Energy and Natural Resources
118th Congress
December 23, 2024

CLIMATEWIRE

Republicans want IEA to stop predicting 'peak oil'

By SCOTT WALDMAN | 02/13/2025 06:17 AM EST

Promoters of fossil fuels accuse the International
Energy Agency of promoting liberal ideas about
clean energy.

Bloomberg

Live TV Markets Economics Industries Tech Politics Businessweek Opinion More

Industries
Energy

IEA Considers Reviving Dropped Energy Scenario After US Backlash

By Grant Smith

February 21, 2025 at 7:00 PM GMT+1



Gift this article

Save

Translate

Listen 1:44

The International Energy Agency, the west's energy watchdog, is considering reviving one of its long-term energy demand scenarios after criticism from US Republican leaders.

The IEA's decision in 2020 to exclude the so-called Current Policies Scenario from its reports prompted accusations that the agency was letting its commitment to net zero climate goals distort its demand forecasting methods.

US House Republicans cheer return of IEA scenario projecting slower clean energy growth

Published 22:11 on November 10, 2025 / Last updated at 22:11 on November 10, 2025 / Brandon Mulder / Americas (US & Canada), Net Zero Transition (Industrial Decarbonisation, Power/Electrification, Transport & Heating Fuels)

Carbon Pulse Premium

Net Zero Pulse



US House Republicans are cheering the International Energy Agency's (IEA) decision to resume publishing a policy scenario that projects slower adoption of clean technologies, arguing that the restart helps "restore the IEA's credibility and impartiality", according to a letter.

II) Introduction à la prospective

iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

Prospective énergie-climat – exemples

- **Les scénarios comme objets et instruments politiques:**

[2025 Global energy scenarios comparison review](#) : Comparaison des scénarios de différentes sources: IEA/ Enerdata/BP / Shell / Total / Equinor / ...

Figure 7 – Natural Gas consumption across scenarios

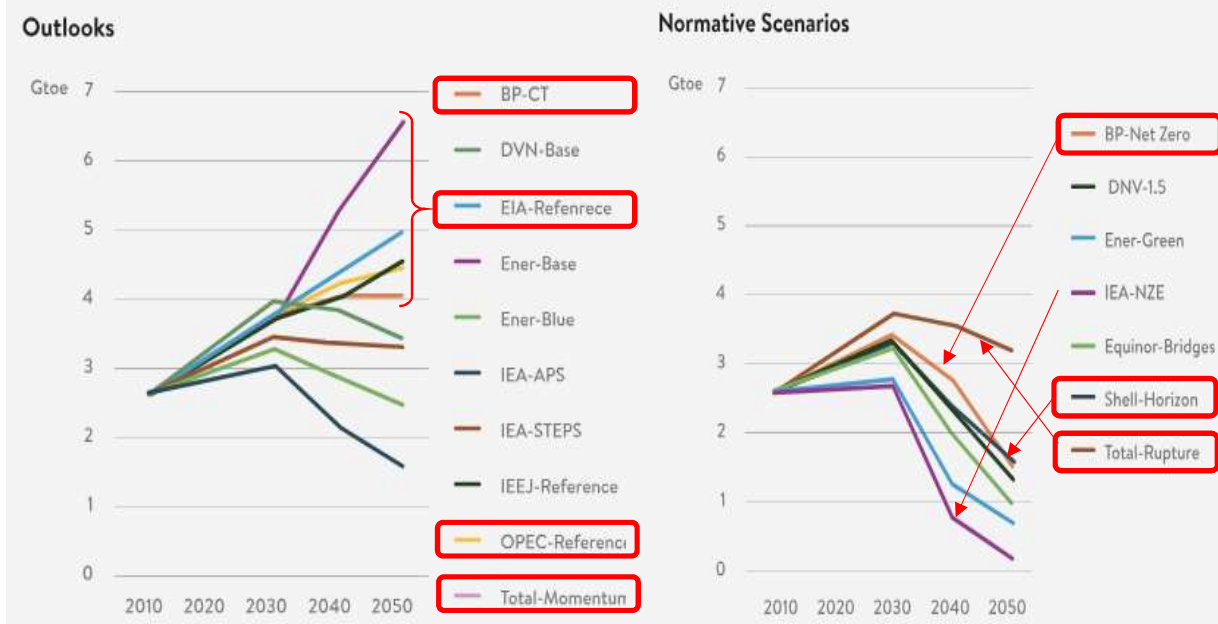
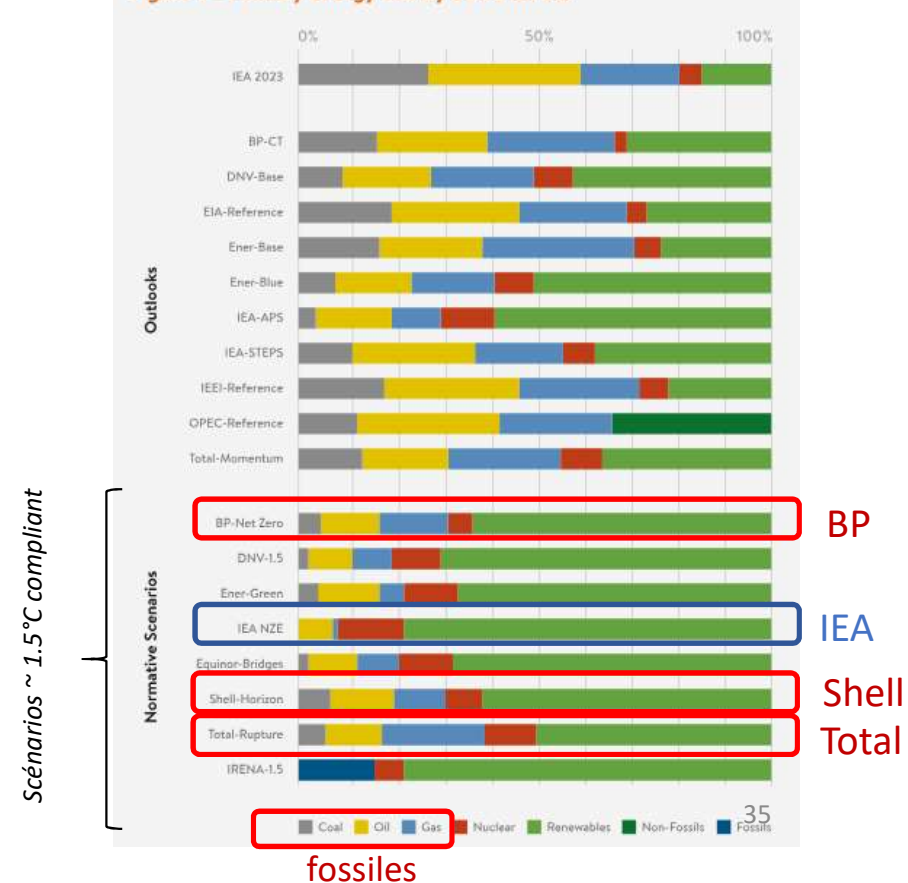


Figure 1 – Primary energy mix by 2050 (in EJ)



II) Introduction à la prospective

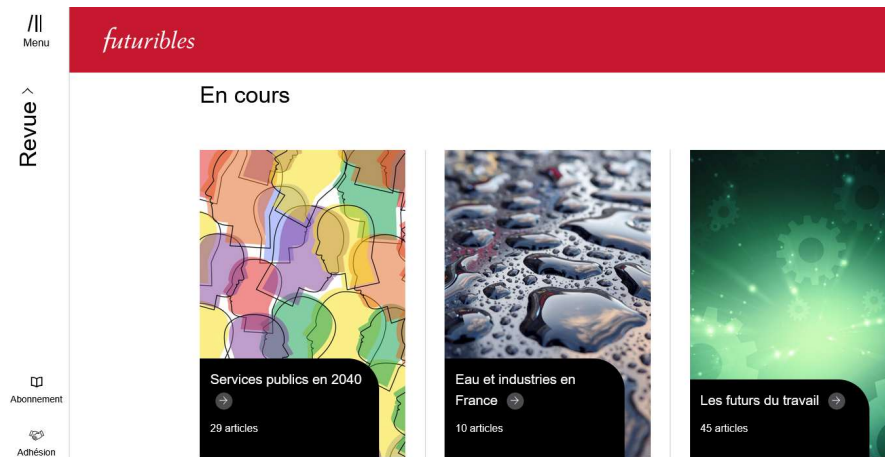
iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

Et bien d'autres exemples et applications :

- Transport et mobilité:
 - France Stratégie et le Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD) : [*Prospective 2040-2060 des transports et des mobilités \(2022\)*](#)
 - SNCF réseau (2019)
 - Autorité de régulation des transports (2023) : [*Scénarios de long terme pour le réseau ferroviaire français \(2022-2042\)*](#)
- Prospective territoriale / urbanisme :
 - Élaboration des schémas de cohérence territoriale (SCOT), des plans locaux d'urbanisme (PLU)
- GTs de l'association futuribles (*services publics 2040, eau et industrie, les futurs du travail, IA, etc.*)
- ...

... et en dehors du champ de la soutenabilité

(ex. initiative RED team/RADAR de l'armée, etc.)



Ressources additionnelles sur la prospective

Sites et acteurs ressources sur la prospective :

- Futuribles (<https://www.futuribles.com/>) : Revue (dir. Bertrand Association Futuribles International / Formations / groupes de travail...
- La société française de prospective (<https://www.societefrancaisedeprospective.fr/>)

Quelques références bibliographiques:

Références historiques/approches philosophiques:

- Gaston Berger, [*Phénoménologie du temps et prospective*](#), 1957
- Bertrand de Jouvenel, [*L'art de la conjecture*](#), 1964
- Pierre Massé, [*Le Plan ou l'anti-hasard*](#), (1965)
- Hugues de Jouvenel, [*Invitation à la prospective/ An Invitation to Foresight*](#), Futuribles, 2004, 87p.

+ axé méthodologie:

- Futuribles International, [*Foresight and Prospective Toolbox*](#), parutions régulières depuis 2017 (fiches pratiques sur les méthodes, outils en ligne...)
- Michel Godet, Philippe Durance : [*La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires*](#), Dunod, Paris, 2008
- Philippe Durance, Michel Godet : Scenario building: Uses and abuses, Technological Forecasting and Social Change, 77, 2010, pp. 1488-1492
- GCPSE (Global Centre for Public Service Excellence), [*Foresight Manual: Empowered Futures for the 2030 Agenda*](#), Singapour : GCPSE / PNUD (Programme des Nations unies pour le développement), 2018.
- Les cahiers du LIPSOR (Laboratoire d'Investigation en Prospective, Stratégie et Organisation, CNAM) (différents thèmes suivant les numéros)

Etat des lieux / cartographie des pratiques / retours d'expérience

- European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, [*Monitoring foresight activities in Europe and the rest of the world – Final report*](#), Publications Office, 2009
- Durance Philippe (sous la dir. de), *La Prospective stratégique en action. Bilan et perspectives d'une indisciplinette intellectuelle*, Paris : Odile Jacob, 2014, 397 p.

I) Contexte de l'intervention

II) Introduction à la prospective

- i) Emergence d'une (in)discipline – définition, principes, concepts
- ii) Méthodes et outils de la prospective
- iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissage

IV) Temps d'échange

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissages

Définition de la compétence « anticipatory / future-thinking »

Wiek et al., 2011	<i>“the ability to collectively analyze, evaluate, and craft rich “pictures” of the future related to sustainability issues and sustainability problem-solving frameworks.”</i>
UNESCO, 2017	<i>« comprendre et évaluer de multiples futurs possibles, probables et souhaitables, de forger ses propres visions du futur, d'appliquer le principe de précaution, d'apprécier les conséquences de telle ou telle action, et de prendre en compte les risques et les changements. »</i>
Referentiel guide CPU-CGE, 2019	<i>« préparer aujourd'hui le monde de demain sur la base de scénarios et de visions du futur »</i>
Brundiers et al., 2021	<i>“[...]to be able to iterate and continuously refine one's own futures thinking (visions, scenarios, etc.), in productive and explicit tension to the status quo; recognizing the “implicitly held (and largely unrecognized) assumptions about how society works” and how they influence the status quo and critically reflecting how they might influence futures thinking”</i>
Redman et Wiek, 2021	<i>“[...] ability to carry out or construct simulations, forecasts, scenarios, and visions: 1) to anticipate future states and dynamics of complex systems and sustainability problems; 2) to anticipate how sustainability action plans (strategies) might play out in the future (if implemented).”</i>
Scalabrino, 2022	<i>“[...] to analyse predicted scenarios, to discover possible futures and to imagine alternative, better or favourite futures. It helps building scenarios, imagining possibilities and to find direction, to plan how to make positive futures happen. It offers energy, aspiration and motivation to take responsibility for a better future and to be actively involved.”</i>
GreenComp, 2022	<i>« Envisager des avensurs durables alternatifs en imaginant et en élaborant des scénarios alternatifs et en déterminant les étapes nécessaires pour parvenir à un avenir durable jugé meilleur (Littératie des futurs); gérer les transitions et les défis dans des situations complexes [...] et prendre des décisions liées à l'avenir malgré l'incertitude, l'ambiguïté et le risque (Adaptabilité); adopter un mode de pensée relationnel en explorant et en mettant en relation différentes disciplines, en utilisant la créativité et l'expérimentation avec des idées ou des méthodes inédites (Pensée exploratoire). »</i>

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissages

- Wiek et al (2011): competence = « *functionally linked complex of **knowledge**, **skills**, and **attitudes** that enable successful task performance and problem solving* »

Concepts	Methodologies	Peer-reviewed “classics”
Concepts of time including temporal phases (past, present, future), terms (short, long), states, continuity (dynamics, paths), non- linearity	Scenario methodology Forecasting from statistical and simulation models Backcasting and envisioning methods	Prominent scenarios and predictions (e.g., IPCC’s <i>Special Report on Emission Scenarios</i> : Nakicenovic et al. 2000)
Concept of uncertainty and epistemic status including possibility, probability, desirability of future developments (predictions, scenarios, visions)	Multi-methodologies Participatory anticipatory approaches (e.g., Delphi, Future Workshop)	Prominent visions and “backcasts” (e.g., “The Great Transition”: Raskin et al. 2002)
Concepts of inertia, path dependency, non- interventions		
Concepts of consistency and plausibility of future developments		
Concepts of risk, intergenerational equity, precaution		

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissages

- Wiek et al. (2016)

Idem (Wiek et al.2011)



Selected Concepts (Students are able to explain and apply concepts of ...)

- Temporal terms, phases, states, continuity and non-linearity (conceptualised differently in different cultures)
- Possibility, plausibility, probability and desirability
- Inertia, path-dependency and non-intervention features
- Consistency and coherence
- Quality criteria of visions (visionary, tangible, plausible, shared, etc.)
- Risk, precaution and intergenerational equity

Selected Methods (Students are able to generate and interpret results using ...)

- Scenario construction/analysis methods (qualitative and quantitative)
- Forecasting from statistical and simulation models
- Visioning methods, including the first module of backcasting
- Participatory anticipatory approaches (e.g. Delphi)

<i>Novice Level</i>	<i>Intermediate Level</i>	<i>Advanced Level</i>
Graduates are able to:	Graduates are able to:	Graduates are able to:
- Understand different concepts about the future, including long-term, short-term; possible, probable, plausible and desirable - Understand cultural differences in concepts of time and the future - Describe intergenerational equity and its importance for sustainability - Describe the basic structure of scenario construction, forecasting, and visioning; link these methods with the types of knowledge they generate - Outline basic scenarios and visions for their own lives and for familiar systems (like their school) on different timescales - Describe some functions of futures thinking in sustainability problem-solving - Anticipate in principle how one's job might evolve over time (career trajectory) and how one's professional activities might contribute to, or mitigate future sustainability problems	- Perform all activities on the novice level - Define all steps of scenario construction, forecasting and visioning methods, respectively - Apply these methods to generate basic scenarios (e.g. using scenario axis technique; using simple STELLA models), basic forecasts, and visions related to sustainability problems - Develop basic narratives (e.g. day-in-the-life) and visuals (e.g. pictures and diagrams) that illustrate scenarios, forecasts or visions - Describe all functions of futures thinking in sustainability problem-solving - Anticipate in detail how one's job might evolve over time (career trajectory) and how one's professional activities might contribute to, or mitigate future sustainability problems	- Perform all activities on the intermediate level - Construct advanced scenarios, forecasts and visions related to complex sustainability problems over long time periods (50–100 years) - Simulate how modifications of the problem constellation (interventions) play out in the future - Appraise scenarios, forecasts, or visions for their consistency, plausibility, saliency, and other quality criteria

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissages

• Référentiel CPU-CGE

- **Principes/concepts** : Incertitude – incomplétude – inertie – sensibilité aux conditions initiales – irréversibilité – non-représentabilité

Prendre conscience, connaître, savoir	Identifier les ressources personnelles et contextuelles à mobiliser	Analyser pour comprendre	Se positionner, proposer et arbitrer	Agir, évaluer et réajuster
• Connaître les principes fondamentaux de la compétence • Connaître l'historicité des phénomènes (culturels, évolutions du vivant, climatologiques, modes alimentaires, économiques, de la géopolitique...) qui donneront des points de repère • Articuler différentes échelles de temps et d'espaces • Avoir des connaissances de base sur les défis sociétaux (vulnérabilité, résilience....) • Identifier les leviers et les opportunités de changements	• Analyser des séries temporelles du passé, caractériser les tendances lourdes, les ruptures, la variabilité des phénomènes étudiés • Définir et distinguer prévision et prospective, risque, menace et incertitude • Définir efficacité, résilience et robustesse d'une stratégie, d'un système • Comprendre le caractère dynamique et chaotique du futur • Comprendre que l'exploration du futur par une démarche prospective permet de mieux appréhender des situations » • Identifier et accepter ses peurs et ses envies ; analyser leur (in)compatibilité avec les scénarii	• Caractériser les dynamiques d'un système, d'une stratégie • Analyser la cohérence interne d'un scénario prospectif, porter un regard critique sur les scénarios créés • Analyser le degré de substituabilité entre le technique et le naturel par le passé et dans l'avenir (durabilité faible ou forte) • Utiliser des analyses prospective et rétrospective en fonction des finalités (atténuation, adaptation, ou transformation) et de l'irréversibilité du phénomène • Reconnaître les biais de son propre contexte (points de vue personnel et culturel)	• Évaluer la résilience d'un système • Élaborer des scénarios de continuité ou de rupture, puis arbitrer entre efficacité, robustesse et finalités • Choisir une stratégie en fonction des différents futurs explorés et de la confiance qu'elle inspire • Évaluer les options associées à la stratégie choisie • Examiner ses projets et ses valeurs personnels, et identifier les dissonances cognitives produites par la stratégie	• Agir dans le présent (dans une logique de transition) tout en pensant et préparant des actions de transformation à moyen et long termes • Mettre en place des indicateurs, vérifier leur pertinence et leur efficacité • Évaluer la stratégie et la faire évoluer par rétroactions permanentes, sans perdre de vue les finalités • Définir des indicateurs évaluant la nature de la dynamique engendrée et plus seulement l'état dans lequel on se trouve

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissages

- Scalabrino, 2022:

Components or concepts behind the competence	Knowledge	Skills	Attitudes
	Knowledge of the world mega trends, related to environmental, social, economic, cultural, technology and other sustainability issues	Scenario creation capacity (forecasting and back casting) Envisioning, analysis, and evaluation of possible futures, including scenarios with multi-generational timescales Reflecting upon the basis of our socio-cultural values and assumptions Risk prediction Application of precautionary principle Prediction of reactions	Predisposition to long-term thinking Intergenerational equity
	Knowledge of local socio-economic-environmental trends	Dealing with risks and changes Recognizing the implicitly held (and largely unrecognized) assumptions about how society works and how they influence the status quo and critically reflecting on how they might influence futures thinking Ability to collectively analyse, evaluate, and craft sustainability problem solving frameworks Integrating tradition with future thinking	

Examples of “learning objectives” and behaviours associated with “Futures thinking”	
Thanks to “futures thinking” people should be able to: — “Engage with new visions and models of a sustainable, inclusive economy and decent work” (UNESCO, 2017, 26). — “Evaluate various forms of industrialization and compare their resilience” (UNESCO, 2017, 28). — “Anticipate, estimate and assess the impact of personal, local and national decisions or activities on other people and other world regions” (UNESCO, 2017, 36).	
Examples of contribution of the “Futures thinking” competence to a low carbon and circular economy, to sustainable lifestyles and behaviours	
A person with a high degree of development of the future (or anticipatory) competence, should better envision how the world could be in 10-20 years’ time if we don’t do anything about climate change, resources depletion, biodiversity loss, poverty, human and workers’ rights. The capacity of reading trends and of envisioning their consequences could make the person more motivated to change in behaviour or to act as an agent of change in his family, office or organisation. The futures thinking competence is tightly related to critical and system thinking and to the intra-personal competences. The first (critical thinking), for the probable capacity of choosing and understanding information, the second (systems thinking) because the ability to imagine futures needs knowledge from different disciplinary fields (e.g., meteorological extreme events, invasive alien species, resources scarcity, conflicts, migrations, and violence may characterise the image of 2050 if the challenges are not addressed). The third (intra-personal), because being aware of overwhelming data and trends could require, for example, learning to learn and stress management competences.	A person with the future thinking competence should also better envision alternative positive futures in which humanity would have solved many of the wicked problems it faces today. These positive futures may inspire moving towards sustainability in the person’s home or organisation. For example, the vision of positive futures may be used to plan how to change and transform an organisation (e.g., a farmer or wine producer that moves from conventional agriculture to organic agriculture). The futures thinking competence needs also other competences to fulfil its potential. For instance, it may be reinforced by the individual and collective risk management competence, classified among the intra-personal competences.

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissages

- GreenComp (2022)

Exemples pour la compétence « envisager des avenir durables »

	Connaissance	Aptitude	Attitude
Littératie des futurs	Différence entre avenir attendu, avenir jugé meilleur et avenir alternatif pour les scénarios de durabilité.	envisager des futurs alternatifs qui trouvent leur fondement dans la science, la créativité et les valeurs au service de la durabilité	est conscient que les conséquences projetées sur lui-même et sur la population locale peuvent influencer les préférences pour certains scénarios plutôt que d'autres.
Adaptabilité	sait que les actions humaines peuvent avoir des conséquences imprévisibles, incertaines et complexes sur l'environnement	peut prendre en considération les circonstances locales lorsqu'il rencontre des problèmes et des possibilités en matière de durabilité	est disposé à mettre un terme à des pratiques non durables et à essayer des solutions alternatives
Pensée exploratoire	sait que les problèmes de durabilité doivent être abordés en combinant différentes disciplines, cultures de la connaissance et opinions divergentes pour amorcer un changement systémique	synthétiser des informations et des données relatives à la durabilité provenant de différentes disciplines	est déterminé à envisager les défis et possibilités en matière de durabilité sous différents angles.

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissages

- UNESCO (2017)
- Objectifs relatifs à chaque ODD articulés en *cognitifs / socio-émotionnels / comportementaux ; propositions de thèmes ; exemples de modèles et méthodes d'apprentissage pour chaque ODD*

Objectifs d'apprentissage cognitifs	
1. L'élève comprend les concepts d'extrême pauvreté et de pauvreté relative et est capable d'exercer une réflexion critique sur les présupposés et les pratiques normatives sur lesquels ils reposent.	
2. L'élève connaît la distribution aux niveaux local, national et mondial, de l'extrême pauvreté et de l'extrême richesse.	
3. L'élève connaît les causes et les effets de la pauvreté, comme la distribution inéquitable des ressources et du pouvoir, la colonisation, les conflits, les catastrophes dues aux aléas naturels et autres conséquences du changement climatique, la dégradation de l'environnement et les catastrophes technologiques, et l'absence de systèmes et de mesures de protection sociale.	
4. L'élève comprend comment l'extrême pauvreté et l'extrême richesse influent sur l'exercice des droits fondamentaux de l'être humain et sur la satisfaction de ses besoins.	
5. L'élève connaît les stratégies et mesures de réduction de la pauvreté et sait distinguer les approches de la lutte contre la pauvreté axées sur les lacunes et celles axées sur les points forts.	

Objectifs d'apprentissage socio-émotionnels	
1. L'élève est capable de collaborer avec autrui afin que les individus et les communautés soient à même de susciter des changements dans la distribution du pouvoir et des ressources au sein de chaque communauté et au-delà.	
2. L'élève est capable d'accroître la sensibilisation d'autrui à l'extrême pauvreté et à l'extrême richesse et d'encourager un dialogue sur les solutions.	
3. L'élève est capable de se montrer sensible aux questions liées à la pauvreté et de faire preuve d'empathie et de solidarité à l'égard des personnes pauvres et de celles qui se trouvent dans des situations de vulnérabilité.	
4. L'élève a conscience de son expérience et de ses préjugés personnels concernant la pauvreté.	
5. L'élève est capable d'exercer une réflexion critique sur son propre rôle dans le maintien des structures qui perpétuent les inégalités dans le monde.	
Objectifs d'apprentissage comportementaux	
1. L'élève est capable de planifier, exécuter, évaluer et reproduire des activités contribuant à faire reculer la pauvreté.	
2. L'élève est capable de réclamer et de soutenir publiquement l'élaboration et la prise en compte de politiques en faveur de la justice sociale et économique, de stratégies de réduction des risques et de mesures visant à éliminer la pauvreté.	
3. L'élève est capable d'évaluer les décisions relatives aux stratégies de gestion des entreprises locales, nationales et internationales qui créent ou font reculer la pauvreté, de participer à ces décisions et de les influencer.	
4. L'élève est capable, lorsqu'il consomme, de prendre en considération la réduction de la pauvreté, la justice sociale et la lutte contre la corruption.	
5. L'élève est	Microsoft Teams ins aux problèmes systémiques liés à pauvreté.

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissages

My two cents...

Connaissances	Aptitudes	Attitudes
- Principales tendances lourdes : démographie, économie, technologie, société, culture et modes de vie, droit, géopolitique, environnement – mondiales et locales - Défis, risques, menaces et problèmes de soutenabilité globaux et locaux ; mécanismes, facteurs clés, acteurs clés ; interdépendance des problèmes; notion de polycrise (<i>Ex de littérature : WEF, Global risks report 2025 ; UN secure world ; UNEP global foresight report</i>) - Historicité des phénomènes (culturels, climatiques, modes de vie, économie, de la géopolitique...) qui donneront des points de repère » , et variabilité des séries temporelles - Notions conceptuelles : prévision / prospective, incertitude radicale, dépendance au sentier, irréversibilité, scénario, signaux faibles, tendances lourdes, risques (aléa x exposition x vulnérabilité), principe de précaution, équilibres et limites planétaires, non-linéarité/effets de seuil , emballement/exponentiel, notions de dynamique des systèmes (inertie, équilibre dynamique, flux/stocks, rétroaction...), modèle, hypothèse, éthique ... - Systèmes décisionnels (gouvernance, distribution des pouvoirs, responsabilités juridiques) + Connaissances thématiques	Intelligence collective, délibération, écoute, apprentissage mutuel – méthodes participatives - Identifier les paramètres clés d'un système, les acteurs clés et les rapports de force, les leviers d'action et marges de manœuvre - Projeter dans le temps long l'évolution d'une situation en l'absence d'action et évaluer les implications environnementales, socio-économiques, culturelles - Imaginer et décrire collectivement différentes visions contrastées du futur à long terme, et les trajectoires, étapes, et conditions de réalisation - Raisonner sur des échelles de temps imbriquées, sur différentes échelles spatiales (local, meso, macro) - Formaliser des raisonnements qualitatifs et quantitatifs pour les mettre en débat - Raisonner avec des ordres de grandeur >> s'appuyer sur des outils quantitatifs - Appréhender les évolutions possibles dans la nuance (ex: hétérogénéité de la société et des situations, pluralité et diversité des modes de vie, adoption partielle de technologies, etc.) Jugement critique des visions du futur proposées par soi-même et par d'autres acteurs : évaluer la validité des hypothèses sous-jacentes, identifier l'implicite, la cohérence, les implications et aspects non mis en évidence... Evaluer les dimensions éthiques des visions, les aspects d'équité intergénérationnelle	- Curiosité interdisciplinaire - Ouverture d'esprit - Réflexivité : Conscience de l'incomplétude de sa propre connaissance, de ses biais, dissonances cognitives ; conscience de la pluralité des systèmes de valeurs ; reconnaissance de la valeur des connaissances et valeurs d'autrui ; conscience des conflictualités potentielles - Rejet du fatalisme; posture critique, méfiance du conformisme et des idées reçues - Humilité, empathie, recherche d'équité - Pugnacité et rigueur obstinée, déontologie - Praxis: orientée vers l'opérationnalisation, la transformation <i>concrète</i>

Merci pour votre attention!

I) Contexte de l'intervention

II) Introduction à la prospective

- i) Emergence d'une (in)discipline – définition, principes, concepts
- ii) Méthodes et outils de la prospective
- iii) Exemples d'application de la prospective aux enjeux de durabilité

III) Compétence prospective et objectifs d'apprentissage

IV) Temps d'échange – discussions – questions

- **Intro** : compétence prospective récurrente dans les framework for competence-based sustainability education - NB: compétences sont artificiellement distinctes, mais sont à envisager comme un tout (ex: pour faire des scénarios prospectifs utiles, il faut être en mesure de comprendre le fonctionnement du système pour que les scénarios soient réalistes (system thinking), de juger de la soutenabilité dans une vision future (normatif/value) , etc etc.), de développer des narratifs pour que le scénario soit politiquement crédible (stratégic thinking) etc.
 - Compétence prospective définie généralement comme « Ability to carry out or construct simulations, forecasts, scenarios, and visions: 1) to anticipate future states and dynamics of complex systems and sustainability problems; 2) to anticipate how sustainability action plans (strategies) might play out in the future (if implemented).
 - **Alors la pensée prospective c'est quoi? Et d'abord, ça vient d'où? Historique / Emergence d'une (in)discipline**
 - École française vs future studies
 - G Berger, l'attitude prospective 1958 / La planification économique, etc. (cf thèse silvie : développé grâce à des militants de la prospective)
Definition selon ecole fancaise
 - Prospective **territoriale** (Politiques publiques – économie, société, culture): France: Reflexions pour 1985 Publié en 1964, le rapport Réflexions pour 1985 est un jalon important dans l'histoire de la prospective publique française.
https://shs.cairn.info/article/HORI_007_0142/pdf?lang=fr - après cet exercice, création de cellules de prospective... développement de la prospective à la DATAR (sesame: système d'études du schéma d'aménagement) - ouverture sur la prospective sociale
- Nb: planification territoriale (SCoT et PLU) mobilisent la prospective (schéma p110 : typologie de la prospective territoriale)
- Pierre Massé dans l'avant-propos : il s'agit « d'extraire du champ des possibles quelques figures de l'avenir » qui soient simultanément « intelligibles pour l'esprit et utiles pour l'action ». Ces « figures de l'avenir » sont « un composé de probable et de souhaitable » : « il s'agit moins de deviner hasardeu se ment le premier, que de préparer effi cacement le second ».
- Les methodes et les concepts en prospective : les scénarios, exploratoire vs normatif / backcasting/retroprojectif (cf godet p.26) / la methode Delphi (developpée par la Rand Corp) /méthode SRI (cf p26)
 - **Exemples d'applications:**

Application à la soutenabilité: Un exemple clé: Rapport meadows

Secteur militaire : ex de l'initiative RED team du ministère des armées, maintenant initiative RADAR – (logique : inertie des systèmes technologiques, longs cycles de tests avant validation opérationnelle, etc. incertitudes fortes sur technologies concurrentes, évolution de la société, de la nature des menaces (ex: cyber criminalité, guerre informationelle, etc.)

Rapports du GIEC

Secteur des transports: ex. France Stratégie et le Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD) : [Prospective 2040-2060 des transports et des mobilités \(2022\)](#) ; SNCF réseau (2019) ;
Autorité de régulation des transports (2023 / [secteur ferroviaire à horizon 2022-2042](#)) => infrastructures lourdes (voies, alimentation elec, réseaux radio, ouvrages d'art...)

Secteur de l'énergie particulièrement concerné : conséquences environnementales majeures (comment l'énergie est rendue disponible, mais aussi qu'est-ce qu'on en fait – transformation du monde, destructions etc.), enjeux critiques pour l'économie et la société - inertie des infrastructures existantes, durée des chantiers, évolution de la disponibilité des ressources (incertitudes géopolitique...) , nouvelles vulnérabilités, etc. – influence des changements sociétaux (pratiques, équipements, etc.)

- Ademe, 4 scénarios – horizon...? / RTE : Rapport futurs énergétiques 2050 (scénarios du bilan prévisionnel (2025-35))/ World Energy Outlook / Energy technology perspectives – horizons: ? / Negawatt

NB: souvent, ces études sont faites par des peronnes (ingénieurs, etc) non formées à la prospective – il aprennent sur le tas, mais qqes limites (ex: peu aspects participatifs, peu d'appropriation, format des dériverables, etc.)

Nota: garder en tête qu'il y a toujours une normativité, même dans les scénarios exploratoires: on n'explore pas sans finalité : on explore en fonction de ce qui nous inquiète, nous questionne, de ce que l'on désire, etc. on regarde certains indicateurs, pas d'autres, etc. Le but du scénario est de définir les actions. (meme si le processus collectif de réfléchir à l'avenir a de la valeur en soi, quitte à réfléchir l'avenir ensemble, autant se poser les bonnes questions

- NB: les scénarios comprennent un narratif qui relie par une trame les divers éléments et peuvent etre quantifiés, peuvent employer la modélisation quantitative ou qualitative // littérature d'anticipation est aussi un outil pour la prospective (utopie/dystopies)
- Ressources / acteurs: Futurable international / Fondation 2100, etc.
- **Compétence prospective : objectifs d'apprentissages : (wiek et al 2016 /**
 - Connaître les différentes dimensions des problèmes de soutenabilité, les risques/vulnérabilité, les facteurs critiques et leur mode d'action (impacts systémiques), le rôle des différents acteurs impliqués
 - Etre en mesure de proposer différentes visions... mais aussi d'analyser des visions proposées par d'autres acteurs, (par exemple : les scénarios des énergétiens, BP, shell, engie, etc, qui reflètent des intérêts particuliers) etre capable de prendre du recul et analyser de manière critique les visions prospectives qui sont proposées en fonction d'où elles proviennent (bataille de l'imaginaire fait rage)