

# futuribles

*L'anticipation au service de l'action*

Septembre-octobre 2020 • numéro 438



**L'agriculture pour le climat |**  
**Vers des stratégies postcarbone |**  
**Perspectives énergétiques 2040 |**  
**Égypte : la « Bombe P » |**  
**Vers une Europe géopolitique ? |**

# futuribles

L'anticipation au service de l'action

Principale revue de prospective en langue française à caractère réellement interdisciplinaire, *Futuribles* analyse ce qui peut advenir (les futurs possibles) et ce qui peut être fait (les politiques et les stratégies) vis-à-vis des grands défis du futur.

Titre modifiable sur le portail diffuseur  
[www.direct-editeurs.fr](http://www.direct-editeurs.fr)

## Revue bimestrielle

Futuribles - 47, rue de Babylone - 75007 Paris - France

Tél. : + 33 (0)1 53 63 37 70 - Fax : + 33 (0)1 42 22 65 54

E-mail : [revue@futuribles.com](mailto:revue@futuribles.com)

Site Internet : [www.futuribles.com](http://www.futuribles.com)

**Comité d'orientation :** Julie Bouchard, Dominique Bourg, Alain Dupas, Jean-François Drevet, Jean-Pierre Dupuy, Hubert Landier, Corinne Lepage, Eleonora Masini, Joël de Rosnay, Alioune Sall, Hedva Sarfati, Jacques Testart.

**Comité de rédaction :** Sébastien Abis, Jean-Pierre Bellier, Jean-Yves Boulin, Gilbert Cette, Anne Charreyron-Perchet, Pierre-Yves Cusset, Julien Damon, Elvire Fabry, Charles du Granrut, Jean Haëntjens, Bruno Hérault, Marthe de La Taille-Rivero, Céline Laisney, Alain Michel, Pierre Papon, Alain Parant, André-Yves Portnoff, Jacques Theys.

**Fondateur - rédacteur en chef :** Hugues de Jouvenel

**Directeur de la publication :** François de Jouvenel

**Rédactrice en chef adjointe - secrétaire de rédaction :** Stéphanie Debryne

**Rédaction :** Cécile Désaunay, Laurie Grzesiak, Marie Ségur

**Abonnements - diffusion :** Aude Houguenague

**Secrétaire générale :** Corinne Roëls

**Correctrice :** Anne De Beer

Les articles signés expriment l'opinion des auteurs et pas nécessairement celle de la revue *Futuribles*. Tous droits de reproduction, même partielle, par quelque procédé que ce soit, réservés pour tout pays.

## Service Abonnements / commandes :

Futuribles abonnements • 47 rue de Babylone - 75007 Paris - France • Tél. : + 33 (0)1 53 63 37 70

E-mail : [diffusion@futuribles.com](mailto:diffusion@futuribles.com) • Site Internet : [www.futuribles.com/fr/boutique/revue/](http://www.futuribles.com/fr/boutique/revue/)

## Abonnements

### Édition imprimée\*

France  
et autres pays

1 an	2 ans
6 n <sup>os</sup> 115 €	12 n <sup>os</sup> 199 €

Enseignant, étudiant  
Sur justificatif

6 n <sup>os</sup> 58 €
---------------------------

### Édition numérique et archives\*

Abonnement professionnel  
1 à 2 500 utilisateurs\*\*

1 an	2 ans
6 n <sup>os</sup> 225 €	12 n <sup>os</sup> 390 €

Abonnement particulier  
1 utilisateur

6 n <sup>os</sup> 115 €	12 n <sup>os</sup> 199 €
----------------------------	-----------------------------

Enseignant, Étudiant  
Sur justificatif

6 n <sup>os</sup> 58 €
---------------------------

### Édition imprimée + numérique\*

Abonnement professionnel  
1 à 2 500 utilisateurs\*\*

1 an	2 ans
6 n <sup>os</sup> 280 €	12 n <sup>os</sup> 485 €

Abonnement particulier  
1 utilisateur

6 n <sup>os</sup> 160 €	12 n <sup>os</sup> 277 €
----------------------------	-----------------------------

Enseignant, étudiant  
Sur justificatif

6 n <sup>os</sup> 90 €
---------------------------

### Le numéro\*

Tout pays, port inclus

22 €
------

\*Tarifs pour tout pays, jusqu'au 31/12/2020, TVA 2,1% incluse.  
\*\* Au-delà, sur devis, connexion avec une adresse IP au-delà de 10 utilisateurs.

Les articles de la revue *Futuribles* sont indexés dans Public Affairs Information Service (PAIS) Bulletin, CAB Abstracts, CSA Political Science and Government: A Guide to Periodical Literature, World Agricultural Economics and Rural Sociology Abstracts, Références, Généralis, Delphe, Sociological Abstracts, IBZ (Internationale Bibliographie der geistes- und sozialwissenschaftlichen Zeitschriftenliteratur), Scopus.

Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, de la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite (article L. 122-4 du Code de la propriété intellectuelle - CPI) et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Code de la propriété intellectuelle, article L. 122-5). L'autorisation de reproduire, dans une autre publication (livre ou périodique), un article paru dans la présente publication doit être obtenue auprès de l'éditeur : Corinne Roëls, Futuribles, 47 rue de Babylone, FR-75007 Paris, tél. : 33 (0)1 53 63 37 70, fax : 33 (0)1 42 22 65 54, e-mail : [croels@futuribles.com](mailto:croels@futuribles.com). L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie ou électroniques dans le cadre professionnel doit être obtenue auprès du Centre français

d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, FR-75006 Paris, tél. : 33 (0)1 44 07 47 70, fax : 33 (0)1 46 34 67 19, e-mail : [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).

## Associés principaux :

François de Jouvenel, Hugues de Jouvenel, Corinne Roëls

**Commission paritaire n° 0521 D 80574 - ISSN 0337-307X**

Corlet, Zone industrielle Ouest, rue Maximilien-Vox, Condé-sur-Noireau, 14110 Condé-en-Normandie, France  
Dépôt légal n° 2007.0165 • SEPTEMBRE 2020

**Illustration de couverture :** © 24Novembers / Shutterstock

© *futuribles* SARL 2020

# futuribles

Septembre-octobre 2020 • numéro 438

---

- 3 | **Éditorial**  
Quel rebond ?  
*Hugues de Jouvenel*
- 5 | L'agriculture, la terre, l'eau et le climat  
Solutions pour un monde en transition  
*Guillaume Benoit*
- 29 | Prospective des transitions énergétiques  
Entre modélisation économique et analyse des scénarios stratégiques  
*Patrick Criqui et Henri Waisman*
- 49 | Les perspectives énergétiques mondiales, horizon 2040  
Les scénarios de l'Agence internationale de l'énergie  
*Laura Cozzi*
- 69 | L'Égypte, un géant au bord de la rupture  
*Didier Billion et Alain Parant*
- 91 | **Chronique européenne**  
La géopolitique de l'Union en Méditerranée  
*Jean-François Drevet*
- 99 | **Actualités prospectives**  
Classer les universités ? | Scénario noir : main basse sur l'économie mondiale | Une lancinante et réelle insécurité alimentaire | Une consommation durablement modifiée par la crise sanitaire ?
- 113 | **Lu, vu, entendu**  
*Jean Haëntjens, Comment l'écologie réinvente la politique. Pour une économie des satisfactions* | *Yann Algan et alii, Les Origines du populisme. Enquête sur un schisme politique et social* | *Jean Flamand, Cécile Jolly et Martin Rey, « Les métiers au temps du corona »* | *Freddy Vinet, La Grande Grippe. 1918. La pire épidémie du siècle.*
- 125 | **Abstracts**

Futuribles abonnements • 47 rue de Babylone - 75007 Paris - France

E-mail : [diffusion@futuribles.com](mailto:diffusion@futuribles.com) • Tél. : + 33 (0)1 53 63 37 70 • Fax : + 33 (0)1 42 22 65 54

Site Internet : [www.futuribles.com/fr/boutique/revue/](http://www.futuribles.com/fr/boutique/revue/)

## Je m'abonne à l'édition imprimée de la revue *Futuribles*

1 an - 6 numéros      2 ans - 12 numéros

France et autres pays       115 €       199 €

Enseignant, étudiant  
Sur justificatif       58 €

## Je m'abonne à l'édition numérique + archives de la revue *Futuribles*

1 an - 6 numéros      2 ans - 12 numéros

Abonnement professionnel  
*1 à 2 500 utilisateurs\**       225 €       390 €

Abonnement particulier  
*1 utilisateur*       115 €       199 €

Enseignant, étudiant  
Sur justificatif       58 €

## Je m'abonne à l'édition imprimée + numérique + archives de *Futuribles*

1 an - 6 numéros      2 ans - 12 numéros

Abonnement professionnel  
*1 à 2 500 utilisateurs\**       280 €       485 €

Abonnement particulier  
*1 utilisateur*       160 €       277 €

Enseignant, étudiant  
Sur justificatif       90 €

## Je commande les numéros suivants de la revue *Futuribles*

n° 435       n° 436       n° 437       autre(s) \_\_\_\_\_

22 € le numéro, tout pays, port inclus

### Voici mes coordonnées

Nom - Prénom \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

N° de TVA \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Pays \_\_\_\_\_

Tél. \_\_\_\_\_

E-mail (indispensable pour l'édition numérique) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Je règle \_\_\_\_\_ € par

Chèque à l'ordre de Futuribles

Visa       American Express

N° [ ]

Expire fin [ ] [ ] [ ] [ ]

Cryptogramme au dos de la carte [ ] [ ] [ ] [ ]

Virement CIC Paris Bac

2 bd Raspail, 75007 Paris, France

IBAN : FR76-3006-6100-4100-0105-7380-116

BIC : CMCIFRPP

Sur facture

Date :

Signature

Tarifs pour tout pays, TVA 2,1% incluse, jusqu'au 31/12/2020.

\*Au-delà, sur devis. Connexion avec une adresse IP au-delà de 10 utilisateurs.

# Quel rebond ?

*L'éditorial d'Hugues de Jouvenel*

---

Six mois après le début de la pandémie de Covid-19, l'avenir à long terme reste suspendu à des lendemains fort incertains. Mais si une deuxième vague ne la remet pas en cause, la parution de ce numéro de *Futuribles* aura lieu en septembre : moment, sauf empêchement majeur, de la rentrée scolaire ; celui, pour un grand nombre, du retour au travail (en résidentiel ou à distance ?) ; celui hélas, pour beaucoup, du chômage ; une période durant laquelle pourront être vraiment évalués les dommages entraînés par la crise et l'efficacité des mesures adoptées pour en amortir les effets, voire tenter d'amorcer la « relance ». Quelle relance ? Celle supposée rétablir le monde d'avant ou celle marquant le début du monde d'après, qui a fait couler tant d'encre ces derniers mois ?

Vécue comme une véritable rupture, la crise le fut-elle en réalité ? Oui, peut-être, concernant la fin du *leadership* américain, l'essor de la sino-mondialisation, voire le réveil de l'Europe grâce à l'heureux accord sur son plan de relance promu par le couple franco-allemand. Mais elle a surtout été marquée par une accélération des tendances qui, auparavant, étaient déjà observables : de nouvelles attentes vis-à-vis du travail imposant de nouvelles formes d'organisation, l'émergence de nouveaux modes de consommation et styles de vie, l'essor des préoccupations écologiques... Toutefois, la question reste entière de savoir comment ces tendances vont pouvoir se traduire durablement dans les comportements et dans l'ordre social.

Sans doute nos contemporains sont-ils plus sensibles au problème climatique et à la perte de biodiversité, sans pour autant adhérer à l'idée de décroissance. Les pouvoirs publics y ont contribué en France, avec la Convention citoyenne pour le climat fort médiatisée et les premières annonces concernant le plan de transition écologique. Mais beaucoup reste à faire pour trouver comment « relancer l'économie par l'écologie », comme affirme vouloir le faire le ministre de l'Économie, Bruno Le Maire. La voie semble étroite, mais elle existe. Tel est en substance ce qu'entend ici démontrer Guillaume Benoit (p. 5-27) qui, après avoir rappelé notre dépendance aux ressources naturelles, à commencer par la terre et l'eau, révèle de quelle manière l'agriculture et les forêts peuvent, outre leurs fonctions alimentaires et socioculturelles, jouer un rôle

efficace pour lutter contre le réchauffement climatique et participer au développement durable.

Se nourrir, se loger, se vêtir, se chauffer, même si nous sommes de plus en plus nombreux, seraient possibles pour tous, affirme l'auteur, si nous adoptons une agriculture « régénérative » devant tenir compte des territoires. Penser global, agir local, on y revient également au sujet des politiques de transition énergétique qui font ici, dans le prolongement de notre série Énergie-climat, l'objet de deux articles. Celui de Patrick Criqui et Henri Waisman (p. 29-48), prenant acte des limites des négociations internationales et, par exemple, des engagements adoptés par les parties lors des conférences mondiales sur le climat (COP), montre combien il est nécessaire que la mise en œuvre des transitions tienne compte des spécificités nationales ; donc qu'aux approches intégrées au niveau mondial soient adjointes des politiques de neutralité carbone nécessairement différentes d'un pays à l'autre.

Laura Cozzi, présentant ici les perspectives énergétiques de l'Agence internationale de l'énergie à l'horizon 2040 (p. 49-67), souligne qu'en ce domaine, rien d'efficace ne peut être accompli sans une vision à long terme qui est, trop souvent, défaillante de la part des gouvernements. Puis elle s'attache à indiquer quels défis, à la fois économiques et énergétiques, les plans de relance peuvent relever. Elle montre enfin les espoirs pouvant être fondés sur les énergies renouvelables et l'électricité, certes sous réserve de progrès technologiques...

Soulevant plus généralement le problème des ressources en sols, terres, eau, énergie, en relation avec celui de la démographie — en bref, la question du développement —, l'article de Didier Billion et Alain Parant sur l'Égypte (p. 69-90) montre aussi comment le sort incertain d'un pays peut être lourd de conséquences sur la scène mondiale. Il vient renforcer le plaidoyer de la nouvelle présidente de la Commission européenne en faveur d'une Europe géopolitique auquel Jean-François Drevet consacre sa chronique européenne.

Comme toujours, nos lecteurs trouveront également dans ce numéro une brève sélection d'actualités prospectives, celles-ci désignant des faits relevés dans l'actualité qui nous paraissent porteurs d'avenir, qu'il s'agisse ici d'un nouveau classement mondial des universités, de l'essor de la corruption ou encore de l'impact de la crise sanitaire sur la consommation des ménages. Enfin, dans la rubrique « Lu, vu, entendu », une analyse des principaux livres, rapports, films dignes d'intérêt, dont le rapport de France Stratégie sur « Les métiers au temps du corona ». ■

# L'agriculture, la terre, l'eau et le climat

## Solutions pour un monde en transition

Par Guillaume Benoit <sup>1</sup>

---

*L'essor du vote écologiste lors du second tour des élections municipales en France (même s'il convient d'être relativisé en raison du faible taux de participation) est sans doute révélateur des préoccupations croissantes de nos contemporains vis-à-vis des questions d'environnement, notamment du réchauffement climatique et de la perte de biodiversité, dont témoignent également la plupart des travaux sur « le monde d'après ». Ces préoccupations doivent-elles aussitôt être assimilées à la vague en faveur de la décroissance économique ? Tel n'est pas l'avis de Guillaume Benoit qui montre ici combien la terre, l'eau et l'agriculture, outre leurs fonctions alimentaires et socio-culturelles, peuvent jouer un rôle majeur dans la lutte contre le changement climatique et le développement durable. L'auteur nous livre ici une démonstration des ressources inépuisables que la nature pourrait apporter, si nous en prenons le soin adéquat, indispensable à la résolution de bien des défis auxquels nos contemporains et leurs descendants sont et seront confrontés. H.J.*

**L**a terre, l'eau et l'agriculture constituent le socle sur lequel les civilisations ont pu naître et prospérer. Si l'extraction minière et l'utilisation massive, depuis plus d'un siècle, des combustibles fossiles ont donné au monde une capacité de puissance mécanique et, par suite, une croissance économique inédite, elles ont aussi généré pollutions, gaspillages et épuisements de ressources, pertes de biodiversité et, surtout, un dérèglement du climat tel qu'il menace l'avenir même de l'humanité.

Des transitions de grande ampleur s'imposant, une des questions à éclairer est celle des évolutions à donner au « secteur des terres » (l'agriculture, la forêt, l'utilisation des terres et ses changements, les sols et l'eau), dont le GIEC (Groupe d'experts intergouverne-

---

1. Ingénieur général honoraire des ponts, des eaux et des forêts, membre de l'Académie d'agriculture de France, directeur de projet pour le Forum mondial de l'eau (Dakar, 2021).

mental sur l'évolution du climat), dans son cinquième rapport (2014), a souligné l'importance « unique » avant de lui consacrer un rapport spécial<sup>2</sup>. Très vulnérable au dérèglement climatique, la bioéconomie est en effet d'importance stratégique par sa fonction alimentaire et socioculturelle, et par sa capacité originale et déterminante à combattre la dérive climatique et à produire du développement durable.

Le présent article propose une lecture de cette question complexe. Il traite successivement du secteur des terres et de ses ressources, puis des enjeux et des défis qui y sont liés, et enfin des options de réponse à développer. Il interroge, pour conclure, les conditions d'une transition à grande échelle.

## **Le secteur des terres et ses ressources**

Les ressources qui permettent la vie rurale et la production bioéconomique sont humaines, naturelles, agricoles, culturelles... En proposer une lecture ramassée nécessite de donner quelques grands chiffres globaux mais aussi de souligner la diversité des situations et des évolutions régionales.

### ***La ressource humaine***

Le progrès agricole a permis de nourrir une population mondiale toujours en forte croissance et les exploitations familiales<sup>3</sup> y ont apporté une contribution majeure. Pour autant, les revenus agricoles sont souvent trop faibles, le renouvellement des générations problématique et le constat majeur demeure celui du mal-développement rural. Selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)<sup>4</sup>, en effet, « la majorité des plus démunis de la planète (environ 75 %) vivent en zone rurale et dépendent de l'agriculture, tant pour leur subsistance que pour leur sécurité alimentaire ». « Et pourtant, ils sont souvent tributaires d'un accès limité aux ressources, aux services, aux technologies, aux marchés et aux opportunités économiques, ce qui ne fait qu'abaisser la productivité et les revenus agricoles. » Le délaissement du territoire se mesure aussi aux taux d'analphabétisme

---

2. *Climate Change and Land*, Genève : GIEC, août 2019. URL : <https://www.ipcc.ch/srccl/>. Consulté le 11 juin 2020.

3. Très majoritaire en Europe, en Afrique et, plus encore, en Asie, l'agriculture familiale (2,5 milliards de personnes et 88 % des 570 millions d'exploitations agricoles) assure 70 % de la production mondiale.

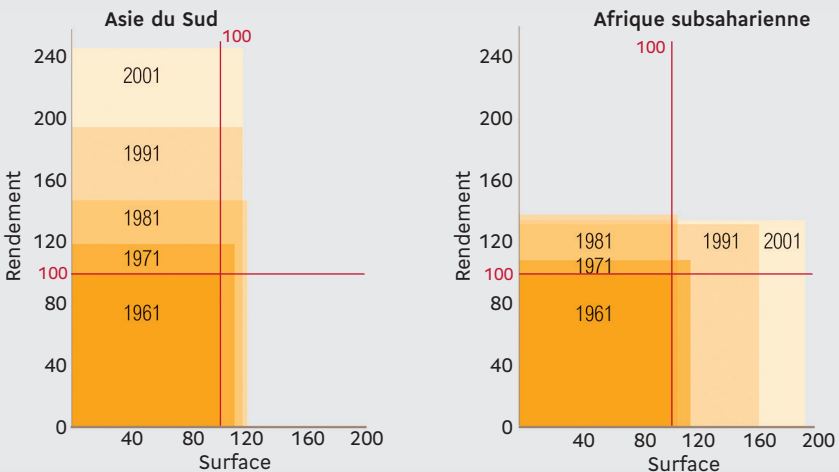
4. *Travail stratégique de la FAO pour réduire la pauvreté rurale*, Rome : FAO, 2017.

observés dans les campagnes, y compris de pays pourtant de haute civilisation comme l'Égypte ou le Maroc. Les montagnes rurales pauvres sont notamment à la peine.

### L'utilisation des terres et ses changements

Se nourrir, se chauffer, se vêtir, nourrir les villes, se protéger... : 70 % des écosystèmes terrestres sont aujourd'hui des « agroécosystèmes ». Sur le total mondial de terres non gelées, on compte en effet 12 % de terres cultivées, 37 % de pâturages et 22 % de forêts gérées. Si les espaces semi-naturels et les ressources pastorales et forestières occupent ainsi une place essentielle, les hommes ne mobilisent cependant qu'entre un quart et un tiers de la production végétale primaire pour l'alimentation (hommes et bétail), la production de fibres et de bois, et la production d'énergie. Et si les terres irriguées ne représentent que 2 % du total mondial, elles assurent cependant à elles seules 40 % de la production agricole mondiale. Sans les 300 millions d'hectares irrigués, il faudrait mobiliser 600 millions d'hectares de plus sur les forêts et sur les pâturages. Quant aux terres artificialisées, qui ne représentent que 1 % du total mondial, leur extension par étalement urbain a conduit ces

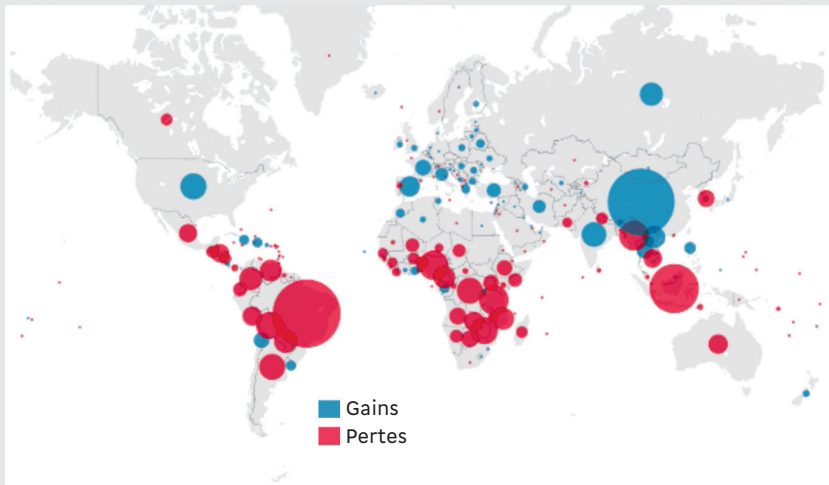
**Graphique 1. Production alimentaire, rendements et surfaces : évolutions en Asie et en Afrique subsaharienne**



Remarque : les données de base de 1961 sont citées en valeur de 100 ; les données suivantes pour le rendement, la superficie et la production sont citées en unités de changement en pourcentage par rapport à 1961, avec production (rectangles sur le graphique) = rendement x superficie / 100.

Source : WINTERBOTTOM Robert et alii, « "Création d'un avenir alimentaire durable" – Épisode 4. Amélioration de la gestion des terres et de l'eau », Washington, D.C. : WRI (World Resources Institute), document de travail, octobre 2013.

### Carte 1. Évolution du couvert forestier mondial entre 1900 et 2015



Source : KHOKHAR Tariq et ESHRAGH TABARY Mahyar, « 5 chiffres clés pour la Journée internationale des forêts », Banque mondiale, 21 mars 2016. URL : <https://blogs.worldbank.org/fr/opendata/cinq-chiffres-cles-journee-internationale-des-forets>. Consulté le 23 juin 2020.

dernières décennies à consommer d'excellentes terres agricoles et à accroître les risques d'inondation. Aujourd'hui, en Île-de-France où plus de 90 % des terres inondables sont urbanisées, 3,2 millions de Franciliens pourraient être touchés par une crue du type de celle de 1910.

Les évolutions en termes de rendements et d'utilisation des terres diffèrent d'une région à l'autre. Alors que le développement de la production céréalière en Asie a résulté de l'augmentation des rendements, en Afrique subsaharienne il a, pour l'essentiel, résulté de l'extension des cultures (graphique 1), aux dépens des écosystèmes forestiers et pastoraux, du climat (la déforestation est le premier facteur d'émissions de gaz à effet de serre sur le continent) et de la biodiversité. Et si la surface forestière mondiale a été réduite de 20 % (moins 10 millions de kilomètres carrés) en un peu plus d'un siècle — montrant un recul marqué en Amérique latine, en Afrique et en Indonésie — elle s'est au contraire accrue en France (+ 60 %), en Chine ou aux États-Unis<sup>5</sup> (carte 1).

Le retour de la forêt n'est pas toujours une bonne nouvelle pour la biodiversité. Nombre d'espaces protégés se mobilisent pour préserver

5. En France, la croissance de la forêt a surtout résulté de la conjonction de la forte augmentation de la productivité agricole dans les bonnes terres et de l'exode rural dans les terres plus difficiles.

ver les « milieux ouverts » et donc le pastoralisme dont la nécessité est reconnue par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) France <sup>6</sup>. Selon Christian Lévêque, expert réputé, l'âge d'or de la biodiversité en France se situait probablement vers les années 1930, alors que l'agriculture occupait une place plus importante. On y comptait moins de forêts mais plus d'humus, de bocages, d'étangs piscicoles entretenus, de prairies et autres milieux riches en biodiversité.

### Les ressources en eau

L'enjeu de l'eau est plus encore quantitatif que qualitatif, et la question posée est d'abord une question alimentaire <sup>7</sup>, de répartition spatiale et temporelle, et de sur- ou sous-exploitation. Les discours généraux sur la rareté de l'eau ont d'autant moins de sens que les situations diffèrent grandement d'une région à l'autre. Ainsi par exemple :

— L'Afrique subsaharienne ne manque pas d'eau (seulement 2 % à 3 % de la ressource renouvelable sont mobilisés) mais les Africains, faute d'investissements, en sont dépourvus.

— *A contrario*, les pays du Sud et de l'Est méditerranéen surexploitent leurs nappes <sup>8</sup>.

— Quant à la France, bien que territoire qualifié « d'abondance hydrique » par Météo France (97 % de l'eau qui s'écoule en surface ou dans les nappes arrivent à la mer), plus de 80 départements métropolitains sur 95 y font aujourd'hui régulièrement l'objet d'arrêtés de restrictions d'accès. Le changement climatique accroît en effet les problèmes de sécheresse et seule une petite partie du territoire (la façade méditerranéenne) a été relativement bien équipée en ouvrages de stockage et de transfert.

La forte croissance démographique et le changement climatique dans les pays de climat semi-aride pauvres en eau accroissent les problèmes de répartition. Tous les scénarios annoncent leur

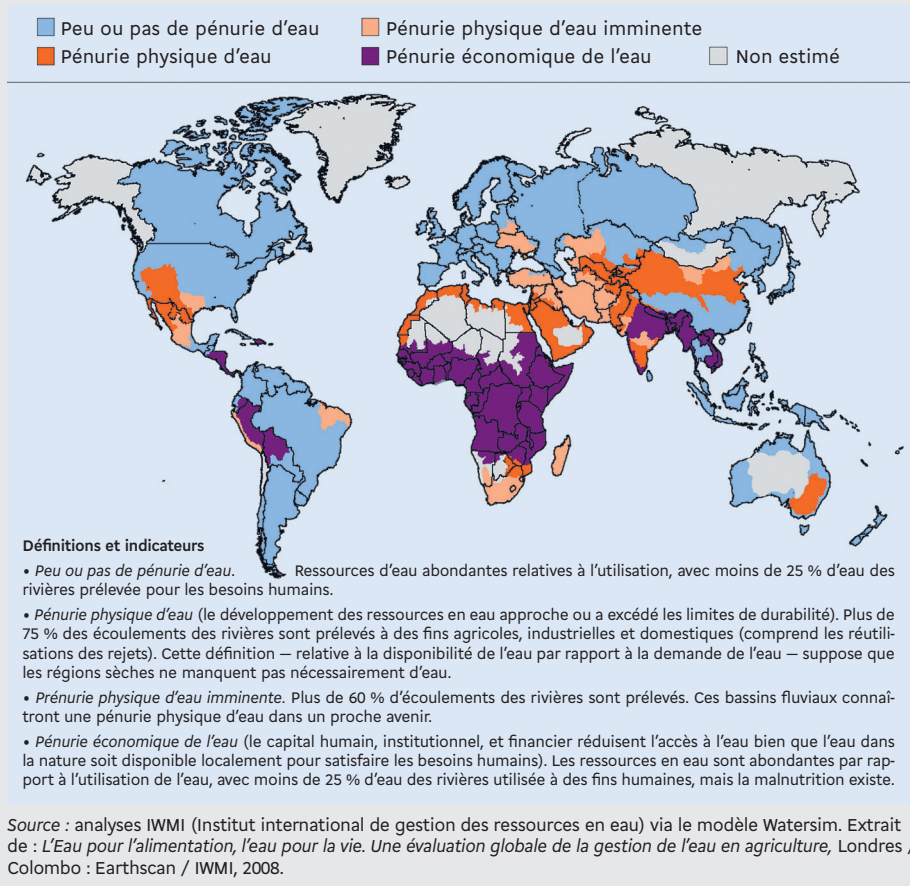
---

6. L'UICN France considère que « le maintien de ces écosystèmes vulnérables » (montagnards) est lié au « pastoralisme qui assure la conservation des pelouses et des landes ».

7. Quelque 10 000 kilomètres cubes (km<sup>3</sup>) par an, soit 90 % à 97 % du total d'eau utilisé dans le monde par les hommes, sont en effet nécessaires pour nourrir les 7,2 milliards d'habitants de la planète : 6 500 km<sup>3</sup> d'eau dite verte, stockés dans les sols après la pluie avant d'être repris et transpirés par la végétation (soit 9 % du total mondial), et 3 500 km<sup>3</sup> d'eau dite bleue (7 % du total mondial) prélevés dans les rivières et dans les nappes pour servir l'irrigation.

8. Au Maroc, par exemple, le prélèvement dans les nappes est de 5 km<sup>3</sup> pour une recharge annuelle de 4 km<sup>3</sup>. La baisse continue du niveau des nappes est problématique.

## Carte 2. Les régions de pénuries physiques et économiques de l'eau



dépendance croissante aux importations alimentaires et donc le risque de migrations importantes ou le besoin, pour les pays riches en eau et en terres, d'exporter davantage à un prix acceptable.

### Les sols et la dégradation des terres

La dégradation des terres est définie par la FAO comme « le déclin des produits et services de l'écosystème ». Celle-ci affecte négativement l'état et la gestion des ressources naturelles — l'eau, le sol, les plantes et les animaux — et entraîne une diminution de la production agricole. L'Afrique est notamment touchée par la diminution de la fertilité due aux pertes improductives de nutriments. Le travail du sol, dès qu'il est un peu agressif, le surpâturage, les feux, l'érosion hydrique et éolienne, et la salinisation sont sources de sérieux problèmes.

Le modèle d'intensification agricole d'après-guerre, fondé sur l'utilisation de machines puissantes et des labours profonds (ainsi que sur la fertilisation minérale et les produits phytosanitaires), est également problématique pour les sols. La stagnation des rendements céréaliers, observée dans les pays développés malgré la poursuite du progrès génétique, due principalement au changement climatique, trouve pour partie son origine dans la fatigue des sols.

La dégradation des sols affecte ainsi et de très longue date une bonne partie de la planète. Selon des sources onusiennes, elle pénaliserait 74 % des pauvres dans le monde et selon le professeur Rattan Lal, la plupart des terres sur la planète auraient perdu de 25 % à 75 % de leur stock de carbone organique originel. Or, le taux de matière organique est l'indicateur principal de la qualité des sols puisque leurs capacités fonctionnelles (porosité, rétention d'eau, aération, infiltration, portance, diversité et activité biologique, stabilité, épuration...) en dépendent de façon linéaire.

Le rapport du GIEC sur les terres considère cette dégradation comme « un des plus grands et des plus urgents défis à relever ». S'il indique que la perte annuelle en sols dans les systèmes labourés serait 100 fois plus importante que la formation des sols, il souligne aussi que 16 % des terres montreraient une amélioration. Des transitions vers des agricultures durables et des reverdissements à assez grande échelle se font en effet jour, et dessinent des options de réponse pour le futur.

## **L'importance unique du secteur des terres**

### ***Vulnérabilité et risques d'impasse de transition***

Quand les campagnes vont mal, ce sont aussi les villes et le monde qui en subissent les conséquences. Comment en effet ne pas reconnaître, avec Georges Corm, que « faute de modernisation rurale, les pays arabes méditerranéens ont connu des phénomènes de ruralisation des villes qui continuent à créer d'énormes problèmes », et avec Mohamed Diatta qu'en Afrique aujourd'hui, « la misère rurale se répercute par l'exode rural sur les villes qui sont en train de suffoquer » ou encore, avec le professeur Rattan Lal, que « le cercle vicieux érosion / pauvreté rurale commence avec la dégradation des sols, et signifie troubles politiques et morts en Méditerranée »<sup>9</sup> ?

---

9. Georges Corm, ex-ministre des Finances du Liban, est un économiste de la Méditerranée contemporaine ; Mohamed Diatta est un géographe sénégalais ; et Rattan Lal, ancien président de l'Union internationale des sols, dirige le Carbon Management and Sequestration Center (université de l'Ohio).

Or, le changement climatique vient y ajouter ses effets délétères. Les pluies retardées ou diluviennes, les sécheresses prolongées ou les températures plus élevées deviennent une source majeure de pauvreté et d'insécurité pour un nombre toujours croissant de ruraux vulnérables du Sud. La France est aussi affectée. La vigne, plante pourtant résistante, y souffre dans les régions les plus méridionales passées en zone climatique semi-aride, de même que les prairies et les éleveurs des espaces périméditerranéens en extension rapide (Toulouse est passée au climat méditerranéen), avec pour conséquences pertes de revenus, coûts croissants et risques sérieux de « désagricolisation » (déprise de l'agriculture).

Et ce qui est déjà observé est peu par rapport à ce qui est projeté :

— Le cinquième rapport du GIEC (2014) alerte sur les risques d'insécurité alimentaire tout au long du siècle. « La perte des moyens de subsistance et de revenus dans les régions rurales en raison d'un accès insuffisant à l'eau potable et d'irrigation, ainsi qu'à la diminution de la productivité agricole », et « la rupture des systèmes alimentaires liée au réchauffement, à la sécheresse, aux inondations et à la variabilité pluviométrique » figurent parmi les grands risques pesant sur l'humanité avec une « confiance élevée ».

— Un réchauffement supérieur à 1,5 °C se traduirait pour l'Union européenne (UE) par « un coût des inondations passant de 5 milliards à 112 milliards d'euros par an, un sixième de sa zone méditerranéenne devenant aride, et une grave perte de disponibilités alimentaires chez ses voisins du Sud avec, à la clef, des conflits, pressions migratoires, tensions géostratégiques et instabilités politiques <sup>10</sup> ».

— En France, des « sécheresses agricoles extrêmes » (sécheresses des sols et de la végétation) sont annoncées dès 2080 sur tout le territoire national <sup>11</sup>, ainsi que des étiages et inondations bien plus sévères. Le défaut de politique d'anticipation, et notamment de stockage de l'eau, annonce des risques accrus d'inondations et un déficit de 1,2 milliard de mètres cubes en été dans le Sud-Ouest d'ici 2050, avec des conséquences lourdes pour la nature aquatique et agricole, l'économie et les territoires. Même l'accès à une eau potable de qualité est menacé.

---

10. Source : Communication et analyse en profondeur de la Commission européenne pour « *A Clean Planet for All* » : stratégie à long terme pour une Europe prospère et neutre pour le climat, 28 novembre 2018. URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>. Consulté le 22 juin 2020.

11. Source : rapport Climsec, Météo France. URL : <http://www.meteofrance.fr/actualites/207631-resultats-du-projet-climsec-un-diagnostic-sur-les-secheresses-passees-et-des-projections-pour-le-xxie-siecle>. Consulté le 22 juin 2020.

## **Pas de réussite de transition sans un recours majeur au vivant**

Éviter un réchauffement supérieur à 1,5 °C impose d'atteindre la neutralité carbone (zéro émission nette de gaz à effet de serre) dès 2050 et, déjà, de réduire les émissions nettes de 40 % à 50 % par rapport à 2010 d'ici 2030, soit bien plus que ce à quoi se sont engagés les pays dans le cadre de la 21<sup>e</sup> Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique (COP21). Le secteur des terres, représentant, selon le cinquième rapport du GIEC, 40 % du potentiel mondial d'atténuation à l'horizon 2030<sup>12</sup>, il est vital d'y faire appel massivement.

Et pourtant, les émissions du secteur ne représentent que 23 % du total mondial<sup>13</sup>, dont la moitié (11 % du total mondial) sont des émissions « agricoles » de méthane et de protoxyde d'azote qui ne peuvent être beaucoup réduites du fait des processus biologiques en cause et des demandes croissantes en denrées alimentaires, fibres et biens publics. Même en jouant au mieux sur les modes de production, sur la réduction des pertes et gaspillages, et sur l'alimentation, le gain au niveau mondial restera modeste : une baisse de 4 % du total des émissions mondiales actuelles serait déjà très bien. En effet, selon le rapport du GIEC sur le 1,5 °C<sup>14</sup>, la réduction des émissions de méthane issues de l'agriculture devra être de 11 % à 30 % d'ici 2030 et de 23 % à 46 % d'ici 2050. Et selon les scénarios de la Commission européenne, les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O, qui représentent 10 % du total émis dans l'UE, ne pourront au mieux être réduites que de 42 %. Qu'en sera-t-il alors des autres régions du monde en forte croissance démographique ?

On est donc très très loin de la baisse de 40 % que pourrait représenter la contribution du secteur des terres à l'objectif de baisse de 100 % ! Le grand potentiel d'atténuation du secteur réside en effet ailleurs, dans sa capacité à agir positivement sur le cycle du carbone.

### **La photosynthèse et l'effet « 3S »**

La photosynthèse dont l'équation simplifiée,  $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{énergie lumineuse} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$ <sup>15</sup> nous rappelle que la production de

---

12. Le chiffre donné par le rapport est « de 20 % à 60 % » à l'horizon 2030 et de 15 % à 40 % d'ici 2100.

13. 29 % si on y ajoute la consommation d'énergie pour les engrais, tracteurs, chauffage des serres...

14. *Global Warming of 1.5°C*, Genève : GIEC, 2018.

15. Si la photosynthèse en « C<sub>3</sub> » concerne 95 % de la biomasse végétale, la fixation en C<sub>4</sub> (quatre atomes de carbone), le propre de certaines plantes (maïs, canne, sorgho...), est bien plus performante :

la vie (le glucose  $C_6H_{12}O_6$ , résultat du stockage de l'énergie solaire dans les plantes, est à la fois l'unité constitutive de la cellulose et de l'amidon, et la source d'énergie de nos cellules) s'opère avec de l'eau ( $H_2O$ ) et du soleil, mais aussi avec du gaz carbonique ( $CO_2$ ) capté dans l'atmosphère, captation à l'origine du problème climatique (c'est elle qui a produit hier ce qui, après sédimentation, est devenu charbon, gaz et pétrole) et élément clef demain de sa résolution. Si les 35 % de notre solution climatique se jouent avec la photosynthèse, c'est en effet parce que l'on peut mieux gérer ressources et écosystèmes afin de réduire nos émissions en jouant sur trois tableaux :

- 1) En captant davantage du  $CO_2$  en excès de l'atmosphère pour le séquestrer dans les sols et la végétation (et en prolongeant l'effet de stockage dans les biomatériaux) : il s'agit donc ici d'émissions « négatives ».
- 2) En produisant davantage de produits biosourcés (biomolécules, biomatériaux, bioénergies) pour les substituer aux produits très émissifs de gaz à effet de serre (charbon, pétrole, gaz, ciment, acier, chimie du pétrole, plastiques et textiles synthétiques...), ce qui réduit les émissions dans les autres secteurs de l'économie : énergie, transports, industrie, construction.
- 3) Enfin, en réduisant les pressions sur les terres et la déforestation, un déstockage de carbone, à l'origine de 10 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

On peut ainsi parler de l'effet « 3S » de la photosynthèse : séquestration, stockage, substitution.

Donnons quelques chiffres pour y voir plus clair quant à la situation actuelle et aux progrès possibles :

— Les sols stockent actuellement 1 500 gigatonnes (Gt) de carbone organique, soit 1,8 fois plus que la quantité de carbone présente dans l'atmosphère et 2,8 fois plus que celle présente dans la végétation.

— Les émissions directes de  $CO_2$  dans le secteur des terres, dont la cause principale est la déforestation, représentent 5,2 Gt $CO_2$  par an et la séquestration 11,2 Gt $CO_2$  par an, soit un bilan positif — émissions négatives — de 6 Gt $CO_2$  par an. Le secteur fonctionne donc comme un puits.

---

avec seulement 5 % de la biomasse végétale, elle assure 30 % de la séquestration totale de carbone sur Terre. Le maïs n'a d'ailleurs besoin que de 400 litres d'eau pour produire 1 kilogramme de matière sèche contre 1 500 litres pour le blé.

## LA BIOÉCONOMIE : EFFET DE SUBSTITUTION, CRÉATION D'EMPLOIS ET UTILISATION DES TERRES

Le rapport du CGAAER de 2015, *Les Contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique*<sup>1</sup>, a chiffré l'effet de substitution 2012 du secteur des terres à 63 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an (30 MtCO<sub>2</sub> pour le bois-énergie, 25 pour le bois-matériau et 8 pour les biocarburants). Sans cet effet, les émissions de gaz à effet de serre de la France (496 Mt CO<sub>2</sub>eq) auraient donc été accrues de plus de 10 %. Le scénario 2030 du CGAAER annonce un effet additionnel de substitution de 30 MtCO<sub>2</sub> par an, soit beaucoup d'émissions évitées dans les autres secteurs de l'économie. Les nouvelles biofiliales (néomatériaux, chimie du végétal, biocarburants, biocombustibles et biofertilisants), outre leurs effets positifs croissants sur le climat, sont aussi sources d'emplois. Leur développement en France a permis d'en créer 100 000 directs en 20 ans.

Le rapport spécial du GIEC sur le 1,5 °C souligne le besoin d'un recours accru à la biomasse énergie (+ 123 % à 261 % d'ici 2100) et à des reboisements, boisements et cultures énergétiques à forte productivité. À trop grande échelle, leur développement pourrait cependant accroître la concurrence sur les terres, avec des effets néfastes potentiels sur la sécurité alimentaire ou d'autres aspects de la durabilité. Les effets secondaires négatifs de ce développement seront cependant limités, et les cobénéfices accrus avec une bonne intégration dans les

paysages et une forte productivité. Tout l'enjeu va donc consister à y consacrer 500 à 700 millions d'hectares nouveaux en gérant au mieux ressources, écosystèmes et paysages.

Dans sa communication de novembre 2018 pour une stratégie à long terme vers une Europe prospère et neutre pour le climat, la Commission européenne souligne la nouvelle importance stratégique de l'agriculture par ces mots : « les agriculteurs sont de plus en plus considérés comme des fournisseurs de ressources et de matières premières essentielles. Dans une économie zéro émission nette et face aux besoins croissants de substitution d'énergies et matériaux à forte intensité en carbone dans les secteurs de la construction, des textiles, des bioplastiques et composites, l'UE aura davantage besoin de biomasse durable tout en renforçant le rôle des puits naturels ». L'analyse en profondeur qui accompagne la communication explore huit scénarios. Le plus souhaitable, « 1,5LIFE » (LIFE = « Sustainable Lifestyles »), s'appuie sur la sobriété, la transition alimentaire, l'économie circulaire, la bioéconomie et les nouvelles technologies. La Commission considère qu'il faudra consacrer environ 10 % des terres cultivées européennes aux cultures énergétiques en 2050, ce qui est peu en comparaison des 30 % que l'on devait encore consacrer il y a un siècle, avant l'ère du pétrole, à la production de bœufs et de chevaux de labour. ■ G.B.

1. MADIGNIER Marie Laurence, BENOIT Guillaume et ROY Claude (sous la dir. de), *Les Contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique*, Paris : ministère de l'Agriculture / CGAAER (Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux), 2015.

— Le potentiel technique de séquestration (stockage additionnel) de carbone sur 100 ans est chiffré par le professeur Rattan Lal à 178 GtC dans les sols et à 153 GtC dans la végétation. Si l'effet de stockage a ses limites (plus on stocke, plus le potentiel de stockage additionnel se réduit et des effets de déstockage sont toujours possibles), ces chiffres révèlent un potentiel remarquable. N'en réaliser que le tiers assurerait en effet une baisse relative de la concentration en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère de 50 parties par million (ppm), ce qui est en soi considérable <sup>16</sup>.

— Bien qu'encore trop peu chiffrée et évaluée en tonnes de CO<sub>2</sub> évitées dans les autres secteurs de l'économie, la contribution actuelle de l'effet de substitution de la bioéconomie à l'atténuation, comme son potentiel futur, est tout autant d'importance stratégique (encadré précédent).

— La consommation de terres (et d'eau), et donc la déforestation, peut être réduite par augmentation de la productivité agricole (faire plus avec moins) et par la réduction des pertes, gaspillages et mauvaises utilisations (alimentation trop carnée, étalement urbain...).

### ***Le secteur des terres et le Green Deal : quelle transition pour l'UE ?***

Les graphiques 2 et 3 illustrent la transition possible vers une UE neutre pour le climat en 2050, telle qu'elle ressort du scénario 1,5LIFE (modes de vie durables) de la Commission européenne. On constatera les points suivants :

— En 2050, si la demande d'énergie finale de l'UE a bien baissé dans ce scénario (sobriété), la part de la biomasse dans le total utilisé a, elle, fortement augmenté, ce qui a réduit les émissions hors secteur des terres (effet de substitution).

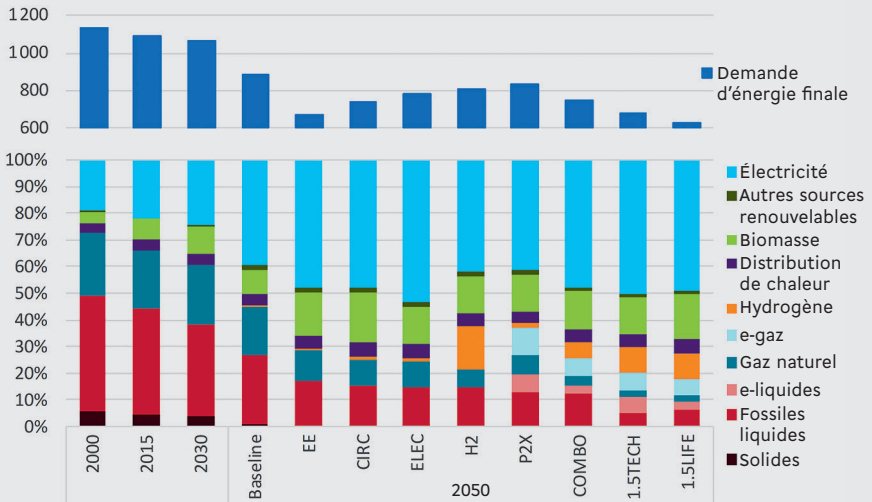
— Le puits de carbone assuré par les sols et les forêts (LULUCF, *Land Use, Land Use Change and Forestry*) a, dans le même temps, fortement augmenté. Les « émissions négatives » compensent en 2050 les émissions restantes de l'UE, essentiellement des émissions agricoles « non CO<sub>2</sub> » (méthane et protoxyde d'azote), lesquelles n'ont pu être réduites que de 42 %.

— L'économie européenne, pour une grande part grâce à la bioéconomie, est devenue « neutre pour le climat ». Après 2050, le captage

---

16. La concentration en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère, aujourd'hui de 413 ppm, était de 280 ppm à l'aube de la révolution industrielle, soit une augmentation de 133 ppm.

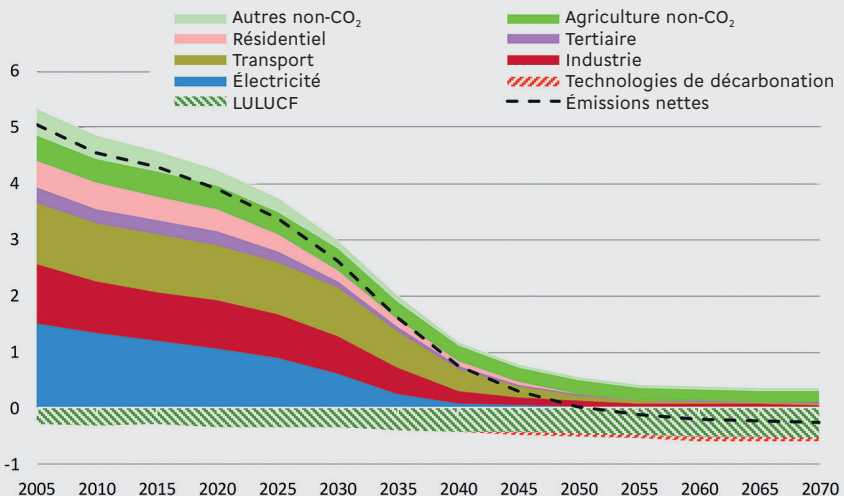
**Graphique 2. Consommation et vecteurs d'énergie selon les huit scénarios à l'horizon 2050 de la Commission européenne (en Mtep, millions de tonnes équivalent pétrole)**



Baseline = tendanciel ; EE = efficacité énergétique ; CIRC = économie circulaire ; ELEC = électrification ; H2 = hydrogène ; P2X = Power-to-X (énergies de synthèse produites à partir d'électricité : e-gaz, e-liquides...) ; COMBO = combinaison ; 1.5TECH = 1,5 °C / technique ; 1.5LIFE = 1,5 °C modes de vie durables.

Source : *In-Depth Analysis in Support of the Commission Communication. A Clean Planet for All: A European Long-term Strategic Vision for a Prosperous, Modern, Competitive and Climate Neutral Economy*, Bruxelles : Commission européenne, COM(2018) 773, 28 novembre 2018, p. 72. URL : [https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com\\_2018\\_733\\_analysis\\_in\\_support\\_en\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_analysis_in_support_en_0.pdf). Consulté le 23 juin 2020.

**Graphique 3. Émissions de gaz à effet de serre dans le scénario 1,5LIFE (en GtCO<sub>2</sub>eq)**



Source : *In-Depth Analysis in Support of the Commission Communication*, op. cit., p. 195.

de carbone dans l'atmosphère par la photosynthèse continuant à renforcer les puits, le bilan carbone net de l'UE devient positif !

### **L'agriculteur, agent de développement durable**

La nouvelle importance stratégique du secteur des terres pour le développement durable est de plus en plus mise en avant au niveau international.

En effet, le rapport du GIEC sur les terres souligne une incompatibilité (besoins de *trade-offs*, compromis) entre l'objectif climatique et les autres objectifs de développement durable dans le paradigme de développement actuel, mais aussi la possibilité de convertir ces *trade-offs* en synergies, grâce à la mobilisation des options d'atténuation et d'adaptation propres au secteur.

Selon Patrick Caron, son ancien président, les travaux du HLPE (High Level Panel of Experts du Comité mondial de la sécurité alimentaire), le GIEC de l'alimentation, démontrent que l'ODD 2 (objectif de développement durable faim zéro et agriculture durable) des Nations unies représente un levier formidable pour l'atteinte de tous les autres ODD, notamment le 1 (pas de pauvreté), le 3 (bonne santé), le 5 (égalité entre les sexes), le 6 (eau), le 8 (travail décent et croissance économique), le 12 (consommation et production responsables), le 13 (climat) et le 15 (vie terrestre). À condition toutefois :

- de réussir une transformation radicale de l'agriculture et des systèmes alimentaires ;
- d'accroître l'offre, mais aussi de raisonner et d'améliorer le trépied « santé des écosystèmes ; développement et justice sociale ; santé humaine » ;
- et donc aussi de mesurer autrement les performances de l'agriculture en intégrant notamment la séquestration du carbone, l'emploi rural et la stabilité politique.

On conclura avec Rattan Lal que la question à placer au centre est celle des sols vivants. Comme le confirment les exemples de solutions analysés *infra*, un sol vivant qui s'enrichit en carbone organique (humus) sans enlever ailleurs que dans l'atmosphère, sert en effet toutes nos sécurités collectives : climatique, alimentaire, énergétique, hydrique, biodiversité, sociopolitique, mondiale. Santé des sols, des plantes, des animaux, des agroécosystèmes, des grands fleuves, des hommes et de la planète constitue en réalité un tout, et un tout qui commence par le carbone organique des sols.

La biodiversité la plus importante est donc celle dont on ne parle quasiment jamais : celle des sols <sup>17</sup>.

## **Options de réponse et exemples de solutions**

Le rapport du GIEC sur les terres souligne deux points fondamentaux. Le premier tient à la nécessité première d'intensifier la production alimentaire. Le rapport ajoute le besoin de réduire en complément les pertes et gaspillages, et de promouvoir une alimentation « flexitarienne », c'est-à-dire moins carnée. L'enjeu est de pouvoir nourrir une population mondiale fortement croissante et en meilleure santé, et, en même temps, de « libérer des terres » pour réduire la déforestation et accroître la production de biomatériaux et de bioénergies afin de servir les deux transitions, économique et climatique.

Le second est de constater que de nombreuses options d'intensification, appelées « systèmes agricoles intégrés durables », sont à cobénéfices multiples : atténuation et adaptation, réduction de la pauvreté, sécurité alimentaire, santé des écosystèmes, propreté de l'eau, biodiversité... C'est un constat heureux car l'objectif fixé par l'Agenda 2030 des Nations unies ne consiste pas seulement à « doubler la productivité de la petite agriculture », mais aussi ses revenus, ainsi qu'à réussir une transition vers une « agriculture durable, résiliente aux sécheresses et aux inondations, plus productive, améliorant progressivement la qualité des terres et des sols, et assurant la préservation et l'exploitation durable des écosystèmes terrestres et d'eau douce ». La question posée est donc celle des options d'« éco-intensification » et des *mix* d'options qui vont pouvoir répondre à ces objectifs.

### ***Les agricultures de conservation des sols « régénératives »***

Au-delà du recours aux techniques culturales simplifiées (déjà un tiers des grandes cultures en France se passent de labour), le CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), le GIEC et la FAO plaident pour le développement des agricultures de conservation des sols (ACS) <sup>18</sup>. Ces systèmes agronomiques innovants peuvent se développer dans des

---

17. Dans un gramme de sol cultivé, on peut décompter par exemple un million d'espèces de bactéries et 100 000 espèces de champignons. Sur un hectare, 2,5 tonnes de carbone bactérien, 3,5 tonnes de carbone fongique, 250 kilogrammes de protozoaires...

18. Voir le « Portail des agricultures écologiquement cohérentes », URL : <https://agriculture-de-conservation.com/>

contextes pédoclimatiques et socio-économiques très variés. Ils sont fondés sur trois piliers : 1) une forte diversification des espèces par des séquences de culture variées et par des associations, 2) le zéro travail du sol (perturbation mécanique minimale avec semis direct sous couvert végétal), et 3) la couverture permanente du sol avec des résidus de cultures et / ou des couverts végétaux.

Sous réserve d'un bon pilotage de la transition et de l'écosystème, l'ACS a en effet pour grands mérites de conserver, puis d'améliorer et enfin de « refaire » des sols. Les cobénéfices sont nombreux :

- résilience à la sécheresse et à l'excès d'eau, réduction de la demande en eau d'irrigation et des pertes par évaporation (60 à 100 mm de pluie en Tunisie par rapport à la culture en sol labouré) et meilleure infiltration de l'eau, et donc aussi effet de recharge des nappes ;
- rendements supérieurs à l'agriculture conventionnelle, notamment sous climat sec, et augmentant avec le temps <sup>19</sup> ;
- forte baisse de la biomasse d'adventices et de la consommation d'énergie, d'engrais minéraux et de pesticides (zéro insecticide et fongicide dans les systèmes très performants) ;
- amélioration des revenus (baisse des charges) et réduction du temps de travail ;
- arrêt de l'érosion, avec à la clef une forte réduction du colmatage des cours d'eau et de la vitesse d'envasement des retenues des barrages ;
- contribution essentielle à la lutte contre la dérive climatique <sup>20</sup> ;
- amélioration de la biodiversité (sols, biodiversité agricole, oiseaux des champs).

Ces performances, collationnées par Jean-Pierre Sarthou, enseignant-chercheur à l'INRAE de Toulouse, s'expliquent principalement par l'enrichissement continu des sols en biodiversité. La littérature scientifique sur le sujet montre une séquestration de carbone organique de 200 à 500 kilogrammes par hectare et par an (kg/ha/an) et parfois jusqu'à plus de 1 000 kg/ha/an dans la couche arable (0-30 centimètres, voire jusqu'à 60 centimètres) <sup>21</sup>. Moins

---

19. En France (Sud-Ouest), une exploitation pionnière affiche des rendements en maïs accrus de 30 % avec 30 % d'eau en moins.

20. Y compris par réduction à la ferme de l'usage de carburants (moins 60 %) et des émissions de N<sub>2</sub>O (moins 40 % à terme).

21. Soit bien davantage que ce que permettent seulement des changements de pratiques. La plus performante, l'extension des cultures intermédiaires, permet selon l'INRAE (Institut national de

## L'AGRICULTURE RÉGÉNÉRATIVE, LES SOLS, L'EAU ET LA VÉGÉTATION : EXEMPLE EN SOLOGNE

L'ACS est une solution agronomique de grand intérêt pour les zones intermédiaires difficiles. Dans la terre ingrate de Sologne (des sables sur de l'argile), le problème de l'agriculture, depuis toujours, est celui de l'excès d'eau, mais il peut être aussi celui de la sécheresse. Une des conséquences est le recul continu de l'agriculture.

Dans l'exploitation de Frédéric Thomas, un des pionniers de l'ACS en France, l'amélioration des sols a aujourd'hui totalement changé la donne.

La réserve en eau facilement utilisable des sols (RFU) s'est en effet tellement accrue avec le temps (elle est passée de 35 à 200 mm dans certaines parcelles) que l'effet de sécheresse est repoussé de plusieurs semaines. Et lorsqu'il pleut, les problèmes d'excès d'eau sont bien moindres. ■ G.B.



État du sol sur deux exploitations voisines en Sologne après un orage de 80 mm. La première photo porte sur l'exploitation de Frédéric Thomas passée en ACS ; la seconde, sur l'exploitation d'un voisin non ACS. © Frédéric Thomas

étudiée et connue dans les couches plus profondes (50-100 centimètres), la possibilité d'accroître le stock de carbone est discutée. Certains la considèrent limitée ou nulle, alors que d'autres soulignent au contraire un fort potentiel. Au Brésil, après déforestation et 20 années d'ACS à forte biomasse, des sols profonds (un mètre) révèlent un stock de carbone jusqu'à 116 % de celui de la forêt primitive<sup>22</sup>. Qui plus est, cet enrichissement est net : il ne vient pas d'apports externes de matière organique mais bien de la biomasse produite sur place, qui vient nourrir le sol. Grâce aux couverts d'interculture multi-espèces (parfois plus de 10 dont pour moitié des légumineuses) et à forte production de matière vivante

recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) une séquestration de 126 kg/ha/an en France.

22. OLIVEIRA FERREIRA Ademir (de), « Can No-till Grain Production Restore Soil Organic Carbon to Levels Natural Grass in a Subtropical Oxisol? », *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 229, août 2016, p. 13-20.

(on parle donc de concept « biomax » : biomasse et biodiversité maximales), l'ACS peut se passer de l'élevage. Ceci dit, de nombreux agriculteurs en ACS en France réintègrent aujourd'hui de l'élevage, car l'association cultures-élevage peut avoir de nombreux intérêts.

La France est aujourd'hui bien engagée dans cette révolution agronomique. Le canton de Genève aussi, où le développement spectaculaire de l'ACS (15 % de la surface en grandes cultures passés en semis direct sous couvert en seulement 10 ans) doit beaucoup à l'efficacité de la relation entre recherche (Pascal Boivin et son équipe) et développement (agronomie de terrain), à des voyages en France et à l'embauche en 2008 d'un jeune agronome par AgriGenève, comme conseiller. Les analyses de sols, obligatoires en Suisse, révèlent des exploitations dont les stocks de carbone progressent de plus de 40 % par an, ainsi que des marges de progrès possibles considérables au niveau cantonal<sup>23</sup>. Le canton a inscrit le développement de l'ACS comme une des mesures de son plan Climat, un développement qui pourrait lui permettre d'atteindre plus de 10 % des objectifs 2030 d'atténuation, ce qui est énorme dans un territoire si urbanisé et comprenant un aéroport international.

### ***L'agroforesterie***

L'agroforesterie est un autre système agroécologique qui permet, comme l'ACS, mais ici en associant arbres et cultures, de mieux utiliser et valoriser eau, sols et énergie solaire (éco-intensification) pour produire de la vie. Au sud du Niger, où les semis étaient régulièrement détruits par l'ensablement, son développement à grande échelle (cinq millions d'hectares) par simple régénération naturelle assistée par les agriculteurs a permis de protéger les semis, d'enrichir les sols, de produire du bois et d'accroître la séquestration du carbone et la production de grains (de 500 000 tonnes par an).

### ***Aménagement des montagnes, recueil des eaux de pluie et de ruissellement, développement de l'irrigation et efficacité***

La région montagneuse du Tigré, au nord de l'Éthiopie, n'a jamais été aussi verte depuis des siècles, alors qu'il y a encore 30 ans elle était victime de grandes famines et menacée d'effondrement. Elle le doit aux communautés rurales qui ont transporté à la main plus de 90 millions de tonnes de terre et de pierres pour aménager des

---

23. Le ratio moyen matière organique/argile dans le canton est de 10 % alors que l'objectif agronomique est de 17 %, soit une marge de 70 % (700 %). À plus long terme, on pourrait même viser un ratio de 24 %.

## ÉLEVAGE, UTILISATION DES TERRES ET CLIMAT

S'il est établi que les pâturages (37 % des terres non gelées) contribuent au puits de carbone des sols (autant que les forêts), l'avenir de ce puits est incertain dans les régions sèches à cause du changement climatique. Si l'élevage peut accroître ce puits<sup>1</sup>, il est par contre responsable de deux tiers des émissions agricoles de méthane (CH<sub>4</sub>) et de la moitié des émissions de N<sub>2</sub>O (par épandage de fumiers et lisiers) et il doit utiliser une part de plus en plus élevée de la production de céréales et d'oléagineux (respectivement 57 % et 68 % dans l'Union européenne en 2010) pour répondre à la demande croissante en protéines animales. Si les mesures pour réduire les émissions de méthane (gestion des effluents d'élevage, aliments plus digestes, animaux plus

productifs) sont connues, le principal moyen de réduire les émissions de GES directes (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) et indirectes (CO<sub>2</sub>) consiste à adopter des régimes alimentaires équilibrés : plus de céréales secondaires, légumineuses, fruits et légumes, noix et graines, et moins d'aliments d'origine animale — lorsque consommés en excès — en favorisant ceux produits en résilience, et issus de systèmes durables et à faibles émissions de GES, ce qui plaide pour l'élevage de ruminants à l'herbe et pour l'élevage de monogastriques, et non pour les bovins élevés au maïs-soja. La baisse de consommation de terre par habitant pourrait ainsi atteindre jusqu'à 20 % dans l'Union européenne et 30 % aux États-Unis. ■

G.B.

1. Au sud du Portugal et en Espagne où il pleut plus de 300 millimètres par an, près de 500 000 hectares de terres dégradées pour partie par des agricultures non durables ont été améliorés par l'implantation de prairies permanentes et de cultures fourragères biodiverses riches en légumineuses méditerranéennes. L'amélioration des sols a permis de plus que doubler la production d'herbe à l'hectare (7,5 tonnes de matière sèche par hectare et par an, contre 3,5 tonnes dans les prairies naturelles) ainsi que la capacité de charge qui est passée de 0,42 UGB (unité gros bovin)/ha à 1,03 UGB/ha.

terrasses et construire des centaines de petits barrages, retenir donc l'eau et les sols, et préserver les arbres. L'eau qui, hier, dévastait les sols, maintenant s'infiltrait et recharge les nappes. Sur 360 puits qui permettent la petite irrigation en aval, la nappe est en moyenne à 3 mètres de profondeur contre 30 mètres il y a 20 ans, et 40 000 hectares sont maintenant irrigués, contre seulement 40 hectares il y a 20 ans. Les résultats sont là : la région a recouvré sa souveraineté alimentaire et le taux de pauvreté, divisé par deux depuis 2000, est devenu équivalent à celui du reste du pays.

Les *zai* (petites cuvettes creusées par les paysans pour récolter et conserver eaux et sols) et banquettes sont une autre solution d'aménagement de récolte et d'infiltration des eaux qui, à l'échelle de petits impluviums, permettent de redonner de la vie aux sols. Au Burkina Faso et au Niger, plus de 200 000 hectares de terres ont

été ainsi améliorés. Avec des apports ciblés d'engrais en très faible dose, les rendements de millet et de sorgho ont été doublés, et les revenus accrus de 50 % à 130 %<sup>24</sup>.

Le développement de l'irrigation est une condition des transitions. Il est d'importance stratégique en Afrique par sa capacité à réduire la vulnérabilité du continent au changement climatique, et à créer des emplois et de la sécurité collective (alimentaire, hydrique, climatique et sociopolitique)<sup>25</sup>. Il le redevient aussi en Europe où, dans de nombreux territoires, il est possible de développer la ressource mobilisable dans de bonnes conditions environnementales, et où le recours à l'irrigation conditionne déjà la capacité à préserver l'agriculture et à réussir la transition agroécologique. Avec un peu d'eau (irrigation d'appoint), on peut garder en bonne santé les sols et la végétation, produire de l'herbe et des haies biodiverses, assurer la bonne levée des couverts « biomax » et des cultures de printemps.

L'enjeu de l'agriculture et de l'eau consiste aussi à mieux économiser et valoriser la ressource déjà mobilisée. Des efforts de grande ampleur sont engagés dans le monde pour passer à des irrigations plus économes. Dans les grandes cultures en France, la productivité de l'eau (matière sèche produite par mètre cube d'eau) a été augmentée de 30 % en 20 ans grâce à la réduction des pertes dans les réseaux, à la génétique et aux outils d'aide à la décision (irrigation de précision). Le choix des cultures est aussi important. Produire des pommes plutôt que des céréales peut multiplier les revenus des paysans par trois ou quatre, comme en témoigne la mutation rurale en cours dans les montagnes du Maroc<sup>26</sup>.

### ***Quels mix de solutions en Afrique et ailleurs ?***

L'avenir du monde dépend aujourd'hui de façon très claire de l'Afrique, et celui de l'Afrique de l'évolution qui sera donnée ou non à son agriculture. La question du futur possible et souhaitable de l'agriculture africaine est donc déterminante. Lors de la deuxième conférence ministérielle AAA<sup>27</sup> tenue fin 2018 à Marrakech, le professeur Rattan Lal a proposé la vision d'éco-intensification suivante :

---

24. Les exemples cités (Tigré et zai) ont été documentés par le WRI (World Resources Institute).

25. La réussite remarquable des « Puits du désert » dans la vallée de Tidène (nord du Niger) en témoignage : le développement de l'irrigation est une clef pour le progrès humain et la paix au Sahel.

26. Voir la vidéo d'El Aich Ahmed, « Révolution en marche d'une vallée du Haut Atlas », 10 avril 2020. URL : <https://youtu.be/kDvO3NNxUqM>. Consulté le 23 juin 2020.

27. L'initiative AAA (Adaptation de l'agriculture africaine) a été lancée lors de la COP22 tenue à Marrakech fin 2016.

faire passer « le taux d'irrigation de 6 % à 20 %, la surface en agroforesterie de 10 à 20 millions d'hectares, celle en agriculture de conservation des sols de 1,5 à 50 millions d'hectares, et la consommation d'engrais de 17 à 60 kilogrammes par hectare (moyenne mondiale actuelle : 135 kilogrammes). La production agricole pourrait ainsi être multipliée par trois, quatre ou cinq. C'est une question d'abord de volonté politique et c'est maintenant que l'Afrique doit agir.

En Méditerranée du Sud et de l'Est, où la ressource en eau est surexploitée, et où l'érosion hydrique et éolienne et le surpâturage sont souvent intenses, et les sols dégradés, la poursuite des efforts en termes d'économie d'eau et de développement de la ressource par réutilisation des eaux usées traitées, désalinisation et stockage dans les nappes ou en surface ne saurait suffire. La promotion des agricultures de conservation, de l'agroforesterie et d'un développement rural en montagne à même de rétablir une hydrologie positive au bénéfice de l'aval y est à notre avis d'importance stratégique. Des contrats de nappes et une irrigation servant mieux la durabilité devraient venir en complément.

En France et en Europe, il faudra savoir trouver le bon *mix* entre agriculture de conservation, agriculture biologique<sup>28</sup> et autres systèmes agricoles, sans les opposer les uns aux autres car il convient tout au contraire de valoriser les synergies de progrès possibles. Nous partageons pour notre part l'analyse et la vision proposée sur ce point pour la France par Frédéric Thomas, directeur de la revue *TCS (Techniques culturales simplifiées)*<sup>29</sup>.

## Vers une transition à grande échelle ?

Les analyses et les exemples de solutions développés *supra* confirment un potentiel de progrès élevé et déterminant de la transition économique, environnementale et climatique. Il en va en effet du passage de l'économie minière actuelle, non durable, à une nouvelle économie du renouvelable, résiliente, productrice de services écosystémiques, d'emplois ruraux, d'équilibre territorial, de justice sociale et de sécurité collective. Dans ce contexte, la question fondamentale est celle du « comment » d'une transition à

---

28. On notera que le cinquième rapport du GIEC et le long chapitre du rapport spécial sur les terres sur la sécurité alimentaire et les options de réponse, ne citent pas l'agriculture biologique comme une option à promouvoir.

29. Voir THOMAS Frédéric, « L'offre "AC [agriculture de conservation]" est en train d'exploser ! », *Agronomie, écologie et innovation / TCS*, n° 102, mars-mai 2019. URL : [https://agriculture-de-conservation.com/sites/agriculture-de-conservation.com/IMG/pdf/tcs102\\_edito.pdf](https://agriculture-de-conservation.com/sites/agriculture-de-conservation.com/IMG/pdf/tcs102_edito.pdf). Consulté le 23 juin 2020.

grande échelle. Si on voit bien en effet la pertinence du projet, on mesure aussi la difficulté d'une adhésion qui devra être d'autant plus large que les nécessaires transformations à réussir impliquent des approches véritablement globales, car elles concernent aussi bien la gestion des ressources naturelles que les modes de production ou encore la santé et l'aménagement du territoire.

Le changement passant d'abord par les agriculteurs et les territoires eux-mêmes, une des conditions du succès serait déjà de les considérer comme les premiers décideurs, plutôt que de les soumettre à des injonctions ou à des règles contraignantes et souvent contradictoires, ou de les laisser victimes du délaissement territorial et d'une mondialisation mal régulée. Le changement à opérer concerne donc aussi les grands acteurs de la chaîne alimentaire et de l'économie mondialisée, les politiques publiques, la recherche-développement et la société en général :

— Les grands acteurs de la chaîne de valeur alimentaire car ils laissent encore peu de possibilités d'adaptation aux agriculteurs et tirent les prix aux producteurs vers le bas.

— La recherche-développement car elle se doit d'appuyer l'innovation, y compris en passant de la posture traditionnelle de l'expertise à de nouvelles pratiques, afin d'aider les acteurs à s'engager dans de nouvelles formes d'action et à tirer parti de la complexité.

— Les politiques publiques et la finance car les transitions à l'œuvre gagneront beaucoup en ampleur et efficacité avec : 1) des investissements et des incitations amplifiés et appropriés en direction, notamment, des zones rurales fragiles et de la transition agroécologique et bioéconomique, y compris par la mise en place de systèmes innovants de « paiements pour services environnementaux » (finance carbone...) ; 2) la mise en place au Sud de fonds de garantie et de politiques et institutions permettant l'accès des agriculteurs à un crédit adapté à leurs besoins, et donc à l'investissement ; 3) une mise en cohérence des différentes politiques affectant la gestion des ressources naturelles (terre, eau), forestières et agricoles, ce qui implique une sortie des « approches en silos » et de nouvelles coopérations dans le cadre de formes plus efficaces de décentralisation / déconcentration, de « projets de territoire » et d'aménagement du territoire, et donc aussi des évolutions d'ordre institutionnel ; 4) la nécessité d'inscrire l'action dans la durée et sans précipitation ; 5) une mobilisation de la finance verte en direction du progrès agricole et rural, et une réorganisation des marchés

sur le plan national (organisation des chaînes alimentaires et formation des prix) et international (régulation des marchés agricoles).

— La société elle-même car le grand écart qui s'est creusé entre, d'une part, les grandes métropoles, leurs médias et une majorité d'urbains déconnectés de la terre, et, d'autre part, les agriculteurs confrontés à la dure réalité du terrain, est source de méconnaissances et d'incompréhensions, notamment en ce qui concerne la complexité et l'importance de la relation entre agriculture, santé, gestion des ressources, et transition climatique, environnementale et économique, ou encore sur la différence entre danger et risque.

— La société encore car les consommateurs disposent d'un poids potentiel tel qu'ils pourraient, s'ils étaient mieux informés et organisés, reconsidérer l'importance de l'agriculture et du rural, et peser positivement sur le politique et sur la chaîne de valeur alimentaire.

Dans ce contexte, le futur paraît bien incertain. Il sera fonction des prises de conscience qui s'opéreront, ou non, sur ces sujets et du renforcement des moyens alloués au monde rural<sup>30</sup>. Ceci plaide pour un travail d'information, de formation et de communication<sup>31</sup>, en direction notamment des responsables et des jeunes. Une évolution du cadre international, par exemple par l'élargissement de l'initiative « 4 % : les sols pour la sécurité alimentaire et le climat » — introduite par la France lors de la COP21 — au « secteur des terres : 40 % de la solution climatique », ou / et par l'adoption d'une vision intégrée des objectifs de développement durable intéressant l'agriculture et la sortie de la pauvreté, l'eau, les sols et écosystèmes terrestres, et le climat, pourrait y apporter aussi une contribution. On peut enfin espérer que la crise sanitaire de cette année 2020 — elle nous a rappelé notre fragilité — et, plus encore, la crise climatique amènent à mieux comprendre les enjeux, chemins étroits et conditions de la transition et, par suite, à réconcilier l'agriculture et la société. ■

---

30. Le budget public consacré à l'agriculture en Afrique n'est toujours que de 3,1 % contre l'engagement de 10 % adopté par les États à Maputo en 2003, et contre 6 % réalisés en Asie (dont 60 % consacrés à l'eau agricole). Et seulement 4 % des fonds « climat » vont à l'agriculture !

31. Sur les sols vivants, le rural, la bioéconomie et la transition. Ignacy Sachs, économiste précurseur du développement durable, qui plaide pour le passage à une « biocivilisation », considère que la première condition du succès est de sortir de la vision contemporaine considérant le rural comme obsolète.

# LA PROSPECTIVE POUR LES TERRITOIRES

FORMATION FUTURIBLES INTERNATIONAL | 14-15 OCTOBRE 2020 | Paris

## Intervenants

Animée par **Frédéric Weill**, directeur d'études à Futuribles spécialisé en prospective territoriale

Avec les interventions de François Bourse, Hugues de Jouvenel, Gwenaëlle Le Bourhis, Julian Perdregeat et Christophe Vandepoortael.

## Objectifs pédagogiques et compétences visées

Former les participants aux méthodes et pratiques de la prospective territoriale : séquences et étapes clefs d'une démarche, méthodes et techniques existantes, différents types de démarches – exploratoire ou stratégique, en petit comité ou participative, sur une période donnée ou sous la forme d'un processus permanent...

Donner aux participants un aperçu de la diversité des démarches engagées dans les territoires en France aux différentes échelles (régionale, départementale, métropolitaine, intercommunale...). Cette formation est accessible en présentiel (10 personnes au maximum) ou à distance via Teams.

## Programme

- **Principes et approches de la prospective territoriale, en trois séquences** puis présentation des quatre témoignages de démarches de prospective territoriale illustrant la diversité des objectifs, approches et échelles territoriales ci-après
- « **Imagine le Grand Annecy** » en 2050 : vers un nouveau projet de territoire
- **La prospective, un état d'esprit et des outils au service de démarches diversifiées**
- **Pays basque : 25 ans de démarches prospectives pour « produire » le territoire**
- **Loos-en-Gohelle : développement durable et résilience du territoire**
- **Panorama synthétique de la diversité des approches dans les territoires en France, lecture critique**
- **Quels enseignements retenir pour engager ou piloter une démarche de prospective territoriale ?**

## Prix

Les frais de participation sont de 1 380 euros HT (1 656 euros TTC, TVA à 20 % incluse)\*. Participation au choix dans les locaux de Futuribles situés au 47 rue de Babylone, Paris 7<sup>e</sup>, ou à distance via Teams. Futuribles International est un organisme de formation agréé référençable dans DataDock.

## Renseignements complémentaires

Programme détaillé consultable à l'adresse <https://www.futuribles.com/fr/formation/> ou envoyé sur demande auprès de Corinne Roëls, Futuribles International - 47, rue de Babylone - 75007 Paris - France • Tél. : + 33 (0)1 53 63 37 71 • Fax : + 33 (0)1 42 22 65 54 E-mail : [croels@futuribles.com](mailto:croels@futuribles.com)

*\*Remise de 10 % pour inscription multiple dès la deuxième participation ; dispense des frais de participation pour les membres partenaires de Futuribles International (valable pour une personne par formation dans la limite des places disponibles).*

# Prospective des transitions énergétiques

## Entre modélisation économique et analyse des scénarios stratégiques

Par Patrick Criqui et Henri Waisman <sup>1</sup>

---

*Alors que de nombreux pays réfléchissent aux réponses à apporter à la crise économique issue de la pandémie de Covid-19 et que se pose la question de leur articulation avec les stratégies de lutte contre le changement climatique, quel peut être l'apport de la prospective des transitions énergétiques ? Prolongeant la série « Énergie-climat » ouverte dans nos colonnes en mars dernier, Patrick Criqui et Henri Waisman proposent une analyse des différents outils de prospective développés depuis une cinquantaine d'années pour éclairer les décisions en matière de transition énergétique.*

*Après un rappel historique de l'évolution des travaux de modélisation intégrée énergie-économie-environnement, dont l'âge d'or est la période 1992-2014, ils soulignent les limites rencontrées par ce type de prospective, à l'échelle internationale, à compter des accords de Paris qui incitent à réintroduire la dimension « économie politique » dans les scénarios de transition. Depuis, une nouvelle approche consiste à combiner le cadrage de l'approche globale des modèles intégrés, avec les modélisations nationales, afin de concilier les objectifs internationaux de décarbonation avec les priorités socio-économiques et le contexte propres à chaque État. Les auteurs présentent les principes directeurs des exercices de prospective en la matière (qui s'appuient sur l'expérience du Débat national sur la transition énergétique en France) et un exemple de mise en application : celui engagé par le projet Deep Decarbonization Pathways. Enfin, ils mentionnent divers axes stratégiques visant la neutralité carbone — dont un point clef consiste en un changement des modes de vie — et les contraintes inhérentes pour que les mesures en ce sens soient acceptées par la société. Ce panorama de l'évolution de la prospective des transitions*

---

1. Patrick Criqui est chercheur, Centre national de la recherche scientifique (CNRS)-université Grenoble Alpes, et chercheur associé à l'IDDRI (Institut du développement durable et des relations internationales) ; Henri Waisman est chercheur à Sciences Po Paris / IDDRI.

*énergétiques sera un outil essentiel pour tenir compte des exigences de long terme dans les stratégies de sortie de crise qui s'écrivent actuellement. S.D.*

**L**e changement climatique est reconnu comme le défi majeur auquel l'humanité devra faire face au cours des prochaines décennies. Si la crise du coronavirus ravit temporairement à la menace climatique cette triste première place, elle illustre tout d'abord le fait que la problématique du changement climatique devra être traitée sur le long terme, et dans un contexte global mouvant et incertain. Les deux questions sont évidemment très différentes par bien des aspects, mais la crise du coronavirus soulève des questions également pertinentes pour le climat. Elle exacerbe les inégalités à l'intérieur des pays et entre eux, révèle la vulnérabilité de nos systèmes interconnectés et pointe la nécessité impérieuse d'envisager des transformations radicales. Elle montre aussi que, face à une menace existentielle, des changements d'ampleur dans les modes d'organisation et des politiques les accompagnant sont nécessaires, à un rythme que l'on pensait impossible jusqu'à récemment.

Les paquets de mesures en préparation pour la relance des économies peuvent être une opportunité majeure de répondre à l'urgence du court terme, tout en préparant les réponses de plus long terme qui doivent être apportées à la crise climatique en gestation, toujours présente. Cette situation exceptionnelle montre que la question climatique demande un cap clair, auquel se référer comme guide pour les décisions, ainsi qu'un pilotage politique flexible pour ajuster la réponse à chaque étape en fonction de la réalité des circonstances.

Les politiques d'atténuation du changement climatique posent des défis économiques et sociétaux majeurs, compte tenu de l'impact potentiel sur toutes les activités humaines essentielles des mesures adoptées pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. L'atténuation ne peut donc pas être cantonnée à une question technique, mais doit être reconnue pour ce qu'elle est, c'est-à-dire, plus fondamentalement, comme une question d'économie politique.

Cette perspective s'incarne dans les modalités de mise en œuvre des « Responsabilités communes mais différenciées », inscrites comme principe structurant de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, qui reconnaît la nécessité de tenir compte de l'hétérogénéité des circonstances nationales. Ces circonstances déterminent en effet l'ampleur et la nature des

impacts économiques et sociaux nationaux de la lutte contre le changement climatique.

Pendant longtemps, les discussions sur ce principe se sont concentrées sur une approche économique de la répartition des efforts de réduction des émissions à fournir par les différents pays, et des mécanismes d'échanges (financiers, technologiques, de capacités) à mettre en place pour soutenir l'action des pays les plus pauvres. Mais les politiques énergétiques et climatiques posent également d'importants défis d'économie politique à l'intérieur de chaque pays, compte tenu des impacts sur les divers secteurs et activités, ou sur les différentes catégories de ménages. La conception de stratégies nationales « bas carbone » implique donc la résolution des conflits d'intérêts entre des acteurs qui représentent différents secteurs de la société. Elle suppose donc une attention particulière aux effets redistributifs attendus des politiques de transition et des instruments associés.

Pour explorer l'ensemble de ces questions et tracer les grandes lignes des nécessaires transitions énergétiques, des efforts importants ont été déployés, depuis environ 30 ans, tant par les communautés académiques que par les instances gouvernementales, afin de construire les outils d'analyse permettant d'éclairer les décisions.

Dans une première période, la modélisation économique a joué un rôle central dans la structuration du problème, en mettant au cœur des politiques climatiques la préoccupation de l'efficacité dans l'action. Puis, au début des années 2010 et devant la difficulté à mettre en œuvre un régime climatique international fondé sur les approches économiques, l'accent s'est déplacé vers des stratégies nationales de transition énergétique. Ces approches sont toujours mobilisées aujourd'hui, mais elles doivent se réinventer pour relever le défi posé par les enjeux de la neutralité carbone, qui définit le nouvel objectif, encore plus ambitieux, des politiques climatiques.

## Les modèles d'évaluation intégrés : combiner efficacité et équité dans les politiques climatiques

Depuis la création du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), les modèles d'évaluation intégrés pour l'énergie et du climat (IAMs pour *Integrated Assessment Models*<sup>2</sup>)

---

2. WEYANT John, « Some Contributions of Integrated Assessment Models of Global Climate Change », *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 11, n° 1, hiver 2017, p. 115-137.

ont joué un rôle crucial dans l'évolution des problématiques de la négociation internationale et la définition des politiques associées. On peut même identifier un processus de coévolution entre modélisation économique, régime climatique international et politiques de transition bas carbone.

Dans les années 1990 et 2000, les négociations feront clairement référence aux travaux de modélisation économique qui explorent la façon dont les efforts nécessaires à la lutte contre le changement climatique doivent être partagés entre les différentes parties prenantes à la négociation. Les évaluations modélisées, conduites le plus souvent par des équipes académiques, joueront alors un rôle de premier plan. On peut identifier clairement trois phases dans cette histoire des modèles pour les politiques climatiques : la genèse, l'âge d'or et le déclin, même si celui-ci reste relatif.

### **1972-1992 : genèse des modèles intégrés énergie-économie-environnement**

Le rapport du MIT (Massachusetts Institute of Technology) au Club de Rome sur les limites de la croissance en 1972<sup>3</sup> est certainement le premier exercice de modélisation complet représentant les interactions entre le système économique et les limites que les ressources naturelles de la planète peuvent imposer. La thèse est bien connue : dans les premières décennies du XXI<sup>e</sup> siècle, les contraintes imposées par l'épuisement des différentes ressources naturelles risquent de provoquer l'effondrement de l'économie mondiale et même de la population.

Le rapport du Club de Rome a déclenché de vives réactions dans la communauté des économistes, en particulier aux États-Unis, et un flux intense de recherches sur « l'économie de la durabilité ». Des modèles théoriques formels explorent notamment les conditions de la substituabilité à long terme du capital naturel et du capital artificiel. William Nordhaus, futur prix Nobel d'économie, participe à cet effort, mais il fut avant tout pionnier du problème du changement climatique avec des modèles précurseurs pour l'analyse coûts-avantages dans la lutte contre le changement climatique : DICE et RICE<sup>4</sup>.

---

3. MEADOWS Dennis et Donella, BEHRENS William, RANDERS Jørgen, *The Limits to Growth*, New York : Universe Books, 1972 (traduction française : *Halte à la croissance ?*, Paris : Fayard, 1973).

4. NORDHAUS William D., « Evolution of Assessments of the Economics of Global Warming: Changes in the DICE Model, 1992-2017 », Washington, D.C. : NBER (National Bureau of Economic Research), *Working Paper* n° 23 319, 2017.

**Tableau 1. Liste des modèles cités**  
(par ordre alphabétique de leur acronyme)

Modèle	Sigle / acronyme développé	Organisme associé
AMPERE	Assessment of climate change Mitigation Pathways and Evaluation of the Robustness of mitigation cost Estimates	Étude financée en 2011-2014 par la Commission européenne
CGEM	Computable General Equilibrium Models	-
DICE	Dynamic Integrated model of Climate and the Economy	William Nordhaus
E3ME	Energy-Environment-Economy Macro-Econometric model	Cambridge Econometrics
EFOM	Energy Flow Optimisation Model	IEPE (Institut d'économie et de politique de l'énergie-Grenoble, aujourd'hui laboratoire GAEL)
ExternE	External costs of Energy	Commission européenne
GEM-E3	General Equilibrium Model for Energy-Economy-Environment interactions	NTUA (université polytechnique nationale d'Athènes) et ERASME (École centrale de Paris)
HERMES	Harmonized Economic Research for Modelling Economic Systems	ERASME (École centrale de Paris)
IAMs	Integrated Assessment Models	-
IMACLIM	Modèle d'interaction énergie-climat	CIRED (Centre international de recherche sur l'environnement et le développement)
IMAGE	Integrated Model to Assess the Greenhouse Effect	RIVM (Institut néerlandais pour la santé publique et l'environnement), aujourd'hui PBL (Agence néerlandaise d'évaluation environnementale)
MARKAL	MARKet ALlocation	Consortium international (en France, École des mines de Paris)
MEDEE	Modèle d'évolution de la demande d'énergie [à long terme] d'Enerdata	Enerdata
MESSAGE	Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental impacts	IIASA (Institute for Applied Systems Analysis)
NEMESIS	New Economic Model for Environment and Strategies Implementation for Sustainable development	ERASME (École centrale de Paris)
POLES	Prospective Outlook on Long-term Energy Systems	IEPE (GAEL, université Grenoble Alpes)
PRIMES	PRojections of Integrated Modelling Energy Systems	NTUA
RICE	Regional Integrated model of Climate and the Economy	William Nordhaus
REMIND	REgional Model of INvestments and Development	PIK (Potsdam Institut für Klimafolgenforschung)
WITCH	World Induced Technical Change Hybrid	RFF-CMCC-EIEE (European Institute on Economics and the Environment)

Au début des années 1970 également, les chocs pétroliers induisent un effort sans précédent de modélisation économique pour les politiques énergétiques. Le développement des méthodes de recherche opérationnelle et d'algorithmes d'optimisation linéaire permet d'abord de proposer des modèles d'offre explorant, pour une demande d'énergie donnée, l'approvisionnement au moindre coût (MARKAL, EFOM, etc.). Mais la question des politiques de demande émerge rapidement avec les premiers modèles de simulation (MEDEE), qui permettent d'aller au-delà de la simple extrapolation, et de révéler les déterminants et leviers d'action sur la demande énergétique.

C'est également dans le contexte des chocs pétroliers que sont développés des modèles macroéconomiques, alors majoritairement keynésiens (HERMES en France, E3ME, en Angleterre). Ils permettent d'explorer les conséquences des chocs du commerce extérieur et, corrélativement, des politiques d'indépendance énergétique. La fin des années 1980 voit une véritable révolution, celle des modèles d'équilibre général calculables (CGEM). Inspirés des théories de l'équilibre général walrassien, ces modèles sont rendus calculables grâce aux progrès des algorithmes de résolution et de la capacité de calcul des ordinateurs. Cette dualité entre modèles keynésiens et modèles d'équilibre général néoclassiques est toujours d'actualité.

### ***1992-2014 : l'âge d'or des modèles d'évaluation intégrée***

Dès le début des années 1990, la Commission européenne lance deux axes structurants de recherche en économie de l'environnement. Le premier concerne l'évaluation des coûts externes des différentes sources et technologies énergétiques. Il est porté par les programmes ExternE successifs, initialement menés parallèlement aux travaux du Oak Ridge National Laboratory aux États-Unis. Le second appuie le développement d'une ligne de modèles énergétiques destinés à éclairer les décisions de politique énergétique sous contraintes climatiques : GEM-E3 et NEMESIS pour l'économie européenne et, pour le système énergétique, PRIMES pour l'Europe et POLES pour le monde.

Avec l'intensification des travaux du GIEC et en particulier de son troisième groupe de travail <sup>5</sup>, chargé d'analyser les options d'atténuation, le nombre de modèles d'évaluation disponibles augmente

---

5. Groupe de travail « Mitigation of Climate Change ». URL : <https://www.ipcc.ch/working-group/wg3/>

rapidement — par exemple, IMAGE, MESSAGE, REMIND, WITCH, IMACLIM, pour les modèles européens. Ils présentent différents paradigmes ou structures, et une coopération internationale se forme progressivement entre eux pour explorer des scénarios communs abordant les questions clefs de l'économie politique de l'époque <sup>6</sup>.

Dans les années 2000, la discussion sur le climat est centrée sur l'extension du protocole de Kyoto et dominée par la vision économique du problème de la construction d'un « régime climatique international », qui a formé un paradigme stabilisé pour les négociations internationales entre Kyoto (1997) et Copenhague (2009). La caractérisation de ce paradigme est simple, il s'agit d'un triptyque : 1) instauration d'un plafond mondial des émissions ; 2) répartition entre les États des droits d'émission ; 3) mise en place d'un marché international des quotas. Au niveau national, les modèles permettent d'identifier les politiques assurant l'égalisation des coûts marginaux de réduction, à travers soit une taxe carbone, soit un système d'échange de droits d'émission. À l'international comme au national, taxes et quotas, assurent le caractère coût-efficace des politiques ainsi décrites.

Ces schémas sont simples et conformes à la théorie économique de l'environnement. Ils se prêtent également très bien à une description par les modèles économiques appliqués. Sans entrer dans l'analyse des résultats, on peut cependant s'interroger sur le réalisme d'approches qui supposent, à l'international, un accord collectif *ex ante* sur les efforts de chaque pays et sur des transferts annuels de centaines de milliards de dollars US. L'échec de la 15<sup>e</sup> conférence des parties à la convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique (COP15) à Copenhague marquera la prise de conscience de ces difficultés. Au niveau national, l'instauration de taxes carbone élevées s'avèrera également par la suite très difficile dans la plupart des pays.

### **Après 2014 : les modèles, du Capitole à la roche Tarpéienne ?**

Malgré l'augmentation continue du pouvoir descriptif des grands modèles énergie-climat appliqués, la refonte du processus de négociation internationale après Copenhague remet en question le

---

6. Voir par exemple le projet AMPERE : KRIEGLER Elmar *et alii*, « Assessing Pathways toward Ambitious Climate Targets at the Global and European levels: A Synthesis of Results from the AMPERE Project », rapport de recherche de la Commission européenne, 2014. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01866610>. Consulté le 25 juin 2020.

paradigme fondamental du triptyque évoqué ci-dessus. Et l'accord de Paris (2015) consacre en effet un changement de paradigme. Il conduit à s'éloigner des schémas de la théorie économique pure et à réintroduire la dimension d'économie politique dans les scénarios de transition :

— Au lieu d'une perspective globale descendante (*top-down*), l'accent est davantage mis sur des politiques climatiques qui prennent en compte les conditions nationales pour élaborer un plan d'action. Cela conduit progressivement à une approche ascendante (*bottom-up*). Cela sera institutionnalisé avec l'introduction en 2013 du concept des « contributions déterminées au niveau national » (CDN) en préparation de la COP21 de Paris. Les CDN sont des documents soumis par chaque pays, qui décrivent les ambitions et les actions déployées pour contribuer à l'objectif global de réduction des émissions de gaz à effet de serre et pour s'adapter aux effets du changement climatique. Cette approche traduit l'importance du fait que chaque pays définisse ses propres engagements à l'accord universel pour tenir compte au mieux du fait que chacun a un contexte, des ressources, des défis et opportunités, et des capacités différentes. Quasiment tous les pays du globe ont soumis leur première CDN au moment de la COP21 et l'accord de Paris prévoit que ces engagements soient révisés tous les cinq ans pour en augmenter progressivement l'ambition, en tenant compte notamment de l'avancée des connaissances scientifiques.

— Au-delà d'une approche simplifiée des politiques axées sur le prix du carbone, une plus grande attention est accordée aux politiques et mesures à mettre en œuvre. Dans la plupart des modèles économiques appliqués, le prix du carbone est considéré comme une « variable approchée » de l'intensité des politiques climatiques. Mais dans certains travaux plus *standards*, le prix du carbone est pris à la lettre comme la taxe qui doit être appliquée aux activités émettrices. Après Copenhague, la fiction d'un prix universel du carbone, obtenu par une taxe ou un marché de permis, s'éloigne. De même, l'introduction d'une taxe carbone rencontre, à quelques exceptions près, des difficultés importantes dans de nombreux pays.

— Dans le contexte de la préparation de la COP21 à Paris, l'accent est alors mis sur l'identification des scénarios stratégiques nationaux, et sur les priorités et politiques sectorielles. Cela implique de prendre du recul par rapport à la seule considération des prix du carbone comme instrument d'incitation, comme du produit intérieur brut (PIB) comme seule mesure de l'efficacité sociale des

politiques climatiques. Cela sera particulièrement affirmé dans les projets qui combinent les politiques climatiques avec les stratégies nationales multidimensionnelles de développement des pays émergents.

Ainsi, alors que les modèles appliqués pour le climat avaient structuré les tentatives de construction d'un régime climatique international de Kyoto à Copenhague, leur rôle a été largement reconsidéré dans la pratique depuis. Parler de roche Tarpéienne<sup>7</sup> est peut-être exagéré, car les modèles et les scénarios modélisés sont toujours utilisés et utiles. Cela est particulièrement vrai dans le contexte des rapports du GIEC, où la mise en œuvre de grands modèles d'évaluation économique est une condition essentielle du dialogue entre sciences de la nature et sciences sociales. Mais leur rôle de description de la manière dont il convient de définir et de négocier le régime climatique mondial et les politiques nationales correspondantes s'est considérablement affaibli.

## Une démarche d'analyse stratégique pour la décarbonation profonde des systèmes énergétiques

Dans la préparation de l'accord de Paris, il est donc rapidement apparu qu'une nouvelle approche de la prospective des transitions était nécessaire. Celle-ci devait combiner les éléments clefs du cadrage de l'approche globale des modèles intégrés avec des études de modélisation nationales, afin de refléter les circonstances et priorités socio-économiques stratégiques des politiques nationales, tout en assurant la compatibilité avec l'ambition collective vers l'objectif de température commun, alors identifié à la norme d'une hausse limitée à 2 °C d'ici 2100.

Les exercices de prospective associés s'appuieront sur l'expérience du Débat national sur la transition énergétique en France (2012-2013) et se déploieront notamment dans le *Deep Decarbonization Pathways Project* (DDPP)<sup>8</sup>, coorganisé par l'Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI) et le Sustainable Development Solutions Network (SDSN), qui contribuera à la préparation de l'accord international de Paris lors de la COP21.

---

7. La roche Tarpéienne symbolise l'idée qu'après les honneurs, la chute peut venir rapidement (NDLR).

8. BATAILLE Chris *et alii*, « The Deep Decarbonization Pathways Project (DDPP): Insights and Emerging Issues », *Climate Policy*, vol. 16, 2016.

## **Les principes directeurs de l'analyse stratégique des scénarios de décarbonation profonde**

Le changement de perspective, après Copenhague et avant Paris, assure la réintroduction des dimensions d'économie politique des transitions énergétiques et climatiques, à savoir : la prise en compte des cobénéfices environnementaux des politiques climatiques ; la nécessaire cohérence avec les stratégies nationales de développement économique ; l'hétérogénéité des impacts de ces transitions pour les différents groupes économiques (secteurs et ménages), donc la prise en compte des questions d'équité. Les 17 objectifs de développement durable des Nations unies (ODD), adoptés par l'Assemblée générale des Nations unies trois mois avant l'accord de Paris, fournissent un cadre détaillé et cohérent pour cet élargissement des perspectives <sup>9</sup>.

Cette nouvelle prospective implique donc une évolution du rôle des modèles au cœur des méthodes d'analyse prospective. Ce ne sont plus des instruments pour fournir une vision normative construite par des chercheurs ou experts, mais plutôt des outils pour nourrir les échanges entre les parties prenantes à la définition des politiques. Cette nouvelle approche peut être caractérisée par quatre dimensions structurantes :

- La prise en compte de « récits nationaux pour la transition », constituant des alternatives et faisant apparaître les intérêts divergents des acteurs, à composer dans un contexte d'incertitudes fortes.
- Une modélisation et une représentation conjointe des objectifs de transition énergétique et des politiques poursuivies dans le cadre de la poursuite des ODD.
- Un cadre d'analyse commun pour décrire les principales trajectoires alternatives, cadre faisant apparaître les principales variables stratégiques et leviers de la transition. Ce cadre d'analyse constitue un véritable tableau de bord de la transition.
- Une approche menée non pas en extrapolation et inflexion des tendances en cours, mais dans une démarche de rétroprojection qui part de l'objectif de long terme et analyse les chemins de transition qui permettent d'y mener à partir de la situation initiale. Une telle perspective impose une évolution fondamentale de l'approche prospective qui, dans sa méthodologie, doit s'appuyer sur une

---

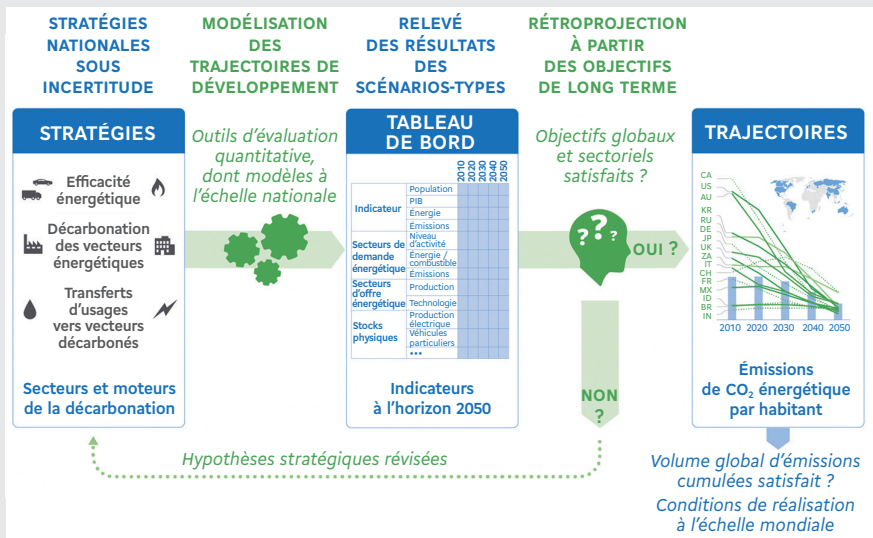
9. Voir la page Internet dédiée aux ODD : <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>

démarche itérative assurant un aller-retour permanent entre les objectifs de long terme et les évolutions de court terme.

L'articulation de ces différentes composantes fait émerger une nouvelle méthodologie pour la prospective des transitions (graphique 1). Cette approche part des récits détaillés de la transition, qui décrivent de façon aussi complète que possible les transformations à mettre en œuvre pour induire les évolutions nécessaires du système technique, économique, social, institutionnel et politique. Les outils analytiques, au premier rang desquels les modèles, sont ensuite utilisés pour traduire ces récits en un jeu d'indicateurs quantifiés réunis dans un « tableau de bord » des transformations.

Un aspect fondamental de cette nouvelle méthodologie est son aspect itératif, pour converger progressivement vers des visions qui satisfassent les objectifs normatifs définis pour le point d'arrivée. Ces allers-retours sont informés par la comparaison des indicateurs du tableau de bord avec les valeurs de référence cibles, à la fois en termes d'émissions de gaz à effet de serre et d'objectifs de développement, qui peuvent informer sur les dimensions des récits qui demanderaient à être reconsidérés pour mieux gérer les tensions entre différents objectifs qui peuvent apparaître dans le scénario tel

### Graphique 1. Une nouvelle méthodologie pour la prospective des transitions



Source : WAISMAN Henri et alii, « A Pathway Design Framework for national Low Greenhouse Gas Emission Development Strategies », *Nature Climate Change*, vol. 9, p. 261-268. Traduction Futuribles.

que défini dans une première étape. Cette méthodologie itérative peut également aider à structurer un apprentissage mutuel entre différentes équipes conduisant des exercices prospectifs similaires, en fournissant des modalités structurées d'interactions autour du langage commun que constituent les récits et les tableaux de bord.

### ***Le projet Deep Decarbonization en appui des négociations internationales avant la COP21***

Le Débat national sur la transition énergétique (DNTE) en France s'est déroulé de la fin 2012 à la mi-2013. Il a constitué une expérience fondatrice et répondant aux critères énoncés ci-dessus. Il mobilisait en effet sept collèges représentant les différentes parties prenantes (organisations non gouvernementales environnementales, associations de consommateurs, syndicats, entreprises, collectivités locales, Parlement, gouvernement). Les travaux furent structurés dans huit groupes de travail thématiques et autour de quatre trajectoires de transition, émanant de la recherche ou de la société civile et décrites dans un tableau de bord commun.

Dans la perspective de la COP21, l'approche du DNTE sera transposée au niveau international pour soutenir les efforts déployés par différents pays dans la préparation de leurs contributions déterminées au niveau national (CDN) dans la lutte contre le changement climatique. L'idée fondamentale du projet est que les États ne pourront s'engager dans les discussions internationales que s'ils peuvent développer leur propre vision d'un avenir décarboné viable. C'est l'objectif du *Deep Decarbonization Pathways Project* (DDPP), une initiative de recherche internationale collaborative qui a mobilisé les chercheurs de 16 pays, industrialisés et émergents, représentant 75 % des émissions mondiales du secteur énergétique.

La démarche opérationnalise le développement de trajectoires de décarbonation profonde construites pays par pays, et elle étudie comment chacun peut établir et utiliser ces trajectoires pour décrire comment réduire les émissions d'une manière compatible avec la limite de 2 °C. Cela en prenant en compte les spécificités des conditions socio-économiques, des priorités de développement, des infrastructures existantes, des dotations en ressources naturelles et d'autres facteurs pertinents. Chaque équipe nationale ne représente pas les positions de son gouvernement, mais toutes sont engagées dans les débats de politique énergétique.

Les analyses transversales des scénarios nationaux indiquent que la décarbonation profonde nécessite une action forte et simultanée sur

trois piliers de la transformation du système énergétique : 1) efficacité et sobriété énergétiques et conservation ; 2) décarbonation des vecteurs énergétiques comme l'électricité, les biocarburants et les gaz décarbonés ; et 3) les transferts d'usage vers ces vecteurs énergétiques décarbonés. En raison des interactions entre les piliers (par exemple, utiliser de l'électricité à faible intensité carbone pour électrifier les véhicules), les scénarios nationaux montrent systématiquement qu'une décarbonation profonde ne peut pas être réalisée si l'un des piliers est absent ou mis en œuvre à une échelle insuffisante.

L'analyse montre aussi que ces caractéristiques communes seront mises en œuvre très différemment selon les contextes nationaux, reflétant l'hétérogénéité des circonstances nationales en termes, par exemple, de ressources et potentiels, de situation initiale en matière de développement et d'infrastructures, d'enjeux économiques, sociaux et politiques, ou de préférences sociétales. L'analyse montre également qu'une approche adaptée à chaque contexte permet d'imaginer partout des trajectoires de décarbonation profonde qui soient compatibles avec les objectifs de croissance économique et de développement social de chaque pays, notamment en termes d'accès à l'énergie. L'analyse montre que si les politiques adéquates sont introduites, la transformation des infrastructures requise pour une décarbonation profonde peut conduire à de multiples cobénéfices, économiques, sociaux et environnementaux. Cela notamment au plan de l'amélioration de la qualité de l'air, de la sécurité énergétique, de la lutte contre la précarité énergétique, de l'amélioration de l'emploi, de la réduction de la pauvreté et d'une meilleure répartition des revenus.

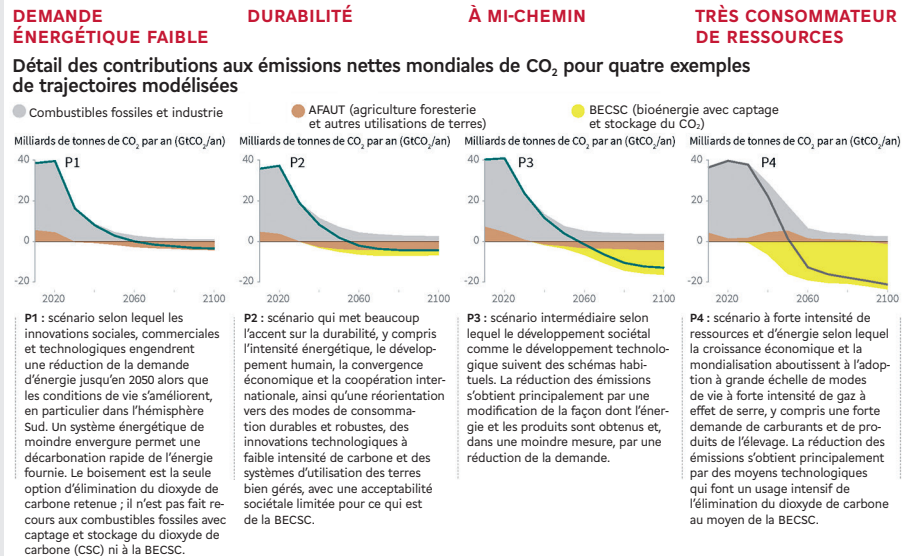
## Les défis de la neutralité carbone

Le concept de neutralité climatique est présent dans la littérature scientifique et dans différentes initiatives de politique climatique dès le début des années 2000. Cependant, l'accord de Paris est le premier traité international à faire référence à ce concept, dans son article 4.1 qui définit l'objectif de « parvenir à un équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions par les puits de gaz à effet de serre dans la seconde moitié de ce siècle ». Depuis lors et à partir des enseignements du « Rapport 1,5 °C » du GIEC <sup>10</sup>, la Commission européenne a présenté sa stratégie

---

10. GIEC, *Global Warming of 1.5 °C*, Genève : GIEC, 2018. URL : <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Consulté le 25 juin 2020.

## Graphique 2. Les scénarios du Rapport 1,5 °C du GIEC



Source : GIEC, *Réchauffement planétaire de 1,5 °C. Résumé à l'intention des décideurs*, Genève : GIEC, 2018, p. 16.

détaillée de neutralité carbone fin 2018. Parmi un premier ensemble de pays, la France a adopté son plan Climat et sa stratégie nationale bas carbone respectivement en 2017 et 2018. Tous deux mentionnent explicitement la neutralité carbone comme objectif national officiel à l'horizon 2050.

Le Rapport 1,5 °C confirme l'émergence de la neutralité carbone comme nouveau point focal des politiques climatiques. Il montre notamment que la réalisation de l'objectif climatique compatible avec l'accord de Paris requiert dans tous les scénarios que la neutralité carbone mondiale soit atteinte entre 2050 et 2070. Ce rapport souligne que cet objectif de neutralité carbone nécessiterait des transitions rapides et d'une envergure sans précédent dans l'ensemble des quatre systèmes qui structurent l'activité économique : système énergétique, système urbain et d'infrastructure, système industriel, et système d'agriculture et d'usage des sols... L'étude de ces transitions accélérées et profondes soulève des questions d'économie politique spécifiques et remet en question les paradigmes analytiques *standards*. Il présente enfin différentes familles de scénarios pour atteindre cet objectif (graphique 2) qui se distinguent par la trajectoire d'émissions de carbone issues de la consommation et la production d'énergies fossiles (en gris), les émissions et puits de carbone dans le secteur de l'agriculture et de l'usage des sols (en marron ocre) et l'ampleur de diffusion de technologies à émissions

négatives fonctionnant autour de la production d'électricité à partir de biomasse (en jaune). Ces différentes familles se différencient en particulier par la rapidité des réductions des émissions de carbone et l'ampleur des émissions négatives nécessaires à long terme, avec des effets indirects variés sur certains aspects clefs du développement durable, comme la production agricole.

Depuis la publication du Rapport 1,5 °C et l'émergence de la neutralité carbone comme point focal des politiques climatiques de certains pays, de nombreuses études explorent les différentes dimensions de l'objectif de neutralité carbone au milieu du siècle.

Dans le milieu académique les modèles d'évaluation intégrés continuent largement à être mobilisés comme base de l'analyse, en particulier dans le cadre des exercices du GIEC. Mais les enjeux posés par la neutralité carbone sortent largement de leur domaine de pertinence car, de par leurs paradigmes, ils peinent à simuler l'ensemble des changements radicaux, sectoriels et systémiques, nécessaires pour atteindre cet objectif, à moins de recourir à un certain nombre d'hypothèses exogènes portant notamment sur des hypothèses de très faible demande d'énergie (voir notamment les scénarios *Low Energy Demand* de l'IIASA). Pour les études nationales officielles, les mêmes difficultés peuvent être notées. En France, elles sont illustrées par la difficulté à assurer la pleine cohérence entre les résultats des études sur la « valeur de l'action pour le climat <sup>11</sup> », fondées sur des modèles économiques, et les transformations impliquées par la trajectoire d'émission de la SNBC.

### **Zéro émission nette : vers une transformation radicale des systèmes sociotechniques ?**

L'étude ZEN 2050 (Zéro émission nette 2050), réalisée pour une association d'entreprises françaises, Entreprises pour l'environnement <sup>12</sup>, propose une vision stratégique des transformations nécessaires, compte tenu de leurs dimensions sociologiques et systémiques. Cette étude fait notamment apparaître six *nexus* majeurs,

---

11. Voir le rapport de la commission présidée par Alain Quinet, *La Valeur de l'action pour le climat*, Paris : France Stratégie, 2019. URL : [https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2019-rapport-la-valeur-de-laction-pour-le-climat\\_0.pdf](https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2019-rapport-la-valeur-de-laction-pour-le-climat_0.pdf). Consulté le 25 juin 2020

12. EPE (Entreprises pour l'environnement), *ZEN 2050. Imaginer et construire une France neutre en carbone*, Paris : EPE, mai 2019. URL : <http://www.epe-asso.org/zen-2050-imaginer-et-construire-une-france-neutre-en-carbone-mai-2019/>. Consulté le 25 juin 2020 (analysé in *Futuribles*, n° 435, mars-avril 2020, p. 138-140 [NDLR]).

ou sous-systèmes à variables fortement interconnectées, chacun étant stratégique pour le déploiement de la neutralité carbone :

— **Le nexus alimentation-agriculture-forêts-bioénergies et utilisation des sols.** La concurrence pour l'utilisation des terres consacrée à l'alimentation, à l'énergie et au stockage du carbone sera un enjeu majeur dans la transition vers la neutralité carbone. Cet objectif impliquera différents compromis dans les schémas d'utilisation des terres, avec des opportunités nouvelles mais concurrentes de production de matériaux, de bioénergies ou de stockage du carbone dans les forêts et dans les sols, dans un contexte d'évolution des productions et des pratiques agricoles, et de changements dans les régimes alimentaires, avec une consommation moindre de viande (en particulier de bœuf).

— **Le nexus urbanisme-logement-transport et accessibilité des services.** L'analyse des systèmes urbains identifie clairement la nécessité d'agir conjointement sur le zonage urbain et sur les systèmes de transport, afin de limiter et d'optimiser la mobilité. Dans le monde d'avant la crise sanitaire, divers événements sociaux avaient indiqué que le coût des transports est un élément clef de l'accessibilité des populations aux services essentiels. Il convient donc de prendre en compte ce fait lors de l'examen des options de limitation des transports par des effets prix purs, liés par exemple à une taxation du carbone.

— **Le nexus industrie-matériaux-économie circulaire.** La réduction des émissions dans les activités productives doit mettre en jeu de nouveaux processus de production et des améliorations de l'efficacité dans les activités traditionnelles, mais aussi une gestion prudente des matériaux structurels et critiques dans les nouvelles technologies. Elle doit aussi tenir compte des impacts environnementaux positifs et négatifs des industries numériques. Les concepts d'écologie industrielle et d'économie circulaire doivent permettre la conception de systèmes productifs compatibles avec la neutralité carbone.

— **Les systèmes énergétiques décarbonés.** La transformation des systèmes énergétiques fondée sur les combustibles fossiles a commencé il y a près d'un demi-siècle, mais le déploiement de sources d'énergies décarbonées n'a pas répondu à l'augmentation de la demande énergétique totale, de sorte que les combustibles fossiles représentent toujours plus de 80 % de l'énergie primaire mondiale. La décarbonation complète des systèmes énergétiques implique une action cohérente sur la modération de la consommation d'énergie, la décarbonation des principaux vecteurs énergétiques

(électricité, gaz, probablement hydrogène) et la pénétration de ces vecteurs zéro carbone dans les utilisations finales de chaque filière.

— **Changements de comportement et nouveaux modes de consommation.** Les modèles de consommation des ménages actuels ne sont clairement pas durables dans la perspective de la neutralité carbone et le paradigme « *big is beautiful* » ne peut pas être généralisé au niveau mondial. Les comportements mimétiques devront céder la place à plus d'accent sur la sobriété et l'efficacité dans chaque type de consommation. Étant donné la diversité sociologique irréductible des sociétés modernes, une façon de stimuler ce processus est d'encourager les changements de mode de vie, les retardataires adoptant progressivement les comportements des *leaders* en transition.

— **Une nouvelle macroéconomie.** Les politiques de neutralité carbone visent essentiellement à remplacer l'utilisation récurrente des ressources fossiles épuisables par une consommation maîtrisée et efficace de ressources renouvelables. Cela impliquera un nouvel équilibre structurel entre la consommation et l'investissement, et la création de nouveaux canaux pour les investissements verts. Il n'est probablement pas possible de mesurer les impacts précis de ces transformations sur le PIB. L'importance de cette question devrait d'ailleurs être relativisée car l'essentiel serait sans doute d'assurer partout la création d'emplois décents dans la transition, et de gérer ainsi les trajectoires professionnelles des activités en déclin vers les activités en déploiement.

Capter les interconnexions au cœur du changement de ces systèmes nécessite d'aller au-delà de la description agrégée d'une économie à travers quelques indicateurs de comptabilité nationale, dont le PIB, pour proposer à la place une représentation détaillée des principaux moteurs de la transformation des différents *nexus*.

### **Changer les modes de vie ?**

Pour analyser les transformations systémiques requises par l'objectif de neutralité carbone, il faut représenter aussi explicitement que possible les changements sociétaux compatibles avec les objectifs climatiques ambitieux. En particulier, la demande de services (énergie, alimentation ou mobilité, par exemple) est une variable de dimensionnement qui structure les transformations possibles des systèmes technico-économiques. Elle est considérée comme un facteur largement exogène dans les analyses prospectives conventionnelles, bien qu'elle soit en fait le résultat des interactions entre

les systèmes sociétaux et technologiques, qui devront évoluer de manière significative dans les prochaines décennies. Les changements radicaux de la demande peuvent être un élément essentiel de la neutralité carbone, ce qui nécessite évidemment d'aborder la problématique des modes de vie et des comportements, afin d'explorer des transformations qui ne seraient pas envisagées dans un cadre axé uniquement sur les solutions techniques.

Ainsi, une réduction significative de la demande d'énergie grâce à l'efficacité et à la sobriété réduit la taille du système énergétique et peut créer l'espace nécessaire pour une décarbonation de l'offre dans un budget d'émission « 1,5 °C » et sans recourir sur une large échelle aux technologies d'émission négative. Les changements alimentaires sont également un élément clef d'un développement de l'agroécologie en Europe, avec un nouveau modèle productif. Une exploration qualitative des conséquences des changements de comportement, qui devrait également porter sur la question de la mobilité, est une condition pour aborder en termes plus quantitatifs la question de la faisabilité des scénarios de politique climatique ambitieuse. Il ne s'agit pas de perpétuer une opposition entre solutions techniques et solutions comportementales ou sociétales, mais au contraire de proposer d'autres modes de transition, consistant à conjuguer évolutions technologiques et sociétales.

### ***Construire des paquets de politiques prenant en compte les considérations d'acceptabilité et d'équité***

L'impact social des transitions vers des objectifs climatiques très ambitieux dépend largement de la combinaison des politiques et mesures adoptées pour déclencher les transformations nécessaires. En général, parallèlement à d'autres politiques spécifiques à chaque pays, la mise en œuvre des transitions des systèmes sectoriels et économiques nécessitera probablement une combinaison des éléments suivants :

— Des normes et réglementations pour les secteurs dans lesquels la mise en œuvre d'un signal prix est difficile, en particulier en ce qui concerne les bâtiments et l'efficacité des transports (par exemple, codes du bâtiment, normes de performance).

— Une tarification du carbone par une fiscalité adaptée, afin d'encourager les changements de comportement et l'innovation technologique dans les secteurs où le signal prix est plus efficace.

— Des politiques de soutien à l'innovation et de financement des infrastructures, en poussant la frontière technologique (R&D, politiques d'achat des institutions publiques, actions de démonstration et création de marchés de niche).

— Des institutions permettant d'assurer le suivi des progrès sectoriels vers la décarbonation et d'ajuster la politique si nécessaire. Ces institutions peuvent également être chargées de soutenir et de surveiller les principaux programmes de R&D, et de se préparer à mettre en œuvre des plans alternatifs si les attentes en matière de performance ou de déploiement ne répondent pas aux niveaux de performance nécessaires.

Il n'existe pas de politique unique ou optimale car des réductions d'émission ambitieuses dans un pays donné peuvent être atteintes par des voies très différentes. Le choix des instruments politiques dépend des préférences de la société, du contexte institutionnel et des préoccupations d'économie politique propres à chaque pays. Les outils doivent donc être déterminés par les circonstances nationales, pour ce qui concerne les objectifs politiques complémentaires (par exemple, la promotion de l'accès à l'énergie), les préférences politiques (par exemple, la préférence pour les mécanismes fondés sur le marché, sur la fiscalité), ainsi que les besoins spécifiques du secteur.

La tarification du carbone est un élément important des politiques de neutralité carbone, qui peuvent être mises en œuvre à travers une fiscalité spécifique ou des systèmes d'échange de quotas d'émission. Les choix en matière de recyclage des recettes associées (par exemple, réduction des taxes ou financement direct des investissements de réduction des émissions) peuvent avoir un effet significatif sur la performance des instruments prix et leurs effets redistributifs. Le rôle de la tarification du carbone doit donc être pensé à la lumière des circonstances nationales. C'est un instrument politique particulièrement efficace dans les économies de marché matures, où les signaux de prix peuvent être intégrés par les agents dans leurs processus décisionnels. Mais, même dans ces contextes favorables, le prix du carbone n'est pas toujours une solution facilement acceptable et capable de déclencher une transition efficace et équitable. Dans ces cas, des mesures complémentaires doivent être intégrées dans le *policy mix* afin de rendre les alternatives bas carbone disponibles, accessibles et abordables.

## Dans l'après-coronavirus : que faire ?

L'élaboration des politiques climatiques, telle qu'elle est cadrée par l'accord de Paris, pose des enjeux fondamentaux d'intégration. Intégration d'échelles : comment construire des transitions nationales qui s'agrègent dans un composite cohérent avec l'objectif global ? Intégration des temporalités : quelles sont les mesures à prendre aujourd'hui pour ouvrir le champ des possibles vers l'objectif de neutralité à l'horizon du milieu du siècle ? Intégration des systèmes : comment rendre compte des enjeux fondamentaux à l'interface entre les évolutions des différents systèmes ou *nexus* qui structurent l'économie, au-delà de la vision en silos qui a longtemps prédominé ? Intégration des objectifs : comment limiter le changement climatique tout en atteignant la diversité des objectifs du développement durable ? Intégration entre disciplines scientifiques : comment construire des transitions physiques, économiques, sociales, institutionnelles et politiques cohérentes avec la multiplicité des objectifs et des leviers à mobiliser pour les atteindre ?

Tous ces enjeux d'intégration demandent de repenser fondamentalement les méthodes prospectives utilisées pour guider la décision. En particulier, la nécessité d'adopter une approche à la fois holistique et détaillée des ensembles de politiques impose d'aller au-delà des exercices classiques de modélisation économique. D'autant que les grilles d'analyse des économistes sont aujourd'hui singulièrement bousculées par la crise sanitaire en cours. Nombreuses sont les dimensions des politiques climatiques qui devront être bientôt examinées à nouveaux frais.

Qu'il s'agisse de modifications dans les modèles de consommation alimentaire, de comportements de transport (pour des raisons professionnelles ou de tourisme), de développement du travail à distance, de choix de lieu d'habitation, de capacités de financement des investissements, dans tous ces domaines et dans d'autres, des changements profonds sont possibles. Et ils affecteront les contraintes et les marges de manœuvre des transitions bas carbone.

Il est trop tôt aujourd'hui pour effectuer une reprogrammation complète des visions stratégiques des transitions écologiques. Ce qui est certain cependant, c'est qu'il serait irresponsable, dans la reconstruction à venir, de ne pas faire converger les efforts vers le déploiement d'une société plus sûre, en termes sanitaires comme en termes climatiques. ■

# Les perspectives énergétiques mondiales, horizon 2040

## Les scénarios de l'Agence internationale de l'énergie

Par Laura Cozzi <sup>1</sup>

---

*En mars dernier, Futuribles a lancé une nouvelle série consacrée au climat et à la transition écologique : des enjeux de long terme essentiels qui nous semblaient peu ou mal pris en compte par les gouvernements. Juste après s'être propagée la pandémie de Covid-19, assortie d'une crise économique internationale majeure qui va pousser la plupart des pays du monde à mettre en place des plans de relance pour y faire face. La situation dramatique actuelle est sans aucun doute aussi une occasion de combiner les deux défis écologique et économique, et pour ce faire, disposer d'une vision à long terme des perspectives énergétiques mondiales est capital.*

*Laura Cozzi, en charge de l'élaboration de ces perspectives au sein de l'AIE, présente ici les scénarios envisageables à l'horizon 2040, en tenant compte du grand bouleversement induit par la crise du Covid-19 (crise économique, interruption des transports, baisse de la consommation...) et des objectifs climatiques internationaux. Après un rappel du choc que constitue cette crise pour le système énergétique mondial, elle souligne l'urgence de régler les problèmes anciens qui pèsent lourdement dans les émissions de gaz à effet de serre (en particulier les centrales à charbon). Elle montre ensuite combien l'électricité est stratégique aujourd'hui, et donc combien il est important d'accroître le poids des sources renouvelables dans la production électrique et d'investir dans les technologies de stockage (batteries). Elle souligne ainsi le rôle clef des technologies énergétiques pour, à terme, décarboner nos économies et les rendre plus résilientes, invitant les États à investir substantiellement dans ce domaine. S.D.*

---

1. Responsable de la modélisation énergétique à l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

Le coronavirus (Covid-19) a provoqué la plus grande crise mondiale depuis des générations, affectant les systèmes de santé, les économies et les sociétés du monde entier. Face à une situation sans précédent, les gouvernements s'attachent à maîtriser la maladie et à relancer leur économie. Le secteur de l'énergie est également gravement touché par cette crise, qui a ralenti les transports, le commerce et l'activité économique dans le monde. Il est encore trop tôt pour déterminer les impacts à plus long terme, mais le secteur de l'énergie qui sortira de cette crise sera sensiblement différent de celui qui l'a précédée. Les implications de la pandémie pour les systèmes énergétiques et les transitions énergétiques sont toujours en évolution, mais deux sujets en particulier se distinguent :

— la sécurité et la résilience des systèmes énergétiques, et plus particulièrement électriques, sont plus indispensables que jamais pour les sociétés modernes ;

— le rôle des gouvernements sera central pour éviter le rebond des émissions de gaz à effet de serre après la reprise économique, comme observé lors des précédentes crises.

Dans tous ces domaines, les choix énergétiques d'aujourd'hui façonneront l'avenir de l'énergie, mais comment surmonter ces défis et construire des systèmes énergétiques sûrs et durables ? Que nous disent les politiques énergétiques, les ambitions climatiques et les tendances technologiques de l'avenir ? Comment évaluer leur impact et leur adéquation ? Le monde se rapproche-t-il ou s'éloigne-t-il de la réalisation des objectifs de développement durable liés à l'énergie ?

Un élément clef consiste à évaluer la trajectoire actuelle du système énergétique mondial, sur la base des plans politiques et des choix d'investissement que nous voyons aujourd'hui. Un deuxième consiste à évaluer ce qui devrait être fait différemment pour atteindre les objectifs climatiques, l'accès à l'énergie, la pollution et l'ensemble des objectifs que les décideurs politiques se sont fixés. C'est entre autres la tâche que réalise le *World Energy Outlook* de l'Agence internationale de l'énergie<sup>2</sup>. Cette publication annuelle vise à éclairer la réflexion des décideurs lorsqu'ils conçoivent de nouvelles politiques ou envisagent de nouveaux investissements. Elle le fait en explorant les futurs possibles, leurs modes de réalisa-

---

2. Voir la page Internet dédiée au WEO (*Perspectives énergétiques mondiales* en français) : <https://www.iea.org/topics/world-energy-outlook> ; et le dernier rapport : *World Energy Outlook 2019*, Paris : AIE / OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), novembre 2019, 807 p. (analysé in *Futuribles*, n° 437, juillet-août 2020, p. 145-148 [NDLR]).

tion et certaines des principales incertitudes ; et le rapport expose les conséquences des différents choix pour notre consommation d'énergie, la sécurité énergétique et l'environnement.

## COMPRENDRE NOS SCÉNARIOS

Le *World Energy Outlook*, comprend une mise à jour complète des projections de l'offre et de la demande d'énergie à l'horizon 2040, selon

différents scénarios. Ces *Perspectives* sont assorties d'analyses détaillées des impacts de ces changements sur le secteur énergétique et les inves-

**Tableau 1. Demande primaire d'énergie par région et scénario** (en Mtep, millions de tonnes équivalent pétrole)

			Politiques annoncées		Développement durable		Variation 2018-2040	
	2000	2018	2030	2040	2030	2040	STEPS	SDS
<b>Amérique du Nord</b>	2 678	2 714	2 717	2 686	2 377	2 087	- 28	- 627
États-Unis	2 271	2 230	2 214	2 142	1 942	1 687	- 89	- 544
<b>Amérique centrale et du Sud</b>	449	660	780	913	669	702	253	42
Brésil	184	285	342	397	299	312	112	27
<b>Europe</b>	2 027	2 000	1 848	1 723	1 689	1 470	- 277	- 530
UE	1 692	1 613	1 414	1 254	1 311	1 101	- 359	- 512
<b>Afrique</b>	489	838	1 100	1 318	698	828	480	-10
Afrique du Sud	108	134	133	139	112	107	5	- 27
<b>Moyen-Orient</b>	365	763	956	1 206	802	880	443	117
<b>Eurasie</b>	742	934	980	1 031	858	807	97	- 127
Russie	621	751	767	786	680	635	35	- 116
<b>Asie Pacifique</b>	3 012	5 989	7 402	8 208	6 232	6 085	2 218	96
Chine	1 143	3 187	3 805	3 972	3 226	2 915	785	- 271
Inde	441	916	1 427	1 841	1 143	1 294	925	378
Japon	518	434	387	353	349	300	- 80	- 134
<b>Asie du Sud-Est</b>	384	701	941	1 114	797	858	413	157
<b>Soutes internationales</b>	274	416	528	639	425	420	223	4
<b>Total</b>	<b>10 037</b>	<b>14 314</b>	<b>16 311</b>	<b>17 723</b>	<b>13 750</b>	<b>13 279</b>	<b>3 409</b>	<b>- 1 035</b>

Les soutes internationales sont les consommations des navires et avions assurant des liaisons internationales. Le périmètre de l'Union européenne (UE) au moment de la publication du WEO 2019 comprenait le Royaume-Uni.

STEPS : *Stated Policies Scenario* / scénario « Politiques annoncées ».

SDS : *Sustainable Development Scenario* / scénario « Développement durable ».

tissements associés, ainsi que sur les implications en matière d'environnement et de sécurité énergétique. Elles couvrent l'ensemble des combustibles, des technologies et des régions, sur la base des dernières données disponibles sur les marchés énergétiques, des initiatives politiques et des tendances en matière de coûts.

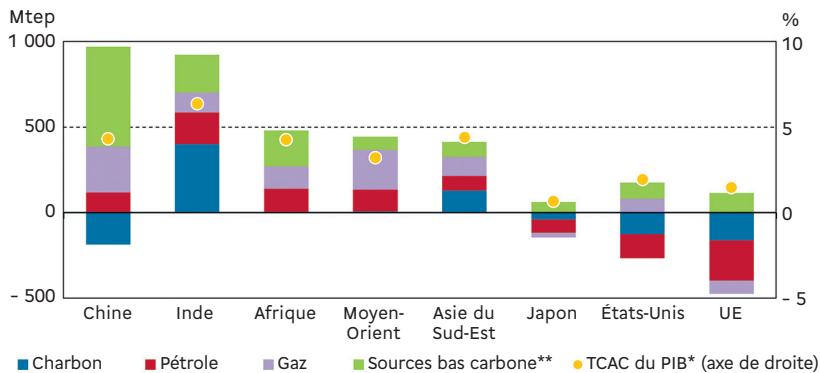
• **Le scénario « Politiques annoncées »** intègre les intentions et objectifs politiques confirmés, le but est de présenter un miroir face aux stratégies des décideurs politiques et d'en illustrer les conséquences. La hausse des revenus ainsi que la croissance de la population mondiale de plus de 1,7 milliard de personnes, principalement dans les zones urbaines des économies en développement, mènent à une augmentation de la demande énergétique mondiale de plus d'un quart d'ici 2040. Cet essor serait environ deux fois plus important sans les progrès continus de l'efficacité énergétique, un outil politique puissant

pour répondre aux préoccupations en matière de sécurité énergétique et de durabilité. Les sources d'énergie bas carbone, en premier lieu le solaire photovoltaïque (PV), répondent à plus de la moitié de cette croissance et le gaz naturel, stimulé par la croissance des échanges de gaz naturel liquéfié (GNL), en représente un tiers. La demande de pétrole se stabilise dans les années 2030 et la consommation de charbon diminue légèrement.

Si encore récemment, en 2000, l'Europe et l'Amérique du Nord représentaient plus de 40 % de la demande énergétique mondiale et les économies en développement d'Asie environ 20 %, cette situation s'inverse complètement d'ici 2040.

Le basculement de la consommation d'énergie vers l'Asie affecte l'ensemble des combustibles et des technologies, ainsi que les investissements énergétiques. L'Asie représente la moitié de la croissance mondiale du gaz naturel, 60 % de

**Graphique 1. Variation de la demande énergétique et croissance du PIB par région, scénario « Politiques annoncées », 2018-2040**



\*Taux de croissance annuel composé du produit intérieur brut.

\*\*Les sources bas carbone incluent renouvelables et nucléaire.

l'essor des énergies éolienne et solaire photovoltaïque, plus de 80 % de la hausse du pétrole, et plus de 100 % de la croissance du charbon et du nucléaire (compte tenu des baisses constatées ailleurs). Si, il y a 15 ans, les entreprises européennes dominaient la liste des plus grandes entreprises électriques mondiales en termes de capacité installée, désormais six des dix premières sont des entreprises chinoises.

Certaines filières énergétiques, en particulier le secteur de l'électricité, font l'objet de transformations rapides. Plusieurs pays, notamment ceux aspirant à la neutralité carbone, procèdent à une véritable refonte de leur approvisionnement et de leur consommation. Néanmoins, l'essor des technologies bas carbone n'est pas suffisant pour compenser les effets de la croissance économique et démographique mondiale. Si les pays sont en voie de respecter collectivement les engagements nationaux pris dans le cadre de l'accord de Paris (2015), ceux-ci sont insuffisants pour parvenir rapidement au plafonnement des émissions mondiales, l'augmentation continue des émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie est incompatible avec les préconisations scientifiques pour lutter contre le changement climatique. La croissance attendue des émissions représente un échec collectif majeur face aux conséquences environnementales de la consommation d'énergie.

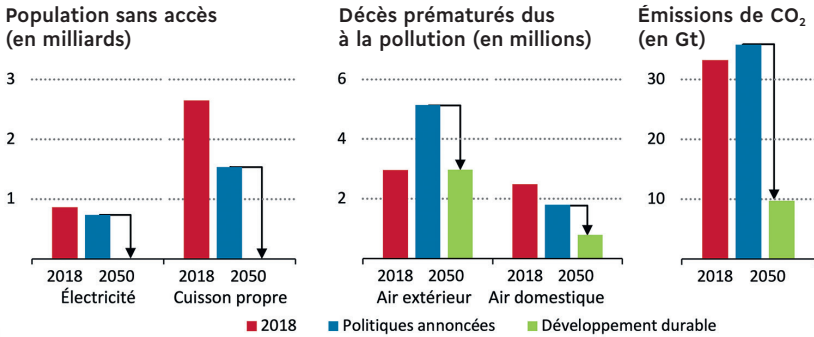
Le nombre de personnes privées d'accès à l'électricité est passé sous le milliard (860 millions en 2018), mais les tendances en matière d'accès à l'énergie sont également en deçà des objectifs internationaux. Bien que certains progrès aient été accomplis,

notamment en Inde, près de 740 millions de personnes, principalement dans les zones rurales d'Afrique subsaharienne, demeurent privées d'électricité en 2050, et la réduction du recours à l'utilisation traditionnelle de la biomasse solide comme combustible de cuisson ne progresse que lentement. Un milliard et demi de personnes continuent à dépendre de la biomasse traditionnelle, du charbon ou du kérosène pour la cuisson en 2050 (contre plus de 2,6 milliards aujourd'hui). À cet horizon, la pollution de l'air domestique issue de ces sources d'énergie est encore à l'origine de 1,8 million de décès prématurés chaque année.

L'attention politique portée à la qualité de l'air progresse et les émissions mondiales des principaux polluants diminuent dans nos projections, mais leurs impacts sur la santé demeurent préoccupants. Du fait du vieillissement démographique dans bon nombre des sociétés industrialisées, les populations deviennent plus vulnérables aux effets de la pollution. L'urbanisation augmente également l'exposition aux polluants liés à la circulation routière. Le nombre de décès prématurés liés à la pollution atmosphérique, évalué à 3 millions par an aujourd'hui, augmente à plus de 5,1 millions en 2050 ; et ce, même si les technologies antipollution sont largement déployées et que d'autres émissions sont évitées grâce aux gains d'efficacité et à la décarbonation du *mix* énergétique.

• **Le scénario « Développement durable »** propose une trajectoire permettant d'atteindre pleinement les objectifs de développement durable (ODD) relatifs à l'énergie, ce qui

## Graphique 2. Accomplissements clefs d'une approche intégrée pour atteindre les ODD



nécessite des mutations profondes et rapides à tous les niveaux du système énergétique. Ce scénario définit une trajectoire parfaitement conforme à l'accord de Paris, en contenant l'élévation des températures mondiales « nettement en dessous de 2 °C [...] et en poursuivant l'action menée pour [les] limiter à 1,5 °C ». Il satisfait également aux objectifs d'accès universel à l'énergie et d'amélioration de la qualité de l'air. L'ensemble des voies d'amélioration de l'efficacité énergétique est exploré, la demande de charbon entre rapidement dans une phase de déclin et la consommation de pétrole culmine peu après. L'usage des voitures électriques se généralise, mais la transition du secteur des transports exige également des mesures d'efficacité beaucoup plus strictes, à tous les niveaux, en particulier appliquées au fret routier. L'électricité est l'une des rares sources d'énergie dont la consommation croît encore en 2040 — principalement du fait des véhicules électriques — ainsi que la consommation directe d'énergies renouvelables et l'hydrogène.

Dans ce scénario, le déploiement de moyens de production bas carbone dans le secteur de l'électricité est plus important et plus rapide. L'accès universel à l'énergie est accompli dès 2030, principalement grâce aux énergies renouvelables. Toutes les solutions économiquement viables pour améliorer l'efficacité énergétique sont mises en œuvre, ce qui permet de maintenir au niveau actuel la demande globale en 2040. L'électrification des utilisations finales de l'énergie progresse fortement, tout comme l'utilisation directe des énergies renouvelables — bioénergie, solaire thermique et géothermie — pour fournir chaleur et mobilité. La part des énergies renouvelables dans le *mix* électrique passe d'un quart à deux tiers entre aujourd'hui et 2040 ; de 10 % à 30 % pour la fourniture de chaleur ; et de 3 % à 23 % dans les transports (en incluant les contributions renouvelables indirectes, l'électricité d'origine renouvelable par exemple). ■

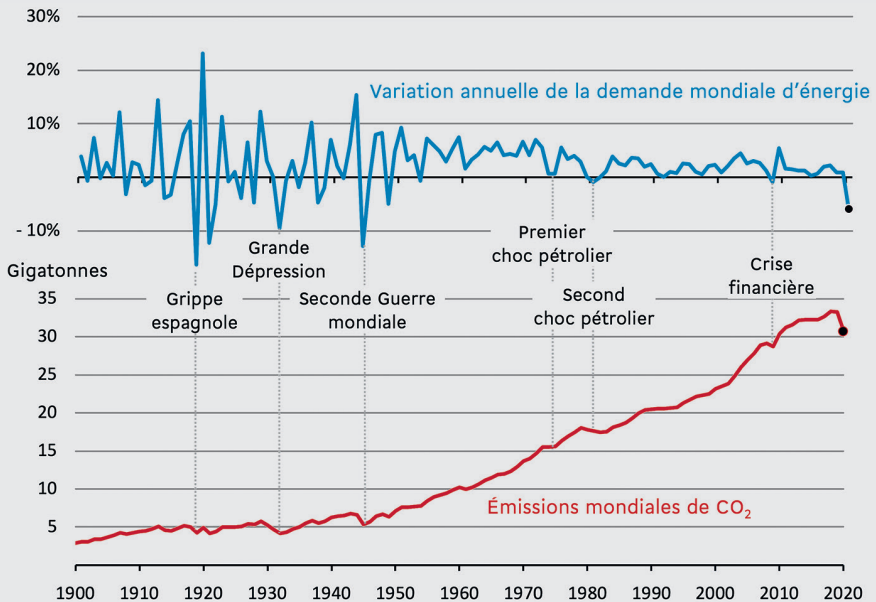
L.C.

## Le plus grand choc pour le système énergétique mondial depuis des décennies

La pandémie de Covid-19 représente le plus grand choc pour le système énergétique mondial en plus de sept décennies, la baisse de la demande cette année pourrait largement éclipser l'impact de la crise financière de 2008 et entraîner une baisse annuelle des émissions de carbone de près de 8 %<sup>3</sup>. Une variation annuelle d'une telle ampleur — équivalente au volume émis par l'Union européenne (UE) en 2019 — serait totalement inédite et plus de six fois supérieure au précédent record établi en 2009, lors de la crise financière.

Il s'agit d'un choc historique pour l'ensemble du monde de l'énergie ; la chute de la demande pour presque tous les combustibles est considérable, en particulier pour le charbon, le pétrole et le gaz. Seules les énergies renouvelables se maintiennent pendant la baisse sans précédent de la consommation d'électricité.

**Graphique 3. Demande mondiale d'énergie et émissions de CO<sub>2</sub> associées, 1900-2020**



3. *Global Energy Review 2020: The Impacts of the Covid-19 Crisis on Global Energy Demand and CO<sub>2</sub> Emissions*, Paris : AIE / OCDE, avril 2020. URL : <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>. Consulté le 30 juin 2020 (brièvement présenté in *Futuribles*, n° 437, juillet-août 2020, p. 148 [NDLR]).

La demande de pétrole a été particulièrement affectée par la baisse spectaculaire de la mobilité, qui représente 57 % des besoins mondiaux. Dans les pays et régions ayant mis en place des mesures de confinement, le transport de biens et de passagers par voie routière a connu une baisse comprise entre 50 % et 75 %, et les dernières estimations de l'Association internationale du transport aérien prévoient un déclin de 55 % du transport de voyageurs en 2020. Tous secteurs et combustibles confondus, les revenus issus de la vente d'énergie pourraient ainsi reculer de plus de mille milliards de dollars US en 2020, avec des conséquences importantes sur la capacité des compagnies et gouvernements à financer de nouveaux investissements. Ceux-ci pourraient chuter de près d'un tiers sur l'ensemble de l'année dans l'amont pétrolier et gazier, et de 15 % dans la production de charbon, avec le plus gros impact sur les pétroles de schiste (moins 50 %) <sup>4</sup>. Si ces tendances se maintiennent, la production mondiale de pétrole pourrait être neuf millions de barils par jour en deçà du niveau précédemment attendu pour 2025. Le risque de tensions sur les marchés pétroliers est ainsi non négligeable si la demande renoue rapidement avec une dynamique pré-crise — les besoins en pétrole de la Chine, par exemple, avaient presque retrouvé leur niveau de l'année précédente dès avril.

Malgré la résilience des énergies renouvelables dans la production d'électricité en 2020, leur croissance devrait être inférieure à celle des années précédentes. L'énergie nucléaire, une autre source importante d'électricité bas carbone, pourrait baisser de 3 % cette année par rapport au niveau record qu'elle avait atteint en 2019. Et les énergies renouvelables en dehors du secteur de l'électricité s'en sortent moins bien. La demande mondiale de biocarburants devrait chuter considérablement en 2020, car les restrictions dans les transports et les déplacements réduisent la demande de carburants pour le transport routier, y compris pour les biocarburants.

Les changements conjoncturels qui ont conduit à cette contraction historique des émissions pourraient n'être que temporaires sans mutations profondes des systèmes énergétiques. L'amélioration des conditions économiques qui ont suivi les crises passées a constamment provoqué un rebond des émissions de CO<sub>2</sub>, et la plus forte hausse jamais enregistrée s'est en effet produite au lendemain de la précédente crise financière.

---

4. *World Energy Investment 2020*, Paris : AIE, mai 2020. URL : <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020>. Consulté le 30 juin 2020.

Un tel rebond serait incompatible avec les préconisations scientifiques pour lutter contre le changement climatique : une voie durable et compatible avec l'accord de Paris nécessite *a contrario* un déclin immédiat des émissions mondiales, à un rythme annuel de 3,8 % en moyenne — ou 0,9 gigatonne (Gt) par an — pour atteindre la neutralité carbone en 2070. Avancer cet objectif à 2050 sans recourir aux technologies à « émissions négatives <sup>5</sup> » nécessiterait une réduction annuelle de 1,3 Gt (un volume équivalent à celui émis chaque année par 290 gigawatts [GW] de capacités de production électrique au charbon).

## L'urgence de s'attaquer de front aux problèmes hérités du passé

Si le monde entend inverser la tendance actuelle en matière d'émissions, il doit se concentrer non seulement sur les nouvelles infrastructures, mais également sur les émissions « verrouillées » par l'inertie du système existant. Les émissions qui pourraient résulter des centrales électriques, usines, bâtiments et autres infrastructures actuellement en activité ne laisseraient en effet que très peu de marge de manœuvre pour atteindre les objectifs climatiques : plus de 95 % du budget carbone à l'horizon 2030 serait consommé si celles-ci continuent de fonctionner de la même manière qu'aujourd'hui jusqu'à la fin de leur durée de vie.

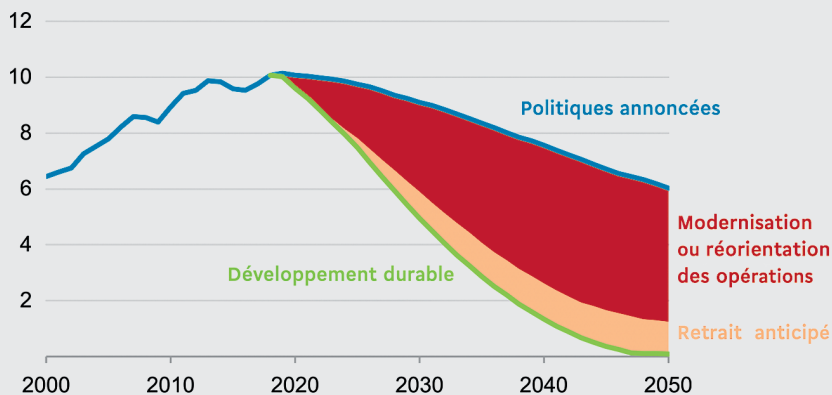
Avec près de 10 Gt émises en 2019, les centrales au charbon sont les plus grandes contributrices aux émissions globales de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie (30 %) et même si, hypothétiquement, aucune nouvelle construction ne devait voir le jour dans les décennies à venir, elles devraient conserver cette première place du fait de leur longévité. Le succès des transitions énergétiques exige de s'attaquer d'urgence à cet héritage et d'appuyer une diminution drastique des émissions des centrales au charbon existantes, de 60 % d'ici 2030, et de les amener à zéro avant 2050.

Ces 20 dernières années, l'Asie a concentré 90 % de l'ensemble des centrales au charbon construites dans le monde, des inves-

---

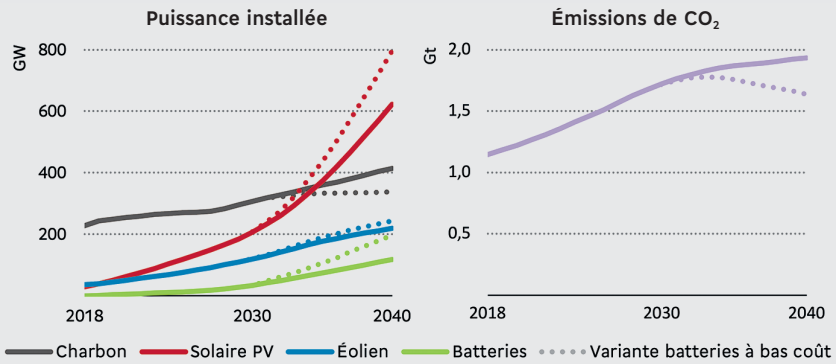
5. Solutions qui permettent d'absorber le dioxyde de carbone dans l'atmosphère, telles que le reboisement (afforestation / reforestation), la production de biochar (biomasse), la bioénergie associée au captage et stockage du carbone (BECCS) et le captage direct du CO<sub>2</sub>. Autour de 0,25 Gt de CO<sub>2</sub> est absorbé par des BECCS dans le scénario « Développement durable » en 2050. La médiane des scénarios détaillés dans la base de données du *Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C* s'élève à 4,7 Gt à ce même horizon — voir GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), *Global Warming of 1.5°C*, Genève : GIEC, 2018. URL : <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Consulté le 30 juin 2020.

Graphique 4. Options de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du parc existant de centrales au charbon pour respecter l'accord de Paris (en Gt)



tissements massifs favorisés par la disponibilité d'abondantes ressources domestiques à bas coût, malgré une compétitivité croissante des sources renouvelables. Les considérations de croissance, d'emploi sur l'ensemble de la filière charbon, ainsi que de sécurité énergétique demeurent également de fortes priorités. Dans les économies en développement d'Asie, les centrales au charbon existantes ne sont ainsi âgées que de 12 ans en moyenne, avec potentiellement une longue durée de vie opérationnelle.

Trois options sont disponibles pour réduire les émissions du parc de centrales existantes : les moderniser en les équipant de technologies de capture, stockage et valorisation du carbone (CSVC) ou de cocombustion avec de la biomasse ; réorienter leur usage de manière à ce qu'elles apportent adéquation et flexibilité au réseau, tout en réduisant leurs opérations ; ou anticiper leur fermeture. Dans le scénario « Développement durable », la majeure partie des 2 080 GW de capacité de production existante est affectée par l'une ou l'autre de ces options. Les implications financières et sociales ne sont pas négligeables, bien que des plans d'accompagnement convenablement dimensionnés permettent d'amortir les impacts. L'Allemagne offre à ce titre un exemple concret des défis et des opportunités à venir, avec un plan visant une sortie en 2038, un effort notable pour un pays dont 30 % de la production d'électricité en 2019 repose sur le charbon et la lignite. Les 45 GW concernés représentent néanmoins une bien faible proportion du parc mondial, les objectifs climatiques exigent des efforts globaux plus rapides.

Graphique 5. Parc de production électrique en Inde, puissance installée par filière et émissions de CO<sub>2</sub> associées

Le rythme auquel le coût des batteries diminue ouvre des perspectives prometteuses pour accélérer la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> liées au charbon. En Inde par exemple, où plus de 70 % de la production est assurée par des centrales au charbon aujourd'hui, l'association du solaire photovoltaïque (PV) avec du stockage par batteries à plus faible coût pourrait contribuer à redéfinir, de manière économiquement viable, l'évolution du *mix* électrique dans les prochaines décennies. Le stockage par batteries convient bien à la flexibilité à court terme dont ce pays a besoin, permettant au pic de production de la mi-journée du solaire PV de répondre au pic de demande du début de soirée. Dans le scénario « Politiques annoncées », une réduction substantielle du coût des batteries entraîne l'installation de quelque 120 GW de stockage d'ici 2040.

Une réduction encore plus rapide du coût des batteries est envisageable, du fait d'économies d'échelle industrielles plus importantes, ou d'avancées scientifiques en chimie des batteries par exemple — une baisse supplémentaire de 40 % en 2040 par rapport au scénario tendanciel. Les fermes photovoltaïques équipées de batteries de stockage représenteraient alors une proposition économique et environnementale attractive, contribuant à réduire considérablement les investissements prévus par l'Inde dans de nouvelles centrales au charbon.

Au-delà du système de production d'électricité, d'autres infrastructures existantes devront fonctionner différemment pour rester compatibles avec une trajectoire énergétique bas carbone. Les réseaux de transport et distribution de gaz sont essentiels pour acheminer de l'énergie aux consommateurs, transportant généra-

lement plus d'énergie que les réseaux électriques et représentant une source précieuse de flexibilité. Du point de vue de la transition énergétique, le gaz naturel offre des avantages à court terme, en remplaçant des combustibles plus polluants. À long terme, un enjeu clef concerne la capacité des réseaux gaziers, conçus pour acheminer du gaz naturel, à tolérer l'injection de sources d'énergie véritablement bas ou zéro carbone, telles que l'hydrogène bas carbone et le biométhane. L'hydrogène bas carbone suscite un vif intérêt, bien que sa production soit pour le moment relativement coûteuse. Son injection dans les réseaux gaziers serait un bon moyen de permettre la montée en puissance des technologies de production et de réduire les coûts. Notre évaluation du potentiel de production durable de biométhane (à partir de déchets et de résidus organiques) suggère qu'il pourrait couvrir environ 20 % de la demande de gaz actuelle. La prise en compte de la valeur des émissions de CO<sub>2</sub> et de méthane évitées contribuerait grandement à améliorer la compétitivité de ces deux options.

## L'électricité au cœur des enjeux contemporains de sécurité énergétique

Cette crise a souligné la profonde dépendance des sociétés modernes à l'égard d'un approvisionnement fiable en électricité pour soutenir les systèmes de santé, les entreprises et les équipements de base de la vie quotidienne. La sécurité d'approvisionnement en électricité est cruciale à tout moment, mais plus encore dans le contexte d'une pandémie.

L'électricité est essentielle au fonctionnement des respirateurs et autres équipements médicaux dans les hôpitaux traitant un nombre croissant de personnes malades. Dans cette situation critique et en évolution rapide, l'électricité assure également la communication d'informations cruciales entre les gouvernements et les citoyens, et entre les médecins et les patients. Des millions de personnes confinées à leur domicile ont recours au télétravail pour leur activité, aux sites de commerce électronique pour leurs achats et aux plates-formes de *streaming* vidéo pour leur divertissement. Une alimentation électrique fiable sous-tend tous ces services, ainsi que l'alimentation des appareils que la plupart d'entre nous tient pour acquis, tels que les réfrigérateurs, les machines à laver et les ampoules.

Dans la plupart des économies qui ont pris des mesures de confinement strictes en réponse au coronavirus — et pour lesquelles

nous disposons de données —, la demande d'électricité a baissé d'environ 20 % à 30 %, la hausse de la consommation des ménages confinés à domicile étant largement négligeable face aux diminutions drastiques dans les secteurs productifs. La réduction a été particulièrement sévère dans les pays dont l'activité économique repose sur les services, comme l'Inde, ou sur le tourisme comme la France et l'Italie. Les impacts hétérogènes par secteur ont par ailleurs complètement modifié l'évolution de la demande au cours du temps, avec un profil de consommation journalière durant cette période qui s'apparente bien plus à un dimanche perpétuel qu'à un jour de semaine habituel.

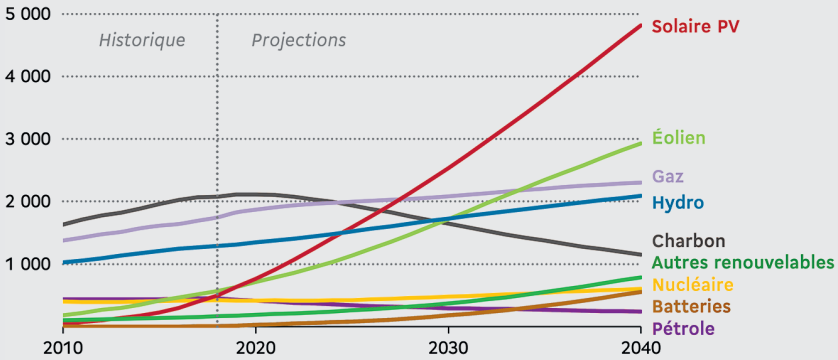
Ces niveaux de demande affaiblis relèvent mécaniquement la part relative des sources renouvelables intermittentes (éolienne et solaire PV en particulier), dont la production s'adapte non pas à l'évolution de la consommation d'électricité mais à celle des conditions météorologiques. Prioritaires sur les réseaux, ces sources non pilotables pourvoient ainsi à une part du *mix* électrique qui pour nombre de pays n'était pas attendue avant une dizaine d'années. Durant le premier trimestre 2020, cette contribution a atteint des niveaux inédits aux États-Unis, où la production d'électricité d'origine renouvelable a surpassé celle du charbon, tandis que des pics horaires exceptionnels ont eu lieu dans certains pays européens tels que l'Italie, l'Allemagne et la Hongrie.

Ces variations inhabituelles de la demande et la forte contribution des sources renouvelables intermittentes nous donnent ainsi un aperçu, en avant-première, des défis opérationnels auxquels les systèmes électriques du futur vont devoir faire face pour continuer d'assurer à chaque instant l'équilibre offre / demande, et que les décideurs et les régulateurs vont devoir relever pour garantir la sécurité et la fiabilité de la fourniture d'électricité.

Les nouveaux parcs solaires photovoltaïques et éoliens sont dès aujourd'hui bien positionnés pour concurrencer les nouvelles centrales au charbon presque partout dans le monde, bien que nos projections suggèrent que la parité de coût avec les centrales thermiques existantes ne soit pas acquise sans l'aide des pouvoirs publics. La part d'électricité d'origine renouvelable passe de 25 % de nos jours à environ deux tiers en 2040 dans une trajectoire compatible avec l'accord de Paris : les énergies éolienne et solaire PV fournissent ainsi la quasi-totalité de la production additionnelle d'électricité d'ici à 2040.

Ces perspectives ouvrent d'immenses possibilités pour la transition énergétique et placent le secteur à l'avant-garde des efforts

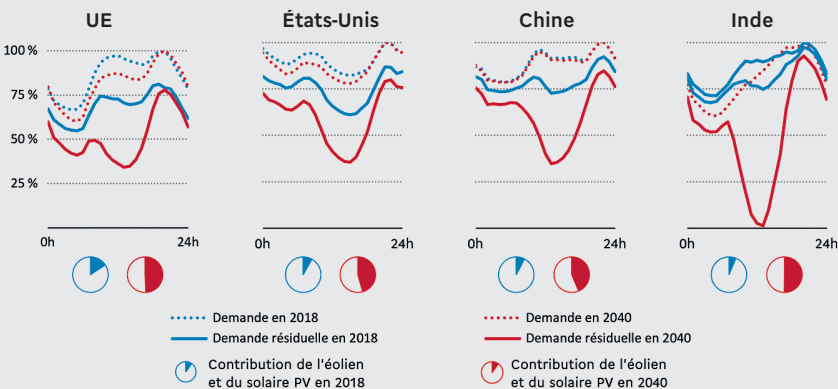
Graphique 6. Parc de production électrique mondial, puissance installée par filière dans une trajectoire conforme à l'accord de Paris (en GW)



de réduction des émissions, mais créent également de nouveaux dilemmes en matière de sécurité énergétique.

L'évolution de la consommation d'électricité nette des apports issus des sources variables lors d'une journée typique (connue sous le nom de *Duck Curve*, en raison de sa ressemblance au profil d'un canard) illustre ces défis et comment les centrales conventionnelles pilotables sont affectées. Celles-ci doivent en effet non seulement s'adapter aux fluctuations de la demande, mais également à celles

Graphique 7. Demande d'électricité totale et résiduelle lors d'une journée typique, 2018 et 2040 (indice en % où 100 = demande maximale)



N.B. : la demande résiduelle est calculée en soustrayant la production issue des parcs solaires PV et éoliens à la consommation totale d'électricité.

des conditions météorologiques afin que l'équilibre offre / demande soit assuré à chaque instant : s'effacer lorsque le vent souffle et que le soleil brille (le ventre du canard) ou compenser des conditions météorologiques plus défavorables. Dans de nombreuses régions du monde, la pointe de consommation en fin de journée coïncide avec le déclin de la production de solaire PV et le reste du système doit ainsi monter en puissance sur un intervalle de temps plus court (le cou du canard). Si de faibles niveaux de déploiement n'entraînent que peu de difficultés, de nombreuses régions d'Europe et des États-Unis, ainsi que l'Inde et la Chine, devront parvenir à un degré de flexibilité d'une ampleur inédite dans le scénario « Politiques annoncées ».

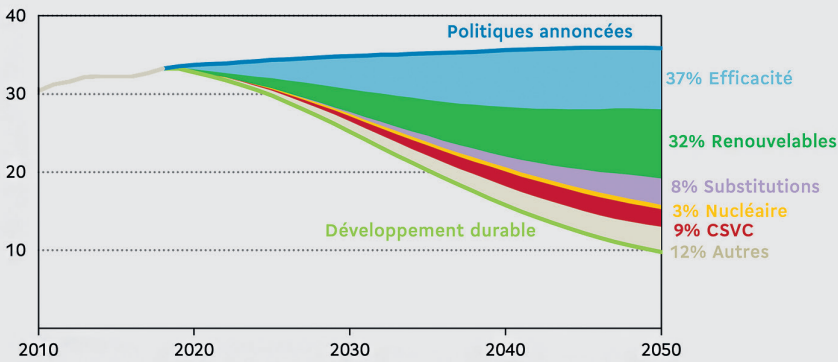
Le coût du stockage par batteries diminue rapidement et concurrence progressivement les centrales de pointe au gaz pour répondre aux fluctuations à court terme de l'offre et de la demande. Les centrales électriques conventionnelles demeurent cependant la principale source de flexibilité du système, en complément des nouvelles interconnexions, du stockage et du pilotage de la demande. La stratégie de l'UE pour la création d'une Union de l'énergie illustre le rôle de l'intégration régionale pour faciliter l'insertion des énergies renouvelables.

La crise d'aujourd'hui met en évidence la valeur critique des infrastructures électriques et du savoir-faire, qui sous-tendent la réponse à la pandémie de coronavirus. Elle révèle également des informations essentielles sur l'avenir de l'électricité et sur ce que les décideurs politiques doivent faire pour garantir la fiabilité des systèmes de demain, à mesure qu'ils sont transformés par la croissance rapide des technologies bas carbone. Les gouvernements se concentrent à juste titre sur l'urgence de santé publique immédiate, mais ils doivent rester vigilants sur la sécurité électrique et protéger les actifs vitaux dans un contexte d'extrême volatilité des marchés. Les décideurs et régulateurs doivent agir rapidement afin de suivre le rythme des évolutions technologiques et le besoin croissant de flexibilité des systèmes électriques. De nouveaux enjeux, tels que le fonctionnement des marchés pour le stockage, l'interface entre les véhicules électriques et le réseau, ou la confidentialité des données, exposent les consommateurs à de nouveaux risques.

## **Un large portefeuille de technologies pour une relance et un avenir énergétique plus durables**

Alors que les gouvernements se concentrent sur la gestion de l'urgence sanitaire du Covid-19, ils se préoccupent de plus en plus de

Graphique 8. Options de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> pour respecter l'accord de Paris (en Gt)



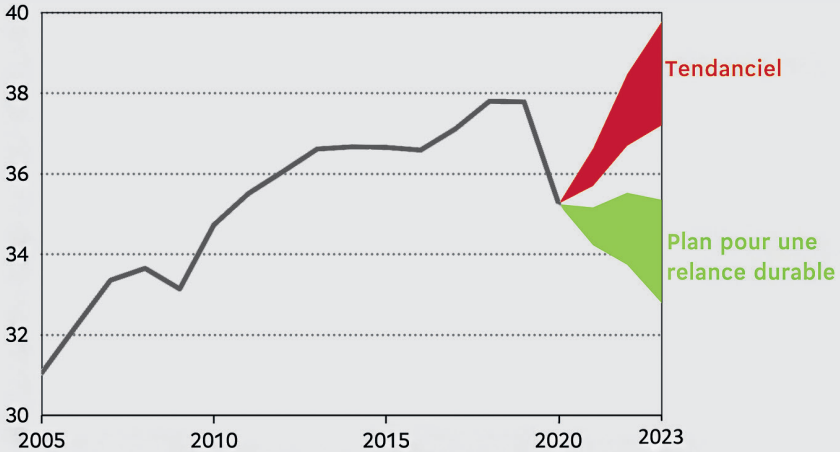
CSVC = captage, stockage et valorisation du CO<sub>2</sub>. Substitutions = adoption de combustibles moins émetteurs.

l'impact de la fermeture de leurs économies et de la manière de les relancer rapidement grâce à différentes mesures. Les plans de relance économique en préparation sont d'une ampleur inédite et offrent une opportunité unique de créer des emplois tout en soutenant les transitions énergétiques dans le monde. L'efficacité énergétique et les énergies renouvelables comme l'éolien et le solaire photovoltaïque — les pierres angulaires de toute transition énergétique — sont de bons points de départ. Ces industries emploient des millions de personnes dans leurs chaînes de valeur, et offrent des moyens écologiquement durables de créer des emplois et de revitaliser l'économie mondiale.

La nette accélération des progrès en matière d'efficacité énergétique est le facteur central permettant au monde de se diriger vers le scénario « Développement durable ». Exploiter toutes les possibilités économiquement viables d'amélioration de l'efficacité énergétique permet de réduire l'intensité énergétique globale de plus de 3 % par an. Cela comprend des efforts visant à promouvoir la production, l'utilisation et le recyclage efficaces de matériaux tels que l'acier, l'aluminium, le ciment et les plastiques. Cette efficacité des matériaux renforcée pourrait suffire à elle seule à endiguer la croissance des émissions de ces secteurs. Les approches novatrices incluent également le recours accru aux outils numériques afin de déplacer la demande électrique vers les heures creuses de la journée aux tarifs moins élevés et les moins émettrices, de réduire la facture électrique des consommateurs et d'aider à l'équilibrage du système, tout en contribuant également à la baisse des émissions.

Les énergies renouvelables et l'efficacité seront essentielles pour mettre le monde sur la bonne trajectoire pour atteindre les objec-

Graphique 9. Émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie, avec ou sans Plan pour une relance durable, 2005-2023 (en Gt d'équivalent CO<sub>2</sub>)



tifs climatiques et d'autres objectifs de durabilité, mais ne suffiront pas à elles seules. Face à l'ampleur et la diversité des besoins énergétiques mondiaux, il n'existe pas de solution simple ou unique pour décarboner tous les pans de l'économie. Un large éventail de combustibles et de technologies permet d'assurer l'accès à tous à des services énergétiques performants et économiquement rentables, tout en conduisant à des réductions massives des émissions. Les batteries et les électrolyseurs producteurs d'hydrogène se distinguent comme deux technologies importantes à cet égard, grâce à leur capacité à convertir l'électricité en énergie chimique et *vice versa*. Idéalement, les plans de relance dans le secteur énergétique devraient inclure la fabrication de batteries et d'électrolyseurs afin de tirer parti des avantages des synergies entre les deux technologies. Les deux industries ont le potentiel de créer de nombreux emplois sur l'ensemble de leurs chaînes d'approvisionnement, à mesure que l'utilisation des batteries et de l'hydrogène s'accélère.

Au moment où, face à la crise du Covid-19, les gouvernements sont en train de concevoir des mesures de relance de l'économie qui détermineront durablement les infrastructures énergétiques, l'AIE a publié un Plan pour une relance durable mettant en avant des mesures économiquement viables qui pourront être mises en place au cours des trois prochaines années<sup>6</sup>. Cette feuille de route,

6. *Sustainable Recovery: World Energy Outlook Special Report*, Paris : AIE / OCDE, juin 2020. URL : <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery>. Consulté le 30 juin 2020.

élaborée en collaboration avec le Fonds monétaire international, montre qu'il est possible de stimuler la croissance économique d'environ 1,1 % par an en moyenne, de préserver ou créer neuf millions d'emplois par an, de réduire structurellement les émissions de gaz à effet de serre et d'accroître considérablement la résilience des systèmes énergétiques. Avec ce plan, 2019 pourrait bel et bien être l'année du pic des émissions globales.

Nous estimons que les investissements nécessaires se situent autour de 3 000 milliards de dollars US au cours des trois prochaines années, soit environ 0,7 % du PIB mondial actuel. Les dépenses publiques directes représenteraient moins de 10 % de ce montant mais ce sont bien les gouvernements qui disposent de la plus grande capacité à façonner notre destin énergétique, en fixant notamment les conditions qui déterminent les innovations et les investissements dans le secteur de l'énergie. C'est vers eux que le monde se tourne pour obtenir des signaux clairs et une orientation sans équivoque quant à la trajectoire à suivre. ■

## PROGRÈS TECHNIQUE ET DÉCARBONATION

La plupart des scénarios énergétiques, notamment ceux de l'AIE, font l'hypothèse d'une forte croissance de la demande et de l'offre d'électricité « décarbonée » à l'horizon 2040-2050. Deux voies sont possibles : les filières renouvelables (l'éolien, le solaire et l'hydroélectricité) et le nucléaire. La baisse des coûts de production du kilowatt-heure (kWh) par les premières est constante : selon l'IRENA<sup>1</sup>, pour la moitié des nouvelles centrales mises en service dans le monde en 2019 (essentiellement avec le solaire photovoltaïque et l'éolien terrestre), ils seraient inférieurs à celui de kWh produit par les centrales thermiques les plus compétitives, la rentabilité du solaire à concentration et de

l'éolien *offshore* n'étant pas encore assurée. Il est possible d'améliorer le rendement des cellules solaires photovoltaïques (il est au maximum de 25 % pour celles au silicium) au prix d'un effort de recherche important sur les matériaux.

Les filières renouvelables ont l'inconvénient d'être intermittentes et leur production n'est pas modulable pour s'adapter à la demande (les centrales solaires ne produisent plus à l'heure de pointe du soir). Le stockage de l'électricité, dont le coût financier est rarement pris en compte, est donc impératif. Les batteries sont la technique clef pour le stockage sur un site de production et pour les véhicules

1. IRENA (Agence internationale pour les énergies renouvelables), *Renewable Power Generation Costs 2019*, Abou Dabi : IRENA, juin 2020.

électriques. Si le coût des batteries lithium-ion a fortement baissé, leur densité énergétique augmente lentement (150 wattheures par kilogramme au maximum). Il est nécessaire de leur trouver une alternative (notamment des couples lithium-air, zinc-air, voire sodium-soufre pour le stockage stationnaire) ; des batteries à électrolyte solide seraient une percée importante, mais les progrès sont lents. Le stockage de l'hydrogène en est une autre : on le produit par électrolyse de l'eau et l'utilise soit dans une pile à combustible, soit mélangé à un autre gaz (technique *power-to-gas*). Sa rentabilité est loin d'être assurée<sup>2</sup>. La production électrique par des filières renouvelables nécessitera la construction de réseaux électriques « intelligents » pilotés par des systèmes numériques.

La plupart des scénarios n'envisagent qu'une faible augmentation de la production nucléaire, mais avec des filières nouvelles : celle des EPR (*European Pressurized Water Reactors*) qui n'ont pas fait leurs preuves, des surgénérateurs fonctionnant au plutonium, des réacteurs au thorium, voire de petite puissance et modulables. Là encore, un effort de R&D est indispensable.

L'utilisation de l'électricité dans des procédés industriels est envisagée. Des fours électriques sont utilisés dans la sidérurgie et le remplacement du coke par de l'hydrogène

produit par électrolyse pour réduire les minerais de fer serait une option. À plus long terme (2040 ?), une électrochimie utilisant une électricité décarbonée pour produire de l'éthylène à partir du CO<sub>2</sub> avec des catalyseurs est une option prospective.

Terminons par deux remarques. La première est que la plupart des scénarios énergétiques ne tiennent pas compte de la dépendance des filières électriques vis-à-vis de métaux : le cobalt et le lithium pour les batteries, le platine pour les piles à combustible, des terres rares comme le néodyme pour les aimants des turbines des éoliennes, etc. Selon Olivier Vidal, de l'Institut des sciences de la terre (université Grenoble Alpes / Centre national de la recherche scientifique), les scénarios qui tablent sur une forte croissance de la demande mondiale d'électricité supposent implicitement un doublement, voire un triplement, de la consommation de cuivre, de lithium et de nickel d'ici à 2050, alors que le recyclage de nombre d'entre eux, les terres rares notamment, n'est pas au point et très coûteux<sup>3</sup>. La seconde remarque, plus générale, est que tous les scénarios supposent que le progrès technique fera sauter rapidement les obstacles subsistant sur la voie des filières électriques, une vision sans doute optimiste<sup>4</sup>. ■

Pierre Papon, *Futuribles*

2. RTE (Réseau de transport de l'électricité), *La Transition vers un hydrogène bas carbone. Atouts et enjeux pour le système électrique à l'horizon 2030-2035*, Paris : RTE, 2020.

3. VIDAL Olivier, « Impact de différents scénarios énergétiques sur les matières premières et leur disponibilité future », *Annales des mines - Responsabilité et environnement*, n° 99, 2020, p. 19-23.

4. PAPON Pierre, « Le progrès technique, clef de la transition énergétique. Quelles technologies, pour quelles filières, à quel horizon temporel ? », *Futuribles*, n° 436, mai-juin 2020, p. 23-39.

## SESSIONS DE FORMATION FUTURIBLES

### **Introduction à la démarche prospective. De l'anticipation à l'action**

*Animée par Hugues de Jouvenel, président d'honneur de Futuribles International*

Mardi 15 septembre 2020 • Paris • Prix : 1080 euros TTC\*

### **Comment vivrons-nous demain ? Prospective des modes de vie et de la consommation**

*Animée par Hugues de Jouvenel, président d'honneur de Futuribles International*

Jeudi 24 et vendredi 25 septembre 2020 • Paris • Prix : 1656 euros TTC\*

### **Pratiques de la prospective stratégique**

*Animée par François Bourse et Cécile Désaunay, directeurs d'études à Futuribles, et Arthur Magnes, chargé d'études à Futuribles*

Jeudi 1<sup>er</sup> et vendredi 2 octobre 2020 • Paris • Prix : 1656 euros TTC\*

### **Atelier de construction de scénarios prospectifs**

*Animée par François de Jouvenel, délégué général de Futuribles International, et Cécile Désaunay, directrice d'études à Futuribles*

Jeudi 8 et vendredi 9 octobre 2020 • Paris • Prix : 1656 euros TTC\*

### **La prospective pour les territoires**

*Animée par Frédéric Weill, directeur d'études à Futuribles spécialisé en prospective territoriale*

Mercredi 14 et jeudi 15 octobre 2020 • Paris • Prix : 1656 euros TTC\*

### **La veille prospective. Pour quoi faire ? Comment faire ?**

*Animée par François de Jouvenel, délégué général de Futuribles International, et Cécile Désaunay, directrice d'études à Futuribles*

Lundi 2 et mardi 3 novembre 2020 • Paris • Prix : 1656 euros TTC\*

### **La prospective au service de l'innovation : une approche par les pratiques**

*Animée par Bruno Bourdon, consultant en innovation stratégique, et François Bourse, directeur d'études à Futuribles*

Jeudi 5 et vendredi 6 novembre 2020 • Paris • Prix : 1656 euros TTC\*

### **L'avenir de l'emploi et du travail**

*Animée par Hugues de Jouvenel, président d'honneur de Futuribles International*

Jeudi 19 et vendredi 20 novembre 2020 • Paris • Prix : 1656 euros TTC\*

**Participation au choix dans les locaux de Futuribles situés au 47 rue de Babylone, Paris 7<sup>e</sup>, ou à distance via Teams. La session « La prospective au service de l'innovation » n'est pas proposée à distance.**

*\*Remise de 10 % pour inscription multiple dès la deuxième participation ; dispense des frais de participation pour les membres partenaires de Futuribles International (valable pour une personne par formation dans la limite des places disponibles). Futuribles est un organisme de formation agréé référencé dans DataDock.*

Informations complémentaires : Corinne Roëls • E-mail : [croels@futuribles.com](mailto:croels@futuribles.com)  
Futuribles International - 47, rue de Babylone - 75007 Paris - France • Tél. : + 33 (0)1 53 63 37 71  
Fax : + 33 (0)1 42 22 65 54 • Site Internet : <https://www.futuribles.com/fr/formation/>

# L'Égypte, un géant au bord de la rupture

Par *Didier Billion et Alain Parant* <sup>1</sup>

---

*Didier Billion et Alain Parant ont étudié en profondeur la situation démographique de l'Égypte en lien avec le contexte sociopolitique et géopolitique du pays, dans le cadre d'un projet (l'Observatoire des enjeux géopolitiques de la démographie) confié en 2018 à Futuribles et l'IRIS par le ministère français de la Défense. Ils présentent ici les enseignements de ces travaux, mis à jour à partir des dernières projections de population des Nations unies.*

*Comptant plus de 100 millions d'habitants, l'Égypte est le plus peuplé des États riverains de la Méditerranée et le troisième État le plus peuplé d'Afrique (après le Nigeria et l'Éthiopie). Conservant un régime autoritaire fort malgré la révolution de 2011, le pays est dans une situation économique dégradée, et la perspective d'une croissance démographique ajoutant 45 à 75 millions d'habitants à la population d'ici 2050 fait peser le risque d'un surpeuplement dont les conséquences environnementales, sanitaires, sociales, etc., pourraient être très lourdes. Comme le soulignent les auteurs, si les projections démographiques des Nations unies se concrétisent, la question se posera de savoir où et comment vivra cette population supplémentaire, puisque la géographie du pays (très désertique) a concentré les habitants le long de la vallée du Nil, selon une densité déjà très élevée. S.D.*

**E**ncore très majoritairement rurale, mais soumise à la croissance de villes tentaculaires qui grignotent une terre nourricière déjà peu abondante (5 % de la superficie totale), l'Égypte est, avec une population estimée à quelque 102 millions d'habitants, le pays méditerranéen le plus peuplé. La croissance de ses effectifs (+ 2 % par an en moyenne depuis 2015) est, en dépit d'un solde migratoire systématiquement déficitaire, huit fois plus vive que celle de la France ;

---

1. Didier Billion est directeur adjoint de l'Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS), spécialiste du Moyen-Orient ; Alain Parant est démographe, ancien chercheur de l'Institut national d'études démographiques (INED), conseiller scientifique de Futuribles International et membre du comité de rédaction de *Futuribles*. Cet article est issu d'un travail réalisé pour la DGRIS (Direction générale des relations internationales et de la stratégie) du ministère de la Défense français en 2018, dans le cadre d'un Observatoire des enjeux géopolitiques de la démographie.

et du fait de la jeunesse actuelle de sa population, l'Égypte pourrait compter 50 à 75 millions d'habitants supplémentaires d'ici à 2050.

Fortement contrainte par sa géographie, peinant à développer et diversifier son économie, à garantir sa sécurité alimentaire, l'Égypte paraît à maints égards un géant bien fragile. Dans un contexte de réchauffement climatique et de grande incertitude aux plans économique, social et politique, la perspective d'une croissance démographique qui ne montre guère de signes d'essoufflement est assurément problématique.

## **Éléments de contextualisation**

### ***Une vie politique marquée du sceau de l'armée***

La vie politique en Égypte est marquée par le fort tropisme autoritaire qui caractérise les régimes politiques au sein des mondes arabes. Ainsi, l'importance de l'institution militaire et des appareils de sécurité n'a cessé de croître, ce qui leur a permis de se placer au centre des processus de décision politique.

Une vague de contestation révolutionnaire emporte pourtant le président Hosni Moubarak en quelques semaines au début de l'année 2011. Si la mobilisation citoyenne est à l'origine de la chute du raïs, l'armée y joue aussi un rôle essentiel : c'est en effet l'institution clef du régime qui se résout à se séparer brutalement du président car il s'agit alors de couper la tête de l'édifice pour mieux sauvegarder l'essentiel de celui-ci.

Le Conseil suprême des forces armées (CSFA) hérite de la responsabilité de mener à bien la transition. L'organisation d'élections législatives et présidentielles, relativement libres, toutes deux gagnées par des forces se réclamant de l'islam politique, au premier rang desquelles les Frères musulmans, qui obtiennent près de la moitié des sièges au Parlement, semble rebattre les cartes. Mohamed Morsi, démocratiquement élu président (le 24 juin 2012), est aussi issu de leurs rangs.

L'ancrage des islamistes en Égypte ne date pas du processus révolutionnaire de 2011 puisque la mouvance des Frères musulmans est créée en 1928. L'islam politique a prospéré depuis lors dans le vide idéologique laissé par le déclin du nassérisme, la corruption des élites et l'accroissement de la pauvreté. Mais, novices en matière d'exercice du pouvoir, ils s'avèrent incapables de relever les défis de la gestion et de la direction de l'État.

Les décisions prises par le nouveau pouvoir suscitent ainsi une contestation multiforme qui affecte sa légitimité tout en exacerbant la polarisation du pays. Le risque perçu fut celui d'un retour en arrière et d'une confiscation des acquis démocratiques par un régime islamiste tenté par l'autoritarisme. L'incapacité du président Morsi à nouer un dialogue avec les autres forces politiques et sa volonté d'islamiser la société par la loi nourrissent alors une forte contestation à son encontre.

Face au danger qu'encourent ses intérêts et par peur de voir la situation devenir totalement incontrôlable en raison de l'insatisfaction croissante de la population, l'armée organise dans ce contexte un véritable coup d'État. Au mois de juin 2013, elle procède, en sous-main, à l'organisation de manifestations d'une ampleur exceptionnelle, révélatrices du profond mécontentement des Égyptiens. Le 3 juillet, s'appuyant sur ce mouvement de protestation, guère spontané, elle démet le président Morsi de ses fonctions et une vague de répression s'abat à l'encontre des partisans de l'islam politique. L'armée opère ainsi une redistribution des cartes politico-institutionnelles, avec en arrière-fond la montée en puissance de la figure d'Abdel Fattah al-Sissi.

Pendant ces années fiévreuses, on constate qu'au cours de chaque séquence l'armée détient toujours un rôle central, soit sous forme de mise en œuvre de compromis, soit sous forme de confrontations directes. Aussi, depuis le coup d'État, on assiste à une régression sans fin des droits démocratiques individuels et collectifs. Non seulement les Frères musulmans sont interdits et réprimés de façon systématique (on estime à 40 000 le nombre de Frères emprisonnés), leurs avoirs saisis, mais ils sont également qualifiés d'organisation terroriste depuis le 25 décembre 2013. Les autres forces politiques, qui avaient pour leur part soutenu le coup d'État, sont, elles aussi, marginalisées et réprimées.

Dans ce contexte, la victoire du « oui » lors du référendum constitutionnel de janvier 2014, avec 98 % des suffrages exprimés, ne constitue pas une surprise. Abdel Fattah al-Sissi se trouve ainsi renforcé par ce référendum, transformé en véritable plébiscite, et enfile les habits de l'homme providentiel pour une partie substantielle de la population. En ce sens, la stratégie du nouvel homme fort égyptien s'avère cohérente. Les résultats des deux scrutins présidentiels de mai 2014 puis de mars 2018, avec deux fois 97 % des suffrages exprimés en sa faveur, sont de ce point de vue sans appel.

Ces élections présidentielles marquent le retour, institutionnellement codifié, de l'influence de l'armée en tant que centre réel du pouvoir, mais aucune des causes qui ont entraîné la chute de Hosni Moubarak n'ayant été surmontée, celles-ci ressurgiront sous des formes que nul ne peut véritablement prévoir à l'heure actuelle.

En outre, en plus de la reprise en main politico-sécuritaire, il est loisible de constater une offensive idéologique du pouvoir. Engagé dans une violente répression contre les tenants de l'islam politique, Abdel Fattah al-Sissi n'en promeut pas moins un islam conservateur en relation avec les principales institutions islamiques du pays, au premier rang desquelles l'université al-Azhar. Prenant en compte le conservatisme de la société égyptienne, il privilégie une version rigoriste des pratiques religieuses, garantes à ses yeux de stabilité sociale, et n'hésite pas, par exemple, à remettre en cause *de facto* les programmes de contrôle des naissances. L'ordre répressif s'accompagne d'un ordre moral conservateur.

Il convient, dans ce contexte, de réfléchir à la question de l'avenir des Frères musulmans. Nombreux sont les analystes à agiter le spectre d'une alliance entre la confrérie et les composantes djihadistes de l'islam politique égyptien. Néanmoins, il apparaît que la stratégie des Frères n'est pas de provoquer une guerre civile. Si l'on peut supposer que certaines factions du mouvement nouent des alliances avec des composantes djihadistes, ce ne sera pas une orientation entérinée par la direction de la confrérie, qui reste pour sa part persuadée de constituer une force politique structurante de la société égyptienne. Les Frères musulmans tentent donc, tant que faire se peut, de maintenir leur enracinement au sein de cette dernière et c'est pourquoi leur propos n'est pas de verser dans l'engrenage d'un affrontement armé, mais de tenter de privilégier, au prix de mille difficultés, une stratégie basée sur le combat politique.

En revanche, c'est bien de la dégradation de la situation sécuritaire dans le Sinaï dont il faut se préoccuper, ainsi que, plus largement, des attentats terroristes en Égypte à l'encontre desquels l'institution militaire marque une relative impuissance. Ainsi, par exemple, l'opération « Sinaï 2018 », lancée en février 2018, ne concrétise pas les résultats escomptés et les brutales méthodes utilisées ne permettent pas de gagner le soutien de la population locale, qui reste pourtant un enjeu essentiel de toute lutte anti-terroriste efficiente.

## Une situation économique dégradée

Si la situation politique, telle que succinctement analysée précédemment, fait état de multiples défis, on doit de même admettre qu'aucune des difficultés sociales et économiques posées à la société égyptienne n'a été résolue.

L'économie égyptienne est en effet confrontée à des blocages et des contradictions d'une telle ampleur que seules des réformes structurelles seraient susceptibles de les surmonter. La situation est d'autant plus préoccupante que les quatre apports financiers traditionnels de son économie sont en crise <sup>2</sup> :

- les devises envoyées par les travailleurs émigrés égyptiens depuis l'Arabie Saoudite et la Libye sont en baisse sensible ;
- les revenus du canal de Suez fléchissent ;
- les revenus tirés du tourisme ont spectaculairement diminué ;
- les ressources pétrolières ne permettent plus l'autosuffisance énergétique, du moins jusqu'à la mise en exploitation des champs d'hydrocarbures *offshore* gaziers récemment découverts en Méditerranée orientale (gisement de Zohr).

Plaie de l'Égypte depuis de nombreuses années, la dette publique ne cesse de s'accroître pour atteindre désormais 97 % du produit intérieur brut (PIB). Facteur aggravant, les dépenses publiques servent principalement à financer les effectifs hypertrophiés du secteur d'État et ne sont que marginalement utilisées pour des investissements publics.

En outre, l'armée semble toujours s'investir plus avant dans la vie économique du pays. Cette situation conforte une institution cherchant à consolider une bourgeoisie issue de ses rangs, possédant une assez claire vision de ses intérêts — qui se traduit par la fidélité au régime d'Abdel Fattah al-Sissi, à moins que cela ne soit son instrumentalisation — et exprimant une vive défiance à l'égard du libéralisme économique et de l'ouverture aux capitaux étrangers. Cette situation risque, à terme, d'accroître les tensions entre l'institution militaire et les entrepreneurs privés qui considèrent qu'ils sont systématiquement désavantagés dans l'attribution des marchés publics. Cela signifie que ces entrepreneurs privés retirent tendanciellement leurs capitaux du marché égyptien pour les placer à l'étranger ou dans des valeurs refuges comme l'immobilier <sup>3</sup>.

---

2. BAUCHARD Denis, « Égypte 2017 : vers de nouvelles turbulences ? », *Notes de l'IFRI (Institut français des relations internationales)*, février 2017, p. 12.

3. Voir à ce propos BERGER Chloé, « L'Égypte du général Sissi, entre réaction et aspirations révolutionnaires », *Politique étrangère*, vol. 83, n° 1, printemps 2018, p. 66-67.

Cette situation générale dégradée a nécessité de recourir à des négociations avec le Fonds monétaire international (FMI) qui a accepté, en juillet 2016, d'effectuer un prêt de 12 milliards de dollars US sur trois ans, tout en exigeant des mesures drastiques en contrepartie : imposition de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA), baisse des subventions sur des produits de base, dévaluation de la monnaie de près de 50 %. Ces difficultés récurrentes contribuent à entretenir l'importance d'un secteur informel que certains économistes évaluent à proportion de 50 % du PIB. Si cette dernière donnée est probablement à manier avec précaution, elle indique néanmoins l'ampleur de la tâche pour parvenir à assainir l'économie égyptienne, et les mesures de protection sociale sont à ce stade beaucoup trop embryonnaires pour aider les catégories sociales précarisées, voire une partie des classes moyennes, à absorber ces chocs.

Le pouvoir actuel est de ce fait pris entre deux feux : d'une part, il a un besoin impératif de recourir à des prêts, donc en l'occurrence de négocier avec le FMI mais, d'autre part, l'application d'un tel accord risque de générer des conflits sociaux d'envergure. Pour autant, le recours au FMI s'est avéré incontournable au vu des réticences désormais manifestées par les donateurs des monarchies arabes du Golfe, principalement l'Arabie Saoudite, à continuer à signer des chèques à un pays dont elles considèrent qu'il vit au-dessus de ses moyens <sup>4</sup>.

En septembre 2017, le FMI a publié un premier rapport actant un retour de la confiance dans l'économie égyptienne et une nouvelle tranche de prêts a été débloquée en décembre de la même année. Quelques indices macroéconomiques semblent en effet s'améliorer : réserves en devises étrangères remontées à 38 milliards de dollars US, réduction du déficit budgétaire, réduction de l'inflation qui semble avoir retrouvé un taux situé entre 11 % et 13,5 %. Ces chiffres ne signifient pas pour autant que l'économie égyptienne ait surmonté ses tensions, d'autant que la dette extérieure s'est considérablement creusée en atteignant environ 80 milliards de dollars US, c'est-à-dire près de 20 % du PIB. Diversification de l'économie et création d'une croissance inclusive restent des défis non résolus à ce jour. L'Égypte d'Abdel Fattah al-Sissi a cependant su redonner une forme de confiance en l'avenir de son économie

---

4. Pour mémoire, environ 20 milliards de dollars US versés par les monarchies arabes du Golfe en 2011-2012 avaient à l'époque permis à l'Égypte d'éviter la banqueroute.

car le régime autoritaire réduit, sur le court terme, le risque-pays et contribue à donner confiance aux créanciers et aux marchés. On peut malheureusement craindre que les effets économiques destructeurs de la pandémie mondiale du Covid-19 soient rédhibitoires, et accroissent les déséquilibres et les tensions sociales.

Enfin, l'Égypte doit affronter un considérable défi démographique, sa population ayant doublé en moins de 40 ans. Forte aujourd'hui de quelque 100 millions d'habitants, elle pourrait compter de 146 à 175 millions d'individus en 2050. Ces difficultés s'accumulent dans un pays dont seulement 5 % de la totalité de la superficie sont « utiles » : la vallée du Nil, au long de la laquelle s'est concentré l'essentiel de la population, de l'agriculture et des industries. La question est donc de savoir comment mettre en valeur le reste du territoire, ce qui nécessite des investissements considérables ; un objectif qui représente l'un des principaux défis que les autorités doivent relever dans le court terme.

## **La dynamique démographique de l'Égypte depuis les années 1960**

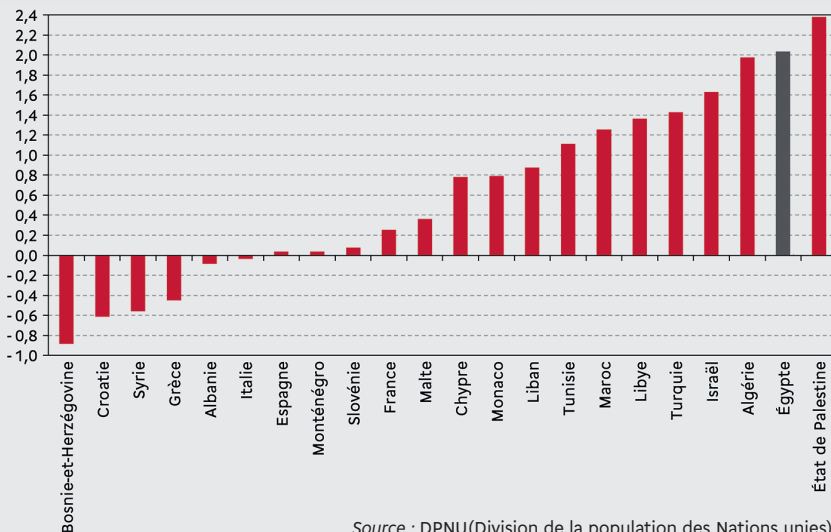
Bordée au nord par la mer Méditerranée, à l'est par la bande de Gaza (État de Palestine), Israël et la mer Rouge, au sud par le Soudan, à l'ouest par la Libye, l'Égypte est le plus peuplé des 22 États riverains de la Méditerranée et le troisième État le plus peuplé d'Afrique. En Méditerranée, avec une population aujourd'hui estimée à 102 millions d'habitants, elle devance largement la Turquie (84 millions). En Afrique, nettement distancée par le Nigeria (206 millions), elle compte à peine moins d'habitants que l'Éthiopie (115 millions). Le désert couvrant environ 95 % du pays, la population est essentiellement massée sur la côte nord et le long du Nil, l'étroite bande fertile qui parcourt le territoire égyptien du sud (Haute-Égypte) au nord (Basse-Égypte) sur une distance de 1 800 kilomètres. De 100 habitants au kilomètre carré si l'on considère tout le pays, la densité monte à 2 000 habitants au kilomètre carré si l'on s'intéresse uniquement aux zones peuplées ; une densité comparable à celle de grandes agglomérations urbaines nord-américaines et européennes. En dépit d'une urbanisation très rapide au XX<sup>e</sup> siècle, qui a surtout bénéficié à l'agglomération du Caire, à Alexandrie et à une douzaine de grandes villes, situées pour l'essentiel dans le delta du Nil, l'Égypte n'en est pas moins encore majoritairement rurale.

### Une transition démographique <sup>5</sup> chaotique

Longtemps sous-peuplée, l'Égypte est devenue dès le début du XX<sup>e</sup> siècle, en raison d'une baisse rapide de la mortalité et du maintien simultané d'un niveau élevé de la natalité, l'un des premiers pays cités comme exemples du surpeuplement. Sa population n'en a pas moins continué de croître ; à un rythme plus souvent supérieur à 2 % l'an (doublement de la population en moins de 35 ans) qu'inférieur. Dans un Bassin méditerranéen dont le centre de gravité démographique tend à se déplacer selon un axe nord-ouest / sud-est, seul l'État de Palestine (5 millions d'habitants) connaît une croissance plus vive, l'Algérie (43 millions d'habitants) suivant légèrement en retrait (graphique 1).

Alternant phases de tassement relatif et phases de rebond, jusque dans la période récente, la croissance démographique de l'Égypte est tirée par un solde naturel (différence entre effectifs de naissances et de décès) en augmentation annuelle quasi continue depuis les années 1950, la baisse des années 1990-1995 (marquées

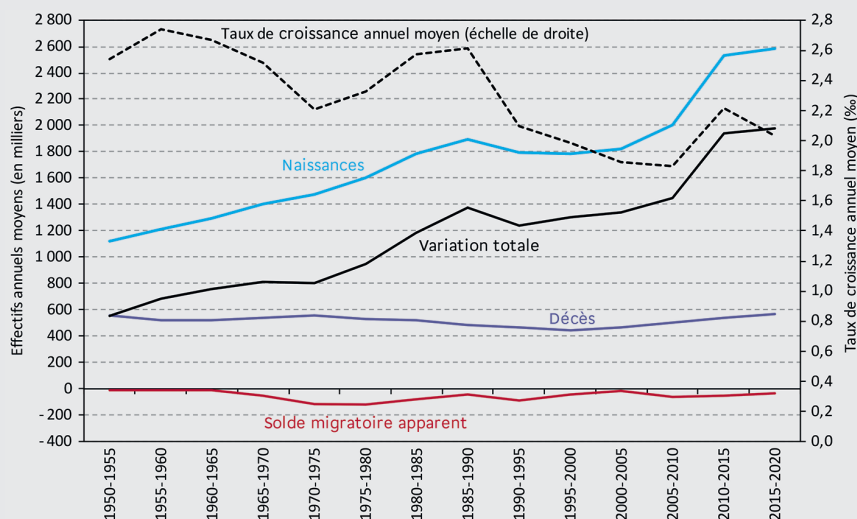
Graphique 1. Taux annuel moyen de croissance démographique des pays du Bassin méditerranéen, 2015-2020 (%)



Source : DPNU (Division de la population des Nations unies), *World Population Prospects: The 2019 Revision*, New York : Nations unies, 2019.

5. Passage d'un régime démographique caractérisé par une absence totale de contrôle des naissances et une mortalité précoce (taux brut de natalité et de mortalité voisins de 40 %) à un régime démographique caractérisé par une fécondité totalement maîtrisée et une mortalité tardive (taux brut de natalité et de mortalité inférieurs à 10 %).

Graphique 2. Évolution du mouvement de la population en Égypte depuis les années 1950



Source : DPNU, op. cit.

par plusieurs attentats terroristes contre des touristes et une forte montée du chômage, des jeunes plus particulièrement) ayant fait place à un regain relativement atone jusqu'au début des années 2000, nettement plus prononcé ensuite. En dépit d'un solde migratoire <sup>6</sup> systématiquement négatif, le nombre annuel de nouveaux Égyptiens a progressé de moins de 600 000 au début des années 1950 à près de 2 millions actuellement, son évolution sur longue période reproduisant pratiquement à l'identique celle des naissances, du fait des très faibles fluctuations du nombre annuel de décès et de l'incidence *de facto* limitée de ce facteur sur la variation globale des effectifs (graphique 2).

### L'évolution récente de la fécondité

Le déclin de la fécondité s'amorça assez tardivement, au début des années 1960. Il fut, en revanche, non seulement continu jusqu'à la fin des années 2000, mais encore très rapide, l'indicateur conjoncturel (ICF) <sup>7</sup> chutant en 50 ans de 6,8 à 3 enfants nés vivants en moyenne par femme. Au début de la présente décennie, un signi-

6. Pour autant que l'on puisse toutefois en juger. Dérivée d'estimations relativement imprécises de populations étrangères fournies, pour l'essentiel, par les recensements, la statistique des migrations internationales demeure en effet très approximative.

7. L'ICF mesure le nombre d'enfants qu'aurait une femme tout au long de sa vie si les taux de fécondité observés l'année considérée, à chaque âge, demeuraient inchangés.

ficatif sursaut s'est produit, qui a temporairement porté l'ICF à 3,5 enfants par femme, avant qu'un léger déclin ne le ramène tout récemment à 3,3.

### **Une fécondité élevée**

Dans l'ensemble des 25 pays d'Afrique du Nord et d'Asie de l'Ouest constituant, au sens des Nations unies, son voisinage plus ou moins proche <sup>8</sup>, l'Égypte vient aujourd'hui au cinquième rang par le niveau de sa fécondité, derrière le Soudan (4,4 enfants en moyenne par femme), le Yémen (3,8), l'Irak et l'État de Palestine (3,7). Plusieurs facteurs contribuent à cette fécondité égyptienne plus élevée que la moyenne régionale :

- La dominante rurale de la population : 57 % des Égyptiens vivent hors agglomération urbaine ; seuls les Soudanais et les Yéménites sont plus nombreux dans ce cas (respectivement, 65 % et 62 %). Or, les populations rurales sont aussi plus fécondes, comme en témoigne, entre autres, la dernière enquête Démographie-santé (DHS) réalisée en Égypte en 2014, qui donnait un ICF de 3,5 enfants par femme pour l'ensemble de l'Égypte, de seulement 2,9 pour les zones urbaines, mais de 3,8 pour les zones rurales et même de 4,1 pour les zones rurales de Haute-Égypte.
- La précocité du mariage et de la constitution de la descendance : en Égypte comme dans les autres pays de la région, la descendance se constitue quasi exclusivement dans le cadre du mariage. Universel ou presque, celui-ci est également, sauf contexte général particulièrement défavorable, très précoce. Selon la DHS 2014, 50 % des femmes âgées de 25 à 49 ans vivant en couple s'étaient mariées avant 21 ans ; le fait de résider en zone rurale, d'avoir un faible niveau scolaire ou de bien-être économique minorait cet âge médian d'environ deux ans.
- La stagnation du recours à la contraception : selon la DHS 2014, 99,9 % des répondantes âgées de 15 à 49 ans vivant en couple ont déclaré connaître au moins une méthode contraceptive, plus fréquemment moderne que traditionnelle, la pilule étant citée par 99,6 % d'entre elles et le stérilet par 99,4 %. Les répondantes n'étaient en revanche que 58,5 % à déclarer recourir à la contraception moderne. Si elle frôlait 63 % dans les gouvernorats urbains, la

---

8. Afrique du Nord : Algérie, Égypte, Libye, Maroc, Sahara occidental, Soudan, Tunisie ; Asie de l'Ouest : Arménie, Azerbaïdjan, Bahreïn, Chypre, Géorgie, Irak, Israël, Jordanie, Koweït, Liban, Oman, Qatar, Arabie Saoudite, État de Palestine, République arabe syrienne, Turquie, Émirats arabes unis, Yémen.

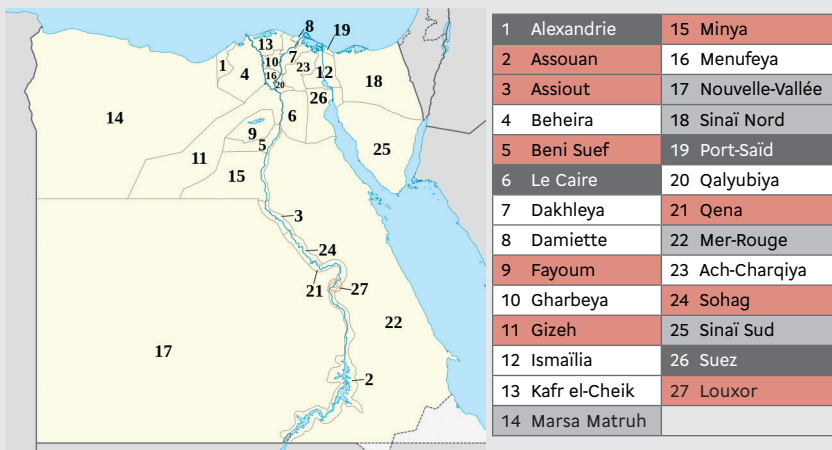
proportion de « contraceptantes » atteignait à peine 47 % dans les zones rurales de Haute-Égypte, les écarts selon le milieu et le lieu de résidence étant plus marqués qu'en fonction du niveau d'ins-truction ou du niveau de bien-être économique.

- La résistance à la baisse du nombre idéal d'enfants : au fil des enquêtes DHS réalisées en Égypte depuis 2000, non seulement le nombre idéal moyen d'enfants déclaré par les répondantes âgées de 15 à 49 ans vivant en couple n'a pas diminué, mais il a même légèrement augmenté, passant de 2,8 en 2003 à 2,9 en 2005 et 2008, et 3,0 en 2014.

### Un rebond éphémère

Au début des années 2010, la fécondité égyptienne a brutalement et soudainement rebondi. Si un déclin est très récemment intervenu, il n'a pas suffi toutefois à ramener l'ICF à son niveau le plus bas de la fin des années 2000. L'examen, sur longue période, des taux de fécondité par âge fait ressortir une contribution de l'ensemble des femmes égyptiennes en âge de procréer, aussi bien à la transition initiale de l'ICF de 6,8 à 3,0 enfants par femme, qu'au rebond à 3,5 et au retrait à 3,3. Cette variation, dans le même sens, de l'ensemble des taux par âge est révélatrice d'une volonté des femmes d'influer sur le niveau de leur fécondité et non sur le calendrier de leur maternité.

**Carte 1. Carte administrative du découpage de l'Égypte en 27 gouvernorats**



Légende : dans le tableau, les gouvernorats urbains sont ceux sur fond gris foncé ; les gouvernorats sur fond rouge sont ceux de Haute-Égypte ; ceux sur fond blanc sont ceux de Basse-Égypte ; et ceux sur fond gris plus clair sont les gouvernorats frontaliers.

Source : Wikipédia.

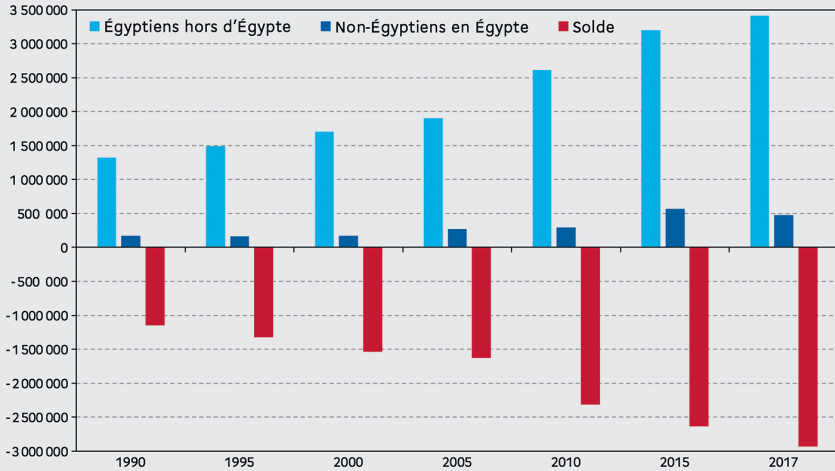
En raison de sa dimension collective, le rebond du début des années 2010 est à analyser comme une phase de récupération d'une fécondité précédemment tombée trop bas. De même, le déclin récent, parce qu'il implique toutes les femmes en âge de procréer, est à interpréter comme une phase de détente d'une fécondité précédemment remontée trop haut.

Si l'on replace l'évolution de long terme de l'ICF dans le contexte général, on observe que le regain de 2010-2015 coïncide avec une période, certes profondément troublée, mais aussi de grande espérance pour le peuple égyptien, marquée entre autres : au plan politique par la destitution, sous poussée de la rue, d'Hosni Moubarak et de son successeur Mohamed Morsi, l'installation d'un gouvernement provisoire et l'élection d'Abdel Fattah al-Sissi ; au plan économique, par le soutien financier des États du Golfe, l'esquisse d'un plan de relance, un relèvement du salaire minimum. Faisant suite à une période de montée de la violence et d'attentats terroristes contre les étrangers, de chute des revenus et des emplois liés au tourisme, de poursuite de la libéralisation de l'économie, de suppression de subventions à l'agriculture et à la consommation, les années 2010-2015 ont pu prêter à l'optimisme. *A contrario* le marasme économique persistant des dernières années, la politique d'austérité, la pauvreté et la précarité croissantes, les nombreuses atteintes aux droits de l'homme et aux libertés, le manque d'investissements dans les secteurs de la santé et de l'éducation sont autant de facteurs qui incitent au pessimisme, et au report de nombre de projets matrimoniaux et d'agrandissement familial.

### ***Allongement à pas ralenti de la durée de vie***

Depuis le début des années 1950, la durée de vie moyenne des Égyptiens s'est très significativement allongée : de 41 ans à 70 ans pour les hommes ; de 42 ans à 74 ans pour les femmes. Les gains sont toutefois plus mesurés aujourd'hui que par le passé. Jusque dans les années 1980, l'espérance de vie à la naissance progressait, respectivement pour les hommes et les femmes, de cinq à six ans et de six à sept ans tous les 10 ans. Depuis les années 1990, elle ne s'élève plus que de 2 ans tous les 10 ans pour les hommes et de 1,8 an pour les femmes. À tous les âges, la survie est plus faible pour les Égyptiens que pour les habitants des autres pays de la région. Dans les conditions de mortalité de 2010-2015, l'âge médian au décès (vie médiane) s'établit à 75,2 ans quand il s'élève à 77,4 ans dans l'État de Palestine, 79,5 ans en Tunisie, 80,7 ans au Maroc, 81,2 ans en Algérie, 81,4 ans en Turquie et 85,3 ans en Israël.

**Graphique 3. Évolution 1990-2017 du solde entre stocks d'émigrés égyptiens hors d'Égypte et d'immigrés non égyptiens en Égypte**



Source : *Migrants by Destination and Origin (Edition 2017)*, Nairobi : Programme des Nations unies pour le développement (PNUD), 2017.

### **L'Égypte, un pays d'émigration nette**

Si, jusqu'aux premières années 1960, l'Égypte est restée en marge des grands courants de migration, en raison notamment d'une efficace politique de dissuasion de l'émigration, la donne s'est, depuis, radicalement inversée. Les changements d'orientation politique, la forte croissance démographique, l'insuffisante création d'emplois, la faiblesse des rémunérations offertes ont fait de l'Égypte un pays d'émigration nette croissante, le solde estimé sur la base de données censitaires internationales, entre le nombre d'émigrés égyptiens hors d'Égypte et le nombre d'immigrés non égyptiens en Égypte étant passé de 1,1 million en 1990 à 2,9 millions en 2017 (graphique 3).

Les Égyptiens les plus enclins à émigrer sont majoritairement de jeunes adultes, plus fréquemment de sexe masculin, qui perçoivent la migration comme une possibilité d'accumulation économique plus grande dans un pays d'accueil distribuant des salaires plus élevés. Les pays qui bénéficient de la rente pétrolière constituent pour eux une destination d'autant plus privilégiée qu'ils sont géographiquement proches (tableau 1). Le gouvernement égyptien encourage cette émigration car elle est un moyen de limiter le chômage, d'utiliser les transferts d'épargne des immigrants pour financer le déficit de la balance des paiements, de fournir de la main-d'œuvre

aux pays arabes voisins en échange de prêts bienvenus, de réduire la pression sur le marché du travail intérieur, d'évacuer en partie la pression politique croissante.

L'Égypte accueille principalement des réfugiés et des demandeurs d'asile. Sa situation économique n'étant guère florissante, elle est essentiellement un pays de transit pour des immigrants dont l'objectif premier est le plus souvent d'atteindre l'Europe, par voie maritime, en se mêlant aux citoyens égyptiens. Ainsi en est-il des nombreux Syriens accueillis depuis 2011, première nationalité d'étrangers résidents, devant les Palestiniens, les Soudanais et les Somaliens. S'il est difficile, sinon impossible, sur la seule foi des statistiques officielles d'estimer le nombre réel d'immigrants étrangers aujourd'hui présents sur le sol égyptien, un très grand nombre d'entre eux étant en situation irrégulière, leur population n'en pose pas moins un très sérieux problème aux autorités, impliquées qu'elles sont dans la lutte contre l'émigration illégale.

### Une population structurellement jeune

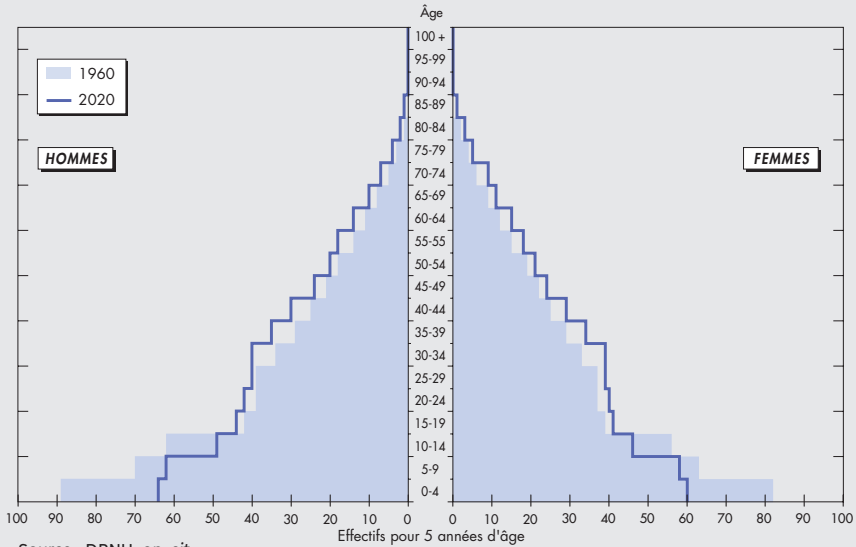
La fécondité étant encore, malgré sa forte baisse de long terme, relativement élevée, et l'élévation de la durée de vie ayant principalement résulté d'une baisse des risques de décès dans la pre-

**Tableau 1. Principaux pays de séjour et de destination des émigrés égyptiens hors d'Égypte et des immigrants non égyptiens en Égypte en 2017**

Égyptiens hors Égypte		Non-Égyptiens en Égypte	
Total	3 412 957	Total	478 310
Principaux pays de séjour		Principaux pays d'origine	
Arabie Saoudite	871 621	République arabe syrienne	174 813
Émirats arabes unis	857 947	État de Palestine	127 186
Koweït	422 823	Soudan	33 459
États-Unis d'Amérique	185 131	Somalie	19 193
Qatar	166 840	Irak	10 038
Jordanie	132 703	Arabie Saoudite	7 712
Italie	110 398	Allemagne	7 276
Bahreïn	83 015	Fédération de Russie	7 055
Liban	81 924	États-Unis d'Amérique	5 688
Oman	77 119	Yémen	5 367
<b>Sous-total</b>	<b>2 989 521</b>	<b>Sous-total</b>	<b>397 787</b>
Proportion (%)	88	Proportion (%)	83

Source : *Migrants by Destination and Origin*, op. cit.

**Graphique 4. Pyramides des âges comparées de l'Égypte en 1960 et 2020**  
(estimations pour 1 000 personnes au total dans chaque population)



mière partie de la vie, et donc bénéficié davantage aux jeunes et aux adultes qu'aux individus les plus âgés, le vieillissement de la population égyptienne est très faiblement prononcé. Aujourd'hui, la population des moins de 15 ans représente encore 33,9 % du total quand celle des 65 ans ou plus ne compte que pour 5,3 %. L'âge médian a certes augmenté depuis sa valeur la plus basse (19,1 ans) de 1965, mais il n'est encore égal qu'à 24,6 ans. Et par comparaison avec celle de 1960, la pyramide des âges actuelle, malgré certaines altérations (base rétrécie, corps central plus renflé) est toujours caractéristique d'une population structurellement jeune (graphique 4).

## L'Égypte dans l'impasse démographique

Depuis 1951, la DPNU élabore pour chacun de ses États membres et divers regroupements de ceux-ci des perspectives de population fondées sur des estimations des structures par sexe et par âge actualisées et soumises à divers jeux d'hypothèses d'évolution de la fécondité, de la mortalité et des migrations nettes.

Au fil du temps, la méthodologie des perspectives s'est formidablement complexifiée, mais elle n'en privilégie pas moins le même postulat de ressemblance selon lequel l'évolution démographique

d'un pays est fonction de son évolution passée et des évolutions suivies par tous les pays plus avancés que lui sur la voie de la transition démographique. En conséquence, la fécondité ne peut que diminuer là où elle est la plus élevée, le seuil de 1,5 enfant par femme constituant cependant un plancher à partir duquel une stabilisation, voire un léger regain, sont envisagés. Pour sa part, la tendance à l'allongement des durées de vie — tout autant consubstantielle du progrès humain que la fécondité — est supposée se poursuivre en tout point du globe.

Cette méthodologie présente certes l'avantage de pouvoir être mise en œuvre pour tout pays à fécondité peu ou prou contrôlée<sup>9</sup>, mais elle demeure éminemment perfectible, les futurs démographiques qu'elle permet d'élaborer étant posés sans considération des réalités locales et sans préoccupation des conditions de réalisation. Dans le cas de l'Égypte plus particulièrement, les projections de la DPNU présentent un défaut considérable : elles ne tiennent pas compte des contraintes spatiales ; tout se passe comme si la population bénéficiait d'un territoire lui permettant de se développer sans entrave d'un point de vue quantitatif.

### ***Démographie in vitro***

La Révision 2019, comme les révisions précédentes, s'articule sur trois variantes d'évolution future de la fécondité, chacune d'elles étant combinée aux deux mêmes variantes d'évolution de la mortalité et de la migration nette<sup>10</sup>. À l'horizon des 30 prochaines années :

— Indépendamment de la variante, la fécondité est anticipée à la baisse dans une fourchette ouverte de 10 % à 40 % (tableau 2).

— Les durées de vie moyenne des hommes et des femmes sont supposées s'allonger, mais à un rythme moyen de 1,3 an tous les 10 ans, encore plus faible que celui observé depuis une trentaine d'années.

— Pays d'émigration nette par le passé, l'Égypte est présumée le rester dans le futur, mais de plus en plus modestement.

Sous les trois hypothèses d'évolution de la fécondité, associées chacune à une baisse de la mortalité et une diminution de la

---

9. Dans tous les États membres des Nations unies (ceux du moins comptant 90 000 habitants ou plus), la fécondité se situe désormais en dessous du maximum historique.

10. Il existe d'autres variantes, voir encadré ci-contre.

## LES AUTRES VARIANTES D'ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE

Dans les projections démographiques de la DPNU, d'autres variantes sont élaborées, qui ont pour fins de :

— Tester la sensibilité des perspectives à tel ou tel facteur : l'hypothèse, par exemple, d'une fécondité constante associée aux mêmes variantes d'évolution de la mortalité et de la migration nette permet, par différence, de juger de l'effet de la seule variation anticipée de la fécondité dans l'hypothèse haute, médiane ou basse. Les variantes à mortalité constante ou à migration nette nulle permettent d'apprécier — par comparaison toutefois avec la seule variante médiane — l'im-

pact de l'évolution anticipée pour la mortalité ou la migration nette.

— Fournir des éléments d'appréciation chiffrés sur des combinaisons d'hypothèses plus complexes ou d'école. C'est le cas, par exemple, des variantes *No Change*, fondées sur une double constance de la fécondité et de la mortalité à leurs niveaux du temps  $T_0$  des perspectives (2020) ou *Instant Replacement Fertility*, qui suppose des niveaux de fécondité instantanément alignés sur les niveaux assurant juste le remplacement des générations féminines dans les différents États membres et regroupements de ceux-ci. ■

A.P.

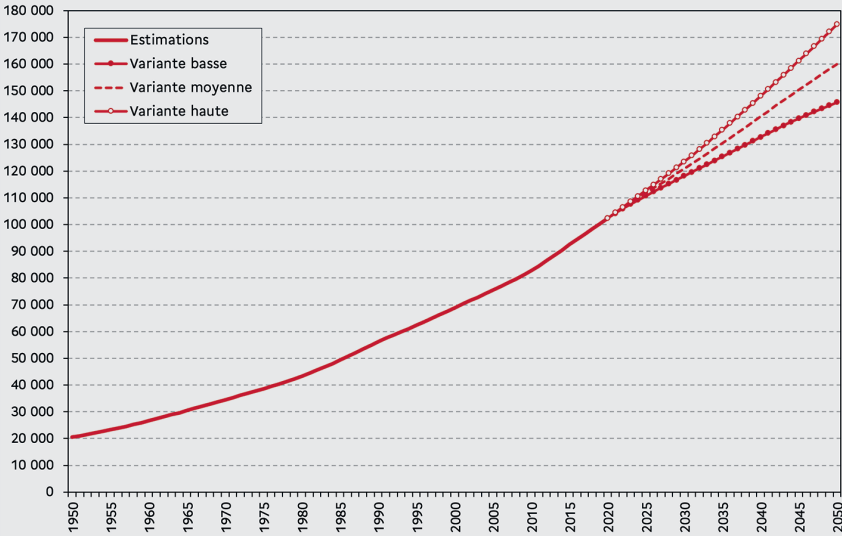
Tableau 2. Estimations et hypothèses de fécondité, mortalité, migrations de l'Égypte

		1960-1965	1990-1995	2015-2020	2045-2050		
					Variante basse	Variante moyenne	Variante haute
Fécondité	Indicateur conjoncturel (enfants par femme)	6,65	4,15	3,33	2,00	2,50	3,00
	Taux net de reproduction (filles survivantes par femme)	2,20	1,82	1,57	0,96	1,20	1,44
Mortalité	Espérance de vie à la naissance des hommes (années)	47,92	63,08	69,52	73,86		
	Espérance de vie à la naissance des femmes (années)	50,66	67,87	74,08	78,66		
Migration	Nombre annuel moyen de migrants nets (milliers)	- 50	- 460	- 190	- 30		
	Taux de migration nette (pour 1 000 personnes)	- 0,4	- 1,6	- 0,4	- 0,2		

Source : DPNU, op. cit.

migration nette, l'Égypte pourrait compter 146 millions (variante basse), 160 millions (variante moyenne) ou 175 millions (variante haute) d'habitants en 2050 (graphique 5). De 2020 à 2050, la population égyptienne pourrait donc croître de 43 %, 57 % ou 72 %. Par comparaison avec les croissances enregistrées par le passé sur des périodes de durée comparable (+ 110 % de 1960 à 1990, de 26,6 mil-

Graphique 5. Population totale de l'Égypte, estimée de 1950 à 2015 et projetée de 2015 à 2050 selon trois variantes (effectifs en milliers)



Source : DPNU, op. cit.

lions à 56,1 millions ; + 82 % de 1990 à 2020, de 56,1 millions à 102,3 millions), l'inflexion est significative.

Pour une variante de projection donnée, la croissance des effectifs est d'autant plus forte que le groupe d'âges considéré est plus élevé (tableau 3). Les effectifs plus âgés augmentant plus vite que les effectifs plus jeunes, le vieillissement de la population égyptienne va mécaniquement s'intensifier, l'altération de la structure par âge à l'horizon 2050 apparaissant toutefois assez limitée (graphique 6).

Ainsi, de 2020 à 2050, selon les variantes basse, moyenne et haute, l'âge médian pourrait passer de 24,6 ans à 26,9 ans, 29,7 ans ou 32,6 ans ; il avait augmenté de 19,7 ans à 24,6 ans de 1990 à 2020. Le rapport de dépendance totale (rapport de la population âgée de moins de 15 ans et de 65 ans ou plus à la population âgée de 15 à 64 ans), qui valait 65 % en 2020, pourrait, respectivement selon les trois mêmes variantes, être abaissé à 50 %, 57 % ou 63 %.

### Retour sur Terre !

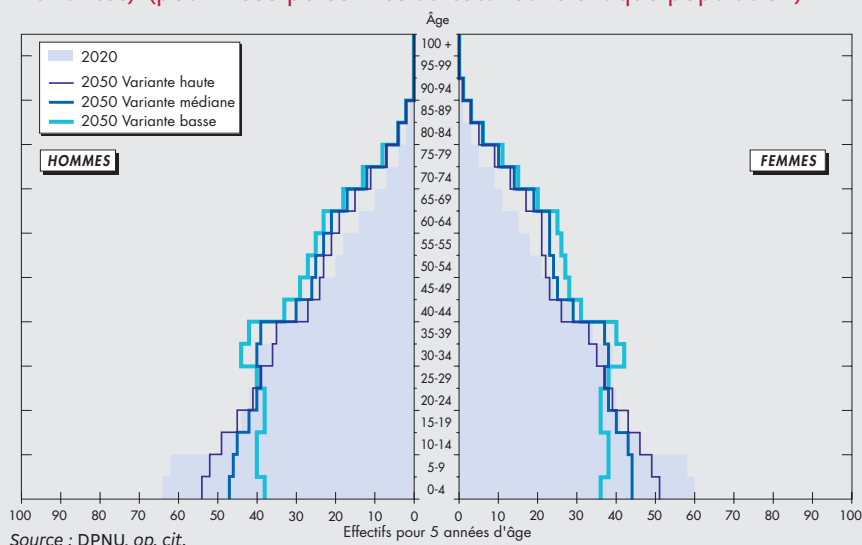
Il serait chimérique de croire que, dans un pays où le nombre idéal d'enfants demeure, d'une enquête DHS à l'autre, quasi invariablement fixé à trois, la croissance démographique puisse rapidement

Tableau 3. Évolution de la structure par grands groupes d'âges estimée en 1960, 1990 et 2020, et projetée en 2050 selon trois variantes, en Égypte

		1960	1990	2020	2050		
					Variante basse	Variante moyenne	Variante haute
Population totale	Effectifs (milliers)	26 633	56 134	102 334	145 651	159 957	174 771
	Évolution indiciaire (2020 : base 100)	26	55	100	142	156	171
	Proportion (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
0-14 ans	Effectifs (milliers)	11 215	22 879	34 713	33 654	42 979	52 812
	Évolution indiciaire (2020 : base 100)	32	66	100	97	124	152
	Proportion (%)	42,1	40,8	33,9	23,1	26,9	30,2
15-39 ans	Effectifs (milliers)	9 559	20 903	40 411	57 133	62 114	67 095
	Évolution indiciaire (2020 : base 100)	24	52	100	141	154	166
	Proportion (%)	35,9	37,2	39,5	39,2	38,8	38,4
40-64 ans	Effectifs (milliers)	4 847	9 769	21 755	39 804		
	Évolution indiciaire (2020 : base 100)	22	45	100	183		
	Proportion (%)	18,2	17,4	21,3	27,3	24,9	22,8
65 ans ou +	Effectifs (milliers)	1 011	2 583	5 456	15 060		
	Évolution indiciaire (2020 : base 100)	19	47	100	276		
	Proportion (%)	3,8	4,6	5,3	10,3	9,4	8,6

Source : DPNU, op. cit.

Graphique 4. Pyramides des âges comparées de l'Égypte en 2020 (estimations) et 2050 (projections selon trois variantes) (pour 1 000 personnes au total dans chaque population)



Source : DPNU, op. cit.

se tasser. La « Bombe P <sup>11</sup> » n'est pas désamorcée en Égypte, et elle ne le sera pas avant très longtemps. On en veut pour preuve que, dans la variante basse des perspectives onusiennes, qui illustre pourtant une évolution résolument minimaliste en la matière, la population égyptienne croît jusqu'en 2078, date à laquelle elle s'élève à 161 millions ; et si elle décline ensuite, ce n'est que très lentement, étant encore égale à 152 millions en 2100 (contre, à cette même date, une population, en croissance continue, de 225 millions de personnes dans la variante moyenne et de 322 millions dans la variante haute).

Accorder crédit aux anticipations de la DPNU conduit à se poser immédiatement la question de savoir où vivront, en 2050, les 44 ou 58 ou 73 millions de personnes qui pourraient venir grossir les rangs des 102 millions d'Égyptiens actuels :

• **Sur la côte nord et le long du Nil, où la population est aujourd'hui presque intégralement massée ?** S'il devait en être ainsi, et à supposer qu'en relation avec le réchauffement climatique ces espaces ne soient pas, peu ou prou, conquis par le désert, leur densité moyenne passerait de 2 000 habitants au kilomètre carré à 2 900 (variante basse), 3 200 (variante moyenne) ou 3 500 (variante haute). Dans ses plus récentes perspectives de population urbaine, la DPNU estime qu'à plus de 80 %, le croît de population vivra en 2050 dans des agglomérations urbaines <sup>12</sup>. Ensemble, ces dernières regrouperaient alors quelque 85 millions d'habitants (56 % de la population totale). En 2035, alors qu'une majorité d'Égyptiens (53 %) vivraient encore en zone rurale, l'agglomération du Caire pourrait compter 29 millions d'habitants (21 millions en 2020), soit près de la moitié de la population urbaine totale (60 millions), et figurer au cinquième rang des agglomérations les plus peuplées du monde. On peine à imaginer combien de surfaces agricoles, aujourd'hui déjà insuffisantes pour satisfaire la totalité des besoins alimentaires de la population, devront être stérilisées pour loger, transporter, occuper et divertir le croît futur d'Égyptiens. *Quid* des dysfonctionnements dans ces zones démesurément urbanisées :

---

11. EHRlich Paul R. et EHRlich Anne H., *The Population Bomb*, New York : Ballantine Books, 1968 (traduction française, *La Bombe P. Sept milliards d'hommes en l'an 2000*, Paris : Fayard, 1972).

12. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*, New York : Nations unies, 2019. Pour cette révision, la DPNU a appliqué des proportions estimées de population urbaine aux effectifs déduits de la variante moyenne de la Révision 2017 de ses perspectives mondiales de population ; une variante qui donne pour l'Égypte une population de 154 millions, un peu plus faible que celle de la variante moyenne de la révision 2019 (158 millions).

pollution, surpeuplement, manque d'espaces verts, congestion de la circulation, hausse des prix du foncier, délinquance... ?

• **Dans des villes nouvelles dans le désert ?** La conquête du désert pour tenter de limiter la perte de terres agricoles, la congestion de la vallée et du delta du Nil, l'extension et l'engorgement de la capitale, est une idée ancienne, mise en œuvre dès les années 1970 avec la création de villes nouvelles, simples villes dortoirs pour certaines, villes économiquement autosuffisantes pour d'autres. Entre 1977 et 2000, 22 villes nouvelles ont été édifiées. Les résultats n'ont pas toujours été à la hauteur des espérances, en premier lieu parce que les populations attendues ne sont que très partiellement venues. Cet échec relatif n'interdit pas les nouveaux projets de conquête du désert ; certains en phase d'annonce, comme les projets nationaux de développement du Sinaï et de la Haute-Égypte, d'autres en cours de réalisation comme Future City, la nouvelle capitale administrative à quelque 60 kilomètres à l'est du Caire, perçue comme une future ville fantôme par certains, les moyens financiers manquant pour en achever l'édification, ou comme une « bulle golfienne isolée et climatisée » par d'autres, car réservée aux seules classes aisées et dirigeantes <sup>13</sup>.

• **Hors sol égyptien ?** La population égyptienne ne dispose pas d'un territoire lui permettant de croître sans contraintes. Ses frontières ne peuvent être repoussées. Et sauf à domestiquer à grand coût, financier et environnemental, pour un résultat sans rapport avec les enjeux démographiques, quelques parcelles d'un désert en voie d'extension, sa surface habitée ne pourra que se congestionner à l'excès, tout en gagnant de plus en plus gravement sur les limons nourriciers. Alors qu'aujourd'hui déjà, l'économie égyptienne s'avère incapable d'occuper pleinement et dignement les quelque 62 millions de personnes constituant sa force de travail potentielle, comment pourrait-elle suffisamment se régénérer, en seulement trois décennies, pour absorber 35 millions (variante basse), 40 millions (variante moyenne) ou 45 millions (variante haute) de demandeurs d'emploi supplémentaires ? Nonobstant toute autre considération, bien des conditions seront réunies pour inciter une

---

13. Pour une vision synthétique de cette problématique des villes nouvelles en Égypte, voir MONFLEUR Laura, « L'aménagement en l'Égypte (1) : les méga-projets du président Abdel Fattah al-Sissi », *Les Clés du Moyen-Orient*, 1<sup>er</sup> février 2018. URL : <https://www.lesclesdumoyenorient.com/L-amenagement-en-Egypte-1-les-mega-projets-du-president-Abdel-Fattah-al-Sissi.html> ; et « L'aménagement de l'Égypte (2) : les villes nouvelles du grand Caire », *Les Clés du Moyen-Orient*, 8 février 2018. URL : <https://www.lesclesdumoyenorient.com/L-amenagement-de-l-Egypte-2-les-villes-nouvelles-du-Grand-Caire.html>. Consultés le 11 juin 2020.

forte proportion d'entre eux à un exil plus ou moins temporaire. Si l'on considère qu'aucun pays de la région ne sera en situation de les accueillir tous, c'est vers d'autres horizons — pays de la rive nord de la Méditerranée ? Amérique du Nord ? Asie ? Océanie ? — que la plupart d'entre eux devront tenter de se diriger. Compte tenu des effectifs en jeu et, par ailleurs, de la propension générale au repli des sociétés sur elles-mêmes et à la défense des prés carrés nationaux, l'affaire pourrait s'avérer individuellement délicate et son incidence, quant à la résorption du surcroît démographique, globalement limitée.

Alors qu'elle est profondément desservie par sa géographie, que son environnement géopolitique est un des plus troublés et incertains au monde, que son économie est déficiente, l'Égypte va devoir composer avec une croissance future très soutenue de sa population au cours des prochaines décennies. Ce supplément d'habitants à venir, l'Égypte va devoir, pour l'essentiel, l'intégrer seule. Une entreprise qui confine au défi inaccessible. Mais faillir à le relever n'irait pas sans dissensions d'une ampleur et aux effets collatéraux sans commune mesure avec celles qui ont récemment ébranlé le pays. ■

# La géopolitique de l'Union en Méditerranée

Par Jean-François Drevet <sup>1</sup>

*La nouvelle Commission européenne entrée en fonction fin 2019 a rapidement manifesté l'ambition de renforcer le rôle géopolitique de l'Union. Dans le contexte du Brexit, face aux résurgences de rivalité entre les États-Unis et la Russie, et aux ambitions chinoises, faire entendre la voix de l'Europe sera indispensable mais ne sera pas une mince affaire. Parmi les sujets de préoccupation les plus inquiétants et les plus proches de son espace territorial, la région méditerranéenne occupe une place de choix. Jean-François Drevet montre ici quels sont les problèmes prioritaires à prendre en considération dans cette région, distinguant les parties occidentale et orientale (notamment la Turquie et l'Iran), et comment l'Union pourrait s'y atteler. Il plaide pour la mise en place au plus vite d'une stratégie d'action commune et souligne également, en dehors des zones conflictuelles, les pistes de coopération locale qui pourraient être explorées (par exemple dans le secteur énergétique). S.D.*

**E**n marquant sa volonté de faire de la Commission européenne une Commission « géopolitique », sa présidente Ursula von der Leyen s'est engagée dans une vaste entreprise. En promettant que la politique étrangère de l'Union européenne (UE) serait « plus stratégique, plus affirmée et plus solidaire <sup>2</sup> », elle affiche une ambition qui a de multiples composantes,

dont nous avons déjà donné quelques aspects dans des chroniques antérieures <sup>3</sup>, en analysant divers documents de l'UE.

Face à la montée des périls, l'un des tests de crédibilité d'une Commission géopolitique tiendra à sa capacité à mettre en place des stratégies coordonnées dans sa périphérie. En conséquence,

1. Ancien fonctionnaire à la Commission européenne. Les propos exprimés ici n'engagent que leur auteur.

2. Lettre de mission d'Ursula von der Leyen à Josep Borrell, 10 septembre 2019. URL : [https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/mission-letter-josep-borrell-2019\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/mission-letter-josep-borrell-2019_en.pdf). Consulté le 3 juillet 2020.

3. Voir notamment DREVET Jean-François, « Les contraintes de l'association avec l'UE » ; « Russie, quelle stratégie internationale ? » ; et « L'UE doit-elle se défendre ? », *Futuribles*, respectivement n° 428, janvier-février 2019, p. 87-93 ; n° 431, juillet-août 2019, p. 105-112 ; et n° 433, novembre-décembre 2019, p. 101-107.

dans une approche à 360 degrés, des politiques nouvelles ou des adaptations de celles qui ont déjà fonctionné sont devenues nécessaires au nord, où l'UE doit se doter d'une politique arctique (dans le cadre de la *Green Deal* devenu sa priorité) ; à l'ouest, en construisant des relations complètement nouvelles avec le Royaume-Uni, désormais le pays tiers avec qui les liens les plus étroits doivent être maintenus ; à l'est, en effectuant un véritable « reset <sup>4</sup> » avec la Russie, qui apporte un équilibre durable aux pays du Partenariat oriental. Enfin, au sud, l'UE a besoin d'une politique plus adaptée au nouveau contexte des affrontements méditerranéens. C'est ce dernier élément qui fait l'objet de la présente chronique.

## Une situation inquiétante

Depuis les années 1970, la Communauté économique européenne (CEE) puis l'UE ont affirmé un intérêt constant pour les questions méditerranéennes, avec de vastes ambitions qui contrastent avec la modestie des résultats, de la politique globale méditerranéenne d'Edgard Pisani <sup>5</sup> aux péripéties de l'Union pour la Méditerranée (UPM) et en passant par le processus de Barcelone (1995).

Depuis 2003, l'UE en fait le volet méridional de sa politique euro-

péenne de voisinage (PEV) <sup>6</sup>. En dépit des progrès du libre-échange, la coopération n'est pas parvenue au niveau espéré au début des années 2000. Surtout, le contexte politique qui était alors relativement prometteur, s'est fortement dégradé. L'instabilité, sinon le chaos, s'est répandue dans les PSEM (pays du Sud et de l'Est méditerranéen) et plusieurs conflits se sont ajoutés à l'interminable affrontement israélo-palestinien, au point que ce dernier n'apparaît plus comme la menace principale à la paix.

Il est clair que l'UE y est confrontée à des défis majeurs en matière de sécurité, qu'il s'agisse de la persistance des pressions migratoires et du problème ancien de la dépendance énergétique, ainsi que des menaces directes à la stabilité des États membres les plus exposés (la Grèce et Chypre) ainsi que des autres riverains.

La stratégie à mettre en place implique donc l'UE dans son ensemble, qui doit reconfigurer sa politique et faire converger ses États membres. S'y ajoute un effort de coordination avec les membres européens du Conseil de sécurité des Nations unies <sup>7</sup>, compte tenu de la gravité des menaces et de la nécessité d'y faire face, autant que possible avec eux.

Il n'est pas démontré que le maintien d'un cadre unique de coopé-

4. C'était le projet de Barack Obama, mais il n'a pas abouti.

5. Edgard Pisani (1918-2016), commissaire européen chargé du Développement (1981-1985).

6. Voir le dossier consacré à la Méditerranée in *Futuribles*, n° 321, juillet-août 2006 ; et ABIS Sébastien, « Méditerranée, quand l'horizon s'éloigne », *Futuribles*, n° 434, janvier-février 2020, p. 71-86.

7. En 2020, depuis le Brexit, la France est le seul État membre à y disposer d'un siège permanent et trois autres États membres sont présents parmi les 10 non-permanents (l'Allemagne, l'Estonie et la Belgique).

## La région méditerranéenne



© Peter Hermes Furian / Futuribles

ration interméditerranéenne entre l'UE et tous les pays tiers riverains soit indispensable. Il a été souvent un facteur de paralysie, notamment à cause du conflit israélo-arabe, ou quand les pays les moins intéressés à la coopération ont ralenti les autres. Compte tenu de la montée des tensions, ne serait-il pas préférable de différencier l'action communautaire entre les deux bassins, occidental et oriental de la « mer intérieure » ? Entre le global et le bilatéral, cette approche apporterait-elle un cadre géographiquement plus pertinent, dans la formulation aussi bien des stratégies que des plans d'action ?

Dans le bassin occidental, en raison de la présence de cinq États membres, dont la France, l'Italie et l'Espagne, et de l'intensité des relations avec le Maghreb, qui fait plus de la moitié de ses échanges avec l'UE, la PEV a donné des résultats, notamment au Maroc et en Tunisie. Dans l'attente d'une

nouvelle trajectoire d'évolution de l'Algérie, les perspectives d'une évolution pacifique restent favorables. On peut espérer qu'avec des moyens accrus, les politiques de l'UE et de ses États membres auront suffisamment de facteurs d'entraînement pour apporter un supplément de stabilité et de prospérité.

Dans le cadre du « Dialogue 5 + 5<sup>8</sup> » ou, plus récemment, du Sommet des deux rives, une coopération intergouvernementale active entre les États membres et les pays du Grand Maghreb s'est développée depuis 1990 et a été relancée en 2001. Une diversification des thèmes de coopération est en cours, y compris une incursion discrète dans le *hard power* des questions de sécurité et de défense. La Commission européenne (Romano Prodi en 2003) a souhaité participer au dialogue, et il existe potentiellement un bon niveau de complémentarité entre les activités des États membres et

8. Cinq États membres (le Portugal, l'Espagne, la France, l'Italie et Malte) d'une part, la Mauritanie, le Maroc, l'Algérie, la Tunisie et la Libye d'autre part.

celles de l'UE. Nous reviendrons plus loin sur le cas très particulier de la Libye.

La situation est bien plus préoccupante dans le bassin oriental. Du côté européen, il n'y a que deux États membres, la Grèce et Chypre, face à la Turquie, à Israël et à cinq pays arabes, sans compter ceux qui sont situés plus à l'est, avec qui l'UE n'a pas de relations préférentielles, mais qui font sentir leur influence. La relation géopolitique est ici tout à fait différente : alors qu'elle est un acteur principal à l'ouest, l'UE n'est dans le bassin oriental qu'un partenaire parmi d'autres. La Russie, les États-Unis et bientôt la Chine, pour qui la Méditerranée est avant tout un corridor stratégique, y jouent un rôle plus important. À l'exception de la Turquie (en raison de l'Union douanière), les autres pays riverains ne font avec l'UE qu'une moindre part de leurs échanges. Alors que la géopolitique du Maghreb tourne vers l'Europe, les pays tiers du bassin oriental ont d'autres polarités, vers le golfe Arabo-Persique à l'est ou l'espace nilotique au sud.

Face à cette région très difficile, l'approche européenne reste segmentée. En tant que candidat, la Turquie bénéficie d'un traitement particulier, qui ne l'a pas convaincue d'avancer sur une trajectoire d'adhésion. Israël s'accommode difficilement des initiatives européennes en Palestine et sa relation avec les États-

Unis est à l'évidence beaucoup plus importante. Dans les pays arabes, en raison notamment de la multiplication des conflits, les résultats de la PEV sont minimes. Avec l'Iran, le catalyseur européen a contribué à l'accord de Vienne (JCPOA<sup>9</sup>), une incursion réussie de l'UE dans le domaine du *hard power*, mais remise en cause par Donald Trump. Du côté des États membres, chacun mène la politique qui lui convient, qui reflète à la fois la persistance des liens historiques et la prééminence des intérêts commerciaux. Il n'y a pas de volonté de coordination entre eux, pas plus qu'avec l'action européenne.

La fin de la guerre froide, puis le repli américain ont libéré les énergies expansionnistes de l'Arabie Saoudite, de l'Iran et de la Turquie, qui mènent des politiques aventuristes et conflictuelles (*proxy wars*) dans les pays les plus fragiles, au risque d'une perte de contrôle qui déboucherait sur des affrontements directs.

L'idéologie de l'islam politique sert de carburant à leur volonté de puissance. Depuis le premier choc pétrolier (1974), l'Arabie Saoudite a financé une propagande massive qui a beaucoup contribué au développement de l'intégrisme, bien qu'elle se soit modérée depuis que celui-ci menace la survie de la dynastie des al-Saoud. À partir de 1979, l'Iran s'est engagé dans la même direction, mais avec les limites de son appartenance au

---

9. En anglais : *Joint Comprehensive Plan Of Action*, adopté à Vienne le 14 juillet 2015, connu aussi sous le nom d'*Iran Deal*.

chiïsme, minoritaire en islam. Depuis 2002, la Turquie porte cette politique à un niveau très virulent, grâce au réseau international des Frères musulmans et au soutien financier du Qatar.

## Pour une stratégie d'action commune

Cette idéologie met les trois pays en opposition durable avec les valeurs de l'Europe. Faute de points d'appui démocratiques, la politique européenne ne peut avoir avec eux que des relations transactionnelles et précaires, sans illusions excessives. À la différence des États-Unis, l'abstention<sup>10</sup> n'est pas pour l'UE une option, car la Méditerranée est moins large que l'Atlantique. À Bruxelles, l'émergence d'une vision géopolitique n'est donc plus un choix mais une obligation, afin d'élaborer une stratégie ouvrant la voie à des actions communes.

Puisque la coopération régionale est dans ses gènes et qu'elle a su y montrer des capacités, notamment avec le JCPOA, l'UE doit aider les pays de la région à construire des systèmes de sécurité collective. À ce titre, elle peut agir dans trois directions : clarifier sa relation avec la Turquie, adapter

la PEV au contexte particulier de la Méditerranée orientale, et dans le golfe Arabo-Persique revitaliser le JCPOA pour enrayer la dérive vers la prolifération nucléaire.

Comme l'ont indiqué Emmanuel Macron<sup>11</sup> et avant lui Jean-Yves Le Drian<sup>12</sup>, une explication avec la Turquie est nécessaire, compte tenu de l'impact conflictuel de sa politique étrangère, non seulement en Méditerranée, mais à cause de ses efforts de déstabilisation de pays plus lointains (la péninsule arabique, l'Afrique sahélienne et même l'océan Indien<sup>13</sup>) et de l'augmentation de ses investissements militaires, y compris le désir de se doter de l'arme nucléaire. Il est plus que temps d'utiliser les moyens dont disposent l'UE et ses membres pour stopper un gouvernement qui menace la paix pour se maintenir au pouvoir.

Il faut également reconnaître que l'intégration d'un grand pays périphérique de plus de 80 millions d'habitants, qui a vocation à nouer des relations à 360 ° avec un vaste espace euro-asiatique, n'est pas géopolitiquement praticable dans une UE dont le centre de gravité va rester en Europe occidentale. Après la dissipation des illusions

10. Que l'on ne peut pas qualifier de véritable politique, en Syrie ou ailleurs. D'après les accusations de John Bolton, ancien conseiller à la sécurité nationale de Donald Trump, il s'agirait plutôt d'une forme de « corruption stratégique », pratiquée par la Turquie avec la complaisance de l'administration Trump.

11. Le président français Emmanuel Macron a accusé la Turquie, le 29 juin 2020, à Meseberg (Allemagne), d'avoir dans le conflit libyen une « responsabilité historique et criminelle » en tant que pays qui « prétend être membre de l'OTAN [Organisation du traité de l'Atlantique Nord] » (*Le Figaro*, 29 juin 2020).

12. Jean-Yves Le Drian, ministre français des Affaires étrangères : « nous assistons à une amplification des fractures », *Le Monde*, 21 avril 2020, p. 5.

13. On peut y ajouter la manipulation des communautés turques immigrées en Europe occidentale : chasse aux Kurdes et aux partisans du mouvement Gülen, propagande du Parti de la justice et du développement (AKP) et de l'administration des cultes (*le Diyanet*) en Belgique, en France et en Allemagne.

postérieures à la guerre froide, la leçon du Brexit nous enseigne que le projet européen, à moins d'être dilué, ne peut aller aussi loin : il s'est arrêté sur le pas de Calais, comment irait-il au-delà des Détroits ?

À court terme, les ambitions révisionnistes, la diplomatie de la canonniers et la dévotion à l'islam politique de R.T. Erdoğan rendent la Turquie infréquentable. Puisque l'OTAN, qui justifie ainsi le verdict de « mort cérébrale » énoncé par Emmanuel Macron <sup>14</sup>, ne fait rien pour modérer Ankara et ne semble pas se soucier de la sécurité de ses membres méditerranéens, l'UE peut-elle tarder à réviser sa politique ? L'attentisme actuel ne faisant qu'encourager la Turquie à multiplier ses incursions, il existe de bonnes raisons de se rapprocher des nombreux pays qui redoutent à juste titre l'expansionnisme turc, et de mettre un terme aux négociations d'adhésion.

Si la Turquie devenait un pays démocratique, il ne faudrait pas pour autant les reprendre. Ce pays est trop périphérique et trop nationaliste pour s'intégrer pleinement dans les politiques européennes. Il serait en revanche un candidat idéal pour une politique de voisinage rénovée : participant à l'union douanière, faisant le pont avec le Proche-Orient, il serait dans son rôle de pays eurasi-

tique proche des pays du Caucase, des turcophones de l'Asie centrale et des autres États musulmans de l'Asie occidentale.

## Des pistes de coopération régionale

Avec les pays éligibles à la PEV et quelques-uns des « voisins des voisins », plusieurs thèmes de coopération régionale sont à développer. Puisque la sécurité maritime est devenue un enjeu primordial, l'UE pourrait rechercher un accord dans ce domaine avec les pays qui respectent la Convention des Nations unies sur le droit de la mer (UNCLOS). Bien qu'ils aient par ailleurs de nombreuses divergences, les pays de l'East Med Gas Forum <sup>15</sup> ont décidé de coordonner leur politique d'exploitation du gaz. L'UE peut les encourager à diversifier leur coopération et à développer leurs activités en liaison avec sa politique maritime intégrée. À terme, la Méditerranée orientale devrait s'orienter vers la mise au point d'un système de sécurité collective, au moins dans l'espace maritime.

Avec l'Iran, beaucoup d'observateurs estiment que le JCPOA n'est pas mort, en dépit de l'attitude de Donald Trump, puisque l'Iran l'applique encore en partie (il accepte les inspections de l'Agence internationale de l'énergie atomique <sup>16</sup>) et que ses autres signataires le

14. « Ce que nous vivons actuellement, c'est la mort cérébrale de l'OTAN » (in *The Economist*, 7 novembre 2019).

15. Le 16 janvier 2020, au Caire, l'Égypte, Chypre, Israël, la Grèce, l'Italie, la Jordanie et l'Autorité palestinienne ont signé un accord de coopération pour développer leurs activités gazières. La France et les États-Unis ont demandé à y participer en tant qu'observateurs.

16. Cf. le rapport de contrôle de l'AIEA de mars 2020. URL : <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/03/gov2020-5.pdf>. Consulté le 3 juillet 2020.

considèrent toujours comme valable. Indépendamment du résultat des élections américaines de novembre 2020, l'épidémie de Covid-19 justifie un développement des échanges humanitaires, qui ne sont pas couverts par l'embargo américain et pour lesquels l'UE a mis en place en janvier 2019 un instrument *ad hoc*, l'Instex (Instrument in Support of Trade Exchanges), qui a déjà permis à l'Allemagne de vendre à l'Iran des équipements sanitaires.

Des experts préconisent un dépassement du conflit bilatéral États-Unis / Iran en considérant Téhéran non comme une partie du problème, mais comme une partie de la solution. L'option défendue par Cornelius Adebahr<sup>17</sup> est de mettre en place des mécanismes de désescalade à travers une intensification de la coopération régionale entre tous les riverains du Golfe, qui en ont bien besoin depuis la rupture intervenue en juin 2017 entre le Qatar et ses voisins. Le champ de la coopération couvrirait d'autres aspects militaires (les missiles, les armes chimiques et biologiques, la limitation des armements conventionnels) et des questions civiles comme la sécurité maritime. Par ailleurs, le développement de plusieurs réacteurs nucléaires, officiellement civils mais susceptibles d'une dérive militaire, en Arabie Saoudite, en Turquie<sup>18</sup> (une centrale

est en construction à Akkuyu) et dans les Émirats, montre qu'il est urgent de relancer l'effort de non-prolifération par des engagements volontaires.

Enfin, on ne sait pas où mettre la Libye<sup>19</sup>, qui apparaît comme un concentré de ce qu'il ne fallait pas faire en matière d'intervention militaire. Longtemps le seul pays méditerranéen à refuser un accord d'association avec l'UE, elle n'avait pas été invitée à Barcelone en 1995. Cependant, il était prévu de l'intégrer dans la PEV et de lui faire bénéficier de ses avantages avant que la chute de Kadhafi ne la plonge dans le chaos qu'elle risque maintenant de communiquer à ses voisins.

En fait, il ne s'agit plus d'une guerre tribale entre les autorités de Tripoli et de Benghazi, mais d'un nouvel affrontement entre le courant des Frères musulmans (au pouvoir en Turquie, au Qatar et à Gaza) et ses adversaires, menés par Égypte, l'Arabie Saoudite et les Émirats. Pour l'UE, c'est une menace directe sur ses approvisionnements pétroliers, sans compter les perspectives d'une nouvelle crise migratoire. Plus qu'en Syrie, le conflit libyen a un potentiel de dissémination important vers le Maghreb, l'Égypte et les pays du Sahel. Le président Erdoğan ne cache pas qu'il veut s'implanter en Libye pour favoriser l'installa-

17. ADEBAHR Cornelius, « Europe Needs a Regional Strategy on Iran », Bruxelles : Carnegie Europe, Working Paper, mai 2020. URL : <https://carnegieendowment.org/files/Adebahr-EU-Iran.pdf>. Consulté le 3 juillet 2020.

18. Où le président Erdoğan a publiquement manifesté son intention de se doter d'un armement nucléaire.

19. Voir « La Libye, la Méditerranée et l'Union européenne », *Futuribles*, n° 334, octobre 2007, p. 69-73.

tion au Maghreb de régimes qui partagent son idéologie. Il faut donc rapidement éteindre le feu, ce qui implique, face à l'inertie de l'OTAN, une pression conjointe des États membres qui disposent

de moyens maritimes. L'UE doit pour cela préparer une stratégie cohérente à faire adopter par le Conseil de sécurité avant qu'un conflit ouvert n'éclate entre la Turquie et l'Égypte. ■



**CHAQUE  
TRIMESTRE,  
L'INTERNATIONAL  
EN DÉBAT**

---

DISPONIBLE EN LIBRAIRIE  
ET SUR  
**WWW.IRIS-FRANCE.ORG**



# Idées & faits porteurs d'avenir\*

## Classer les universités ?

*Pierre Papon*

La science joue un rôle de plus en plus important dans la compétition internationale dont la course engagée pour mettre au point des vaccins contre le coronavirus est un exemple. Celle-ci se joue entre des centres de recherche académique, des universités et des organismes de recherche comme le CNRS (Centre national de la recherche scientifique) en France et la Société Max-Planck en Allemagne, qui souhaitent attirer dans leurs laboratoires des professeurs, des chercheurs et des doctorants de haut niveau, et des moyens financiers pour lancer de nouveaux programmes de recherche. Ces institutions ont donc besoin d'une visibilité que devraient leur assurer les performances de leur production scientifique publiée dans la littérature scientifique internationale, et leur capacité à valoriser les résultats des travaux de leurs laboratoires.

Le système médiatique a donc mis au point, au fil des ans, un classement international des établissements d'enseignement supérieur dont l'archétype est le

« classement de Shanghai », lancé en 2003 comme une opération interne à la Chine. Le groupe britannique Nature (qui dépend de l'éditeur Springer et édite plusieurs revues scientifiques) s'est lancé dans la publication d'un « index » dont la revue *Nature* a publié une édition en avril 2020. Il comporte, en particulier, deux classements : le *Top 50* des institutions (organismes de recherche et universités) les plus performantes, et le *Top 25* de celles qui montent. Ce classement ne concerne que les performances en recherche dans les sciences dites naturelles (la chimie, les sciences de la Terre et de l'environnement, les sciences de la vie et la physique). Celles-ci sont évaluées sur la base des articles publiés par les chercheurs et les enseignants d'une institution (une université par exemple) dans 82 journaux internationaux qui ont été sélectionnés par des comités comprenant 58 chercheurs de toutes les disciplines. Lorsqu'un article est cosigné, par exemple, par deux chercheurs appartenant à deux institutions différentes, on attribue à chacune d'elles la moitié de l'article dans le décompte total des articles publiés par leurs chercheurs (un décompte frac-

\*La plupart des textes publiés dans la rubrique Actualités prospectives sont issus de Vigie, le système de veille mutualisée de l'association Futuribles International (NDLR).

tionnaire selon la terminologie de *Nature*).

Le résultat de ces classements traduit, dans une large mesure, les positions de force en termes de moyens financiers consacrés à la recherche et d'effectifs de chercheurs, notamment de doctorants, et d'enseignants dans les laboratoires. Dans le *Top 50*, on ne s'étonnera pas de trouver dans les cinq premières places, et dans l'ordre, l'Académie des sciences de Chine, l'université Harvard, la Société Max-Planck, le CNRS et l'université Stanford, dont la force de frappe scientifique est très importante (un effectif de 32 000 personnes pour le seul CNRS), mais on est surpris de constater que seules six universités européennes (Oxford, Cambridge, Imperial College et University College à Londres, ainsi que les deux écoles polytechniques fédérales suisses de Zurich et de Lausanne) figurent dans ce classement. Aucune université française ni aucune université allemande ne sont dans le *Top 50* (en France, de nombreux laboratoires universitaires sont des structures mixtes avec le CNRS, mais *Nature* en a tenu compte dans son calcul). Aux côtés des grands organismes de recherche, la majorité des institutions figurant dans le classement sont des universités américaines (21, dont évidemment le Massachusetts Institute of Technology, MIT) et chinoises (13, dont l'université des sciences et technologies de Chine à Pékin, en huitième position), au milieu desquelles on trouve deux universités japonaises, deux universités de Singapour et celle de Toronto.

Le *Top 25* classe les institutions en fonction de la progression de la contribution de leurs chercheurs aux publications mondiales sur la période 2015-2019 dans la base de *Nature*. Le constat est étonnant : les 25 sont toutes chinoises (en tête, l'université de l'Académie des sciences chinoises à Hefei)...

Il faut souligner que ce classement ne tient compte ni de la propriété intellectuelle (notamment les brevets) ni de la contribution des institutions à la formation de scientifiques de haut niveau (des doctorats). Par ailleurs, ni les sciences sociales et humaines, ni les mathématiques ne sont prises en compte (une partie des sciences de l'ingénieur est sans doute incluse dans les articles de physique et de chimie). Il n'est pas certain que ce biais change très fondamentalement le classement. En revanche, s'agissant des universités, il existe une très grande disparité entre leurs effectifs de chercheurs à tous les niveaux (des doctorants aux professeurs et chercheurs *seniors*), qui a évidemment une incidence sur le classement. On observera cependant que bon nombre d'universités du *Top 50* n'accueillent pas toutes des gros bataillons d'étudiants (7 000 étudiants à Princeton, 18 000 à l'Imperial College, 11 000 à l'École polytechnique fédérale de Lausanne, mais 28 000 à Tokyo).

Quelles conclusions peut-on tirer de ce classement (il en existe d'autres) ? La valeur intrinsèque de travaux de recherche n'est pas quantifiable et l'on ne saurait

juger la contribution au progrès des connaissances d'une institution uniquement à l'aune du nombre des articles qui sont sortis de ses laboratoires. Il doit certes être utilisé avec prudence car on ne peut pas réduire le potentiel scientifique d'un pays à celui de ses centres académiques les plus visibles, mais il donne une photographie de la répartition mondiale des grands centres de la recherche académique, probablement différente de celle que l'on aurait pu faire il y a 20 ans. On constate ainsi : un maintien incontestable de la force académique des États-Unis, une montée en puissance très marquée de celle de la Chine et une faiblesse inquiétante de l'Europe.

S'agissant de la Chine (elle consacre 2,2 % de son produit intérieur brut à la R&D, le même *ratio* que la France), alors que l'on évoque souvent le rôle du *soft power* dans la géopolitique mondiale, on doit constater que sa politique, qui a fait de la science et technologie l'une des « quatre modernisations » du pays prônées par Deng Xiaoping à la fin des années 1970, a porté ses fruits car elle est devenue une puissance scientifique qui compte. Elle a « un rêve d'hyperpuissance scientifique », comme le soulignent Stéphanie Balme et Pierre Lemonde dans l'intéressant dossier que la revue *La Recherche* a consacré à la Chine <sup>1</sup>. Alors que

la crise économique provoquée par la pandémie de coronavirus conduit à envisager une révision des relations des pays européens avec la Chine, il serait utile que ceux-ci tiennent compte des conclusions que l'on peut tirer de l'index de *Nature*. ■

*N.B.* : L'auteur remercie Bob Hedenbach de *Nature* pour les précisions qu'il lui a apportées sur la méthode statistique utilisée par *Nature*.

Sources : BOUCHARD Julie, BARATS Christine et HAAKENSTAD Arielle, *Faire et dire l'évaluation. L'enseignement supérieur et la recherche conquis par la performance*, Paris : Presse des mines, 2018 (analysé in *Futuribles*, n° 424, mai-juin 2018, p. 109-111) ; *Nature Index Annual Tables*, vol. 580, n° 7805, avril 2020, p. S39-S 47.

---

## Scénario noir : main basse sur l'économie mondiale

*Arlette et André-Yves Portnoff*

Venise, bientôt le symbole du triomphe mondial de l'argent sale ? « Les Vénitiens savent que l'on finira par vaincre le virus, mais que les spéculateurs sont immortels et ont les moyens d'attendre », écrit Lidia Fersuoch, présidente d'Italia Nostra Venezia, association italienne de défense du patrimoine <sup>1</sup>. « Venise s'attend au pire. Les processus négatifs en train d'effacer Venise vont s'accélérer. Des Vénitiens ont déjà reçu des *mails* d'investisseurs étrangers prêts à racheter leur appartement. » L'Association des hôtels lance l'alerte : plus de 100 hôtels,

---

1. BALME Stéphanie et LEMONDE Pierre, « Un rêve d'hyperpuissance scientifique », in « Enquête sur la science en Chine », *La Recherche*, n° 557, mars 2020, p. 32.

---

1. FERSUOCH Lidia, « Venezia è pronta al peggio. Con la crisi del turismo arrivano i grossi speculatori », *Il Fatto Quotidiano*, 5 mai 2020. URL : <https://www.ilfattoquotidiano.it/2020/05/05/venezia-e-pronta-al-peggio-con-la-crisi-del-turismo-arrivano-i-grossi-speculatori/5790585/>. Consulté le 30 juin 2020.

dont un palace de 200 chambres, étaient en vente dès le mois de mai. Ils risquent de « tomber dans les mains de la criminalité organisée » par l'intermédiaire de « sociétés créées *ad hoc* pour recycler l'argent sale ». Les commerces et toute l'économie vénitienne, comme celle de la *riviera* de la Romagne, sont aussi sous la pression des « chacals criminels et mafieux », écrit le *Gazzettino* <sup>2</sup> : des « propositions indécentes » menacent de baisser leur offre de moitié si l'on tarde à l'accepter. Le pire arriverait à l'automne, quand le désastre de la saison touristique sera avéré.

### Les voleurs de santé

Le Covid-19 vient alourdir une situation déjà grave en Italie, où Transparency Italia a, sur 15 mois, repéré une malversation « sanitaire tous les trois jours », et évaluée à 13 milliards d'euros par an de gâchis et vols <sup>3</sup>. De quoi financer pas mal de lits d'urgence et sauver bien des vies, déplore l'association qui réclame plus de transparence dans la nomination des dirigeants des établissements de santé et des hôpitaux.

De fait, dans tous les pays, des « voleurs de santé » sont à l'œuvre et les menaces, qui

montent, dépassent le cadre de la santé et du tourisme ; elles concernent l'économie entière. Ainsi, 121 criminels ont été arrêtés en mars 2020 par Interpol, dans une opération conduite avec 90 pays : contrefaçons de masques et produits pharmaceutiques potentiellement dangereuses. D'autres opérations de police ont mis fin « aux activités de 37 groupes criminels organisés ». Hélas, bientôt peut-être, ces bilans nous apparaîtront anecdotiques. Un récent rapport d'Interpol dresse l'inventaire des menaces <sup>4</sup> : outre les fraudes sur la santé, une nette augmentation des cyberattaques (notamment contre les prestataires de services de santé), l'accroissement du trafic de drogue « via les médias sociaux, les applications de messagerie cryptée et le *Dark Net* ». Et, le plus dangereux, la généralisation de ce que l'on craint à Venise : « la probabilité que des particuliers et des entreprises, dont les revenus ont baissé, deviennent la proie d'usuriers ».

### Crise de liquidité

Cette menace de prêts usuriers par des mafieux est mondiale. Le préfet Franco Gabrielli, directeur général de la Sécurité publique en Italie, alerte les 194 pays membres d'Interpol : « Les analystes bien payés des organisations mafieuses

2. « Capitali illeciti, rischio per gli alberghi vuoti », *Il Gazzettino*, 26 avril 2020. URL : [https://www.ilgazzettino.it/pay/primopiano\\_pay/capitali-illeciti-rischio-per-gli-alberghi-vuoti-5193166.html](https://www.ilgazzettino.it/pay/primopiano_pay/capitali-illeciti-rischio-per-gli-alberghi-vuoti-5193166.html). Consulté le 30 juin 2020.

3. PORTANOVA Mario, « Coronavirus, i ladri della sanità fanno male alla salute: uno scandalo ogni tre giorni », *Il Fatto Quotidiano*, 10 avril 2020. URL : <https://www.ilfattoquotidiano.it/in-edicola/articoli/2020/04/10/la-corruzione-ci-ruba-13-miliardi-allanno-i-ladri-della-sanita-fanno-male-alla-salute/5766044/>. Consulté le 30 juin 2020.

4. « Prévenir la criminalité et protéger la police : Interpol publie une évaluation des menaces mondiales liées au Covid-19 », Interpol, 6 avril 2020. URL : <https://www.interpol.int/fr/Actualites-et-evenements/Actualites/2020/Prevenir-la-criminalite-et-protoger-la-police-INTERPOL-publie-une-evaluation-des-menaces-mondiales-liees-au-COVID-19>. Consulté le 30 juin 2020.

sont déjà au travail pour identifier les grandes occasions de profit créées par le coronavirus <sup>5</sup>. » Et Franco Gabrielli d'avertir qu'après la vague virale, « la menace mafieuse pourrait exploser avec une force inédite ». L'enjeu est « de maintenir la légalité, d'empêcher la pollution du monde économique par la pègre » : « l'onde de choc des capitaux sales de la mafia financerait la crise de liquidités des grandes entreprises, et aussi des petites et moyennes, peinant à faire face à leurs charges à cause du confinement. La criminalité organisée profiterait de ce moment difficile pour s'infiltrer parmi les actionnaires, en apportant l'argent nécessaire ou en proposant des prêts à des taux usuriers. Ainsi, à la fin de la crise, les associations criminelles auraient pollué l'économie et pris le contrôle d'entreprises auparavant non infiltrées. »

Le criminologue Federico Varese, professeur à Oxford, met en garde contre d'autres détenteurs d'argent sale, comme ceux dévoilés par les *Panama Papers* — dictateurs, milliardaires, politiciens, champions de l'évasion fiscale. Tout ceci dans un contexte où l'on observait, déjà en 2019, une forte progression, du moins en Italie, des réseaux mafieux accaparant « des pans entiers de l'économie alimentaire italienne pour diversifier leurs activités », note Sébas-

tien Abis <sup>6</sup>, conseiller scientifique de Futuribles.

Le juge Alfonso Sabella, ancien procureur antimafia, confirme le danger <sup>7</sup> : les hommes des organisations criminelles sont les seuls en position de répondre à la très grande crise de liquidités qui arrive. Le besoin d'argent est tel qu'à Naples, les membres de la Camorra, agissant à titre personnel, multiplient déjà les prêts usuriers. Une aubaine, explique le juge, car lorsqu'on blanchit 100 euros sales par les voies habituelles, on n'en récupère que 80. À présent, l'usure permet d'en obtenir 150, grâce à des intérêts d'au moins 4 % par mois. Au-delà de ces initiatives « privées », le danger qui nous guette vient bien des organisations criminelles. Celles-ci tuent moins qu'hier mais n'en sont pas moins actives. Le juge, furieux que l'on ait profité de l'épidémie pour sortir de prison de dangereux chefs mafieux, explique qu'à « la mafia qui combattait l'État » a succédé une discrète « mafia 4.0 qui a acheté l'État ».

### « Suivez l'argent »

Que faire ? Avec Peter Gomez, directeur du courageux quotidien *Il Fatto Quotidiano*, et d'autres personnalités, Alfonso Sabella vient

6. ABIS Sébastien, « Agro-mafia: la terrifiante emprise de la Pieuvre sur l'agroalimentaire italien », *L'Opinion*, 21 Février 2020.

7. Interviewé par Giuseppe Pipitone, in *Il Fatto Quotidiano*, 16 mai 2020. URL : <https://www.ilfattoquotidiano.it/2020/05/16/pagamenti-elettronici-il-magistrato-sabella-usura-droga-e-grande-liquidita-cosi-le-mafie-vogliono-comprarsi-leconomia-sana-sfruttando-lemergenza-aboliamo-il-contante-per-fermarle-e-legalizz/5800720/>. Consulté le 30 juin 2020.

5. « Nella fase post-emergenza attenzione all'azione delle mafie », *Giornale di Brescia*, 14 avril 2020. URL : <https://www.giornaledibrescia.it/italia-ed-estero/nella-fase-post-emergenza-attenzione-all-azione-delle-mafie-1.3473293>. Consulté le 30 juin 2020.

d'appuyer une pétition « *Basta soldi sporchi* » (Stop à l'argent sale), demandant au Parlement italien d'interdire les paiements en liquide. Les billets de banque ne sont pas seulement sales en surface, infectés de milliers de bactéries, ils peuvent aussi être vecteurs de drogues, de sang, d'escroqueries, accuse la pétition. « C'est cet argent comptant que recyclent les mafias en coulant les entreprises de l'économie légale. » Et d'évoquer les voleurs et les responsables corrompus de l'administration, plus de 110 milliards d'euros d'évasion fiscale, près de 2 000 euros volés à chaque Italien.

Le juge Giovanni Falcone avait une formule : « Suivez l'argent. » À présent, cela devient « Supprimez l'argent liquide », affirme Alfonso Sabella : « C'est le seul moyen pour pister l'argent car, sous forme électronique, il laisse des traces. » La suppression du comptant serait, selon lui, un coup mortel au trafic de stupéfiants ! Celui-ci rapporte actuellement au moins 10 euros par euro investi. L'interdiction des paiements en liquide renforcerait la légalité dans tout le pays, et allégerait les charges des contribuables et des entreprises, débarrassés des coûts de la criminalité.

### **Criminal Welfare**

Le juge Sabella préconise de simplifier les appels d'offres publics et de mieux former les fonctionnaires, pas assez compétents, selon lui, pour déjouer les réponses truquées. Il ne faut surtout pas écouter, insiste-t-il, ceux qui

profitent des circonstances pour réclamer des procédures d'exception laxistes. Federico Varese, lui aussi, condamne ces propositions suspectes. Selon lui, l'économie de marché a besoin d'un État fort, capable de protéger les marchés. « Il ne s'agit pas de suspendre la légalité mais de la rendre efficace ! Le véritable défi que doit relever un État hypertrophié est de produire des normes plus efficaces, plus simples. » Quand l'État fait défaut, les gangs mafieux se substituent à lui. Ce n'est plus seulement l'économie qui risque d'échapper à la légalité, mais l'administration du territoire.

Federico Varese donne en exemple l'Allemagne qui s'est occupée de secourir les citoyens pauvres, pour contrer le *Criminal Welfare*<sup>8</sup>. Celui-ci est déjà à l'œuvre : en Italie du Sud, au Mexique, en Amérique latine, au Japon, des gangs distribuent des vivres aux démunis, suivant les exemples de Lucky Luciano en 1929 et d'Al Capone en 1930 ! À Rio, un gang de la drogue impose des mesures de confinement face à l'incurie présidentielle. Avant le gain financier, l'ambition des mafieux est, a toujours été, de tenir les territoires en lieu et place des États. Le Covid-19 les y aide fortement.

Ancienne ministre de la Justice en Italie, Paola Severino vient de mettre en garde « les pays qui, se croyant à tort prémunis contre les organisations criminelles, n'ont

---

8. Voir la page « Criminal Welfare », 12 avril 2020, de son site Internet. URL : <https://federico.varese.com/2020/05/09/criminal-welfare-12-04-2020/>. Consulté le 30 juin 2020.

pas adopté les outils adéquats pour prévenir le blanchiment d'argent, ni les systèmes de saisie préventive et de confiscation ultérieure de l'argent ayant une origine suspecte<sup>9</sup> ». Donc une harmonisation des lois en Europe s'impose d'urgence ! ■

9. « La mafia au temps du Covid-19 : un défi européen. Trois questions à Paola Severino », Institut Montaigne, 12 mai 2020. URL : <https://www.institutmontaigne.org/blog/la-mafia-au-temps-du-covid-19-un-defi-europeen>. Consulté le 30 juin 2020.

## Une lancinante et réelle insécurité alimentaire

Thierry Pouch

La définition de la sécurité alimentaire est bien connue. Il s'agit de la régularité d'accès à des produits agricoles et alimentaires en quantités suffisantes, assortie d'une qualité nutritionnelle répondant aux besoins physiologiques des individus. Tout observateur de l'évolution de la faim dans le monde, familier des statistiques produites par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), prendra *a contrario* la mesure de la persistance de l'insécurité alimentaire.

Alors que le nombre de mal-nourris avait diminué depuis les années 1990 à la faveur du développement économique de certains pays qualifiés d'émergents, il s'est redressé depuis la flambée des prix agricoles des années 2007-2012. Les accidents climatiques (sécheresses, inondations), les insectes destructeurs de cultures, sont à l'origine d'une

impossibilité de garantir la « soude alimentaire », d'équilibrer l'offre et la demande de biens agricoles et alimentaires.

À ces paramètres depuis longtemps bien identifiés et mesurés, s'ajoutent depuis une décennie les répercussions des conflits militaires sur la sécurité alimentaire (Yémen, Sud-Soudan, Syrie, Irak, Nigeria, Somalie...). Selon la FAO, la multiplication de ces conflits armés prive l'agriculture de sa main-d'œuvre sous l'effet de l'exode rural et des décès, endommage les outils de production agricole, les infrastructures routières, portuaires, et fragilise les conditions d'accès à la nourriture.

### Les quantités sont là

Pourtant, les bilans agricoles mondiaux continuent d'être de plus en plus excédentaires d'une année sur l'autre. La récolte mondiale de grains (céréales) par exemple, devrait atteindre 2,175 milliards de tonnes à la fin de la campagne 2019-2020, et les projections pour la campagne 2020-2021 s'établissent à 2,223 milliards de tonnes, ce qui représenterait les plus abondantes des récoltes de l'histoire de l'humanité, aussi loin que remontent les données chiffrées. Le rapport entre les stocks disponibles et la consommation mondiale (consommation humaine, animale et à usage industriel) se stabilise entre 27 % et 30 % sur ces cinq dernières années, mais avec des différences de plus en plus fortes entre les types de grains. Ainsi, si le *ratio* stock/consommation décline à 23 % pour le maïs, du fait de la

très forte augmentation de la consommation animale (celle-ci a augmenté de 119 millions de tonnes depuis la campagne 2015-2016), les *ratios* pour le blé et le riz, dont la consommation est très majoritairement humaine, atteindraient un record de 37 % pour la prochaine campagne. Ce qui équivaut à une couverture annuelle de plus de quatre mois de la consommation mondiale de ces deux céréales, essentielles dans les différents régimes alimentaires à travers le monde. Au plus fort de la crise de 2008-2009, ce *ratio* n'était pas aussi élevé, la couverture annuelle n'ayant atteint qu'à peine deux mois, participant même du processus de flambée des prix des céréales et des oléagineux, et plongeant les populations de certains pays dans une dynamique d'émeutes de la faim, en particulier dans les centres urbains d'Afrique subsaharienne.

### Quand un virus s'en mêle

Et puis, surgissant d'on ne sait où, un virus — et la pandémie associée, le Covid-19 — occasionne depuis le début de l'année 2020, une nouvelle poussée d'insécurité alimentaire, au point de provoquer des tensions sociales dans plusieurs pays. L'instauration d'un confinement dans plus d'une centaine de pays s'est traduite simultanément par une suspension des activités de production, conduisant les salariés au chômage et à des réductions de salaires, par une raréfaction de la main-d'œuvre dans les exploitations agricoles, par une fermeture des écoles, empêchant les enfants de se nourrir dans

les cantines scolaires, et par une désorganisation des chaînes logistiques se répercutant sur l'acheminement des produits alimentaires.

Cette insécurité alimentaire par la voie virologique a amené les populations les plus en difficultés, gravement touchées par les inégalités, à descendre dans la rue au motif qu'elles ont faim : au Chili, au Bangladesh, au Liban, au Congo... Sans que cela ne soit une véritable surprise, des poches d'insécurité alimentaire sont aussi apparues en France, dans des zones déjà socialement précaires, comme la Seine-Saint-Denis ou les quartiers Nord de Marseille.

Afin de sécuriser leurs approvisionnements intérieurs et de ne pas dépendre d'une trop ample fluctuation des prix, certains pays producteurs de denrées agricoles ont décidé, en avril 2020, de restreindre, voire de suspendre leurs exportations. Viêt-nam, Cambodge et Myanmar pour cette denrée symbolique qu'est le riz, dont le prix flambe depuis le printemps 2020 ; Russie et Kazakhstan pour le blé, la farine ou l'huile de tournesol, exportent moins ou plus du tout, au moins pour encore quelques semaines ou mois, participant ainsi d'une insécurité alimentaire dont le monde n'avait guère besoin. De surcroît, ce type de décision politique est porteur de tensions diplomatiques entre les nations importatrices et les exportateurs de telles denrées.

### La complexité d'une équation

L'insécurité alimentaire caractérise donc encore, et sans doute

pour plusieurs années, l'économie mondiale. Plusieurs études prospectives montrent en effet qu'à l'horizon 2050, en Asie comme en Afrique, la dépendance alimentaire de nombreux pays continuera d'être élevée, les obligeant à importer davantage, mais dans un contexte géopolitique et géo-économique des plus incertains. À l'horizon 2050, la demande alimentaire devrait, selon la projection de l'INRAE <sup>1</sup>, augmenter fortement en Afrique subsaharienne et dans une partie de l'Asie (Inde en particulier).

Pour répondre à ces besoins alimentaires des populations, la production agricole mondiale devra nécessairement s'accroître, y compris, autant que faire se peut, dans les pays importateurs, afin pour ces derniers, de gagner en auto-suffisance. Desserrer la contrainte d'approvisionnement peut passer par la réduction du gaspillage alimentaire dans le monde.

C'est là que l'équation alimentaire mondiale se complexifie et pourrait devenir insoluble. Car à l'agenda des États, comme de la majorité des populations, le défi climatique et la préservation de l'environnement et de la biodiversité contiennent parfois une remise en cause de l'acte de production. C'est évidemment le cas dans l'Union européenne, à en juger par les ambitions définies tout récemment dans le cadre du

double projet « De la ferme à la table », et « Stratégie en faveur de la biodiversité 2030 ». Que l'Union cherche ainsi à définir un nouveau contrat social, sans doute, mais est-ce que cela doit se réaliser au détriment de la sécurité alimentaire du monde ? Le desserrement de l'instabilité des relations internationales passe inévitablement par une sécurisation des approvisionnements alimentaires, perspective dont ne peut faire abstraction l'Union européenne. Géostratégie et pacification des relations internationales, et agriculture sont intimement liées.

L'objectif initial de la FAO qui était de construire un monde sans faim demeure. Il est de plus en plus inatteignable. C'est pourquoi la tenue régulière de Conférences des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques mériterait de s'articuler, plus que de s'opposer, à des événements du même registre dédiés à l'agriculture et à l'alimentation. Souhaitons que les crises de 2008 et de 2020 constituent des forces de rappel propices à faire de l'agriculture le noyau dur d'une stabilité des relations entre les pays. ■

---

## Une consommation durablement modifiée par la crise sanitaire ?

Cécile Désaunay

Conséquence directe de la crise sanitaire, le produit intérieur brut (PIB) de la France pourrait diminuer de 11 % à 14 % en 2020.

---

1. INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), « Agricultures européennes à l'horizon 2050 ». URL : <https://www.inrae.fr/actualites/CP-Agriculture-2050-Europe>. Consulté le 30 juin 2020.

La consommation des ménages représentant à elle seule 55 % du PIB, ses évolutions au cours des prochains mois seront déterminantes pour la relance de l'économie nationale.

En avril 2020, selon l'INSEE <sup>1</sup>, la consommation en France a été inférieure de 31 % à son niveau habituel, conséquence directe du confinement. Depuis le déconfinement, elle a fortement rebondi et est quasiment revenue à son niveau de l'année dernière (moins 7 % du 18 mai au 7 juin par rapport à 2019). Désormais, quatre grands déterminants de la consommation doivent être surveillés pour anticiper son évolution future :

## 1. Les revenus

Jusqu'à présent, la baisse des revenus des ménages a été relativement limitée grâce aux dispositifs gouvernementaux, notamment le chômage partiel et les aides aux travailleurs indépendants. En avril, les revenus des ménages n'auraient ainsi diminué que de 2,7 % par rapport à une « situation normale » selon l'INSEE <sup>2</sup>. Néanmoins, d'ici la fin de l'année, le chômage pourrait croître fortement : le ministère du Travail estime qu'il pourrait dépasser 10 % en moyenne en 2020, contre

8 % en début d'année. Par ailleurs, la précarisation pourrait s'accroître sur le marché du travail et entraîner aussi une baisse des revenus. En conséquence, sur l'ensemble de l'année 2020, le pouvoir d'achat des ménages pourrait diminuer de 1,4 % selon les prévisions du gouvernement, soit la troisième année de baisse depuis 1960 (après 1984 et 2012). Cette moyenne recouvrerait bien évidemment des différences très importantes selon les catégories de ménages. Ainsi, le niveau de vie des retraités pourrait représenter, en 2020, 110 % de celui de l'ensemble de la population, contre 105 % en 2019, selon le Conseil d'orientation des retraites <sup>3</sup>.

## 2. L'épargne

Selon le gouvernement, le taux d'épargne des ménages pourrait dépasser 22 % en 2020, soit huit points de plus que le taux moyen enregistré depuis une vingtaine d'années. La hausse est donc particulièrement spectaculaire, et s'explique principalement par l'épargne contrainte constituée pendant le confinement. Deux questions se posent désormais : les ménages choisiront-ils plutôt de conserver ou de dépenser cette épargne contrainte ? Et, pour le reste de l'année 2020, préféreront-ils maintenir un taux d'épargne élevé (donc constituer une épargne de précaution pour anticiper une possible baisse de leurs revenus) ou au contraire privilégier la consommation ? Le

---

1. « Consommation des ménages », point de conjoncture de l'INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques), 17 juin 2020. URL : [https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/4513028/point-conj170620\\_consoM.pdf](https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/4513028/point-conj170620_consoM.pdf). Consulté le 3 juillet 2020.

2. « Compte des ménages et des entreprises », point de conjoncture de l'INSEE, 17 juin 2020. URL : [https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/4513026/point-conj170620\\_comptesM\\_E.pdf](https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/4513026/point-conj170620_comptesM_E.pdf). Consulté le 3 juillet 2020.

---

3. « Retraites et Covid-19 : point de situation », COR, 11 juin 2020. URL : <https://www.cor-retraites.fr/node/537>. Consulté le 3 juillet 2020.

## Quelques prévisions économiques sur la France

	2019	2020
<b>Biens et services</b>	<b>Évolution moyenne annuelle, en %</b>	
Produit intérieur brut	+ 1,5	- 11,0
Consommation finale des ménages	+ 1,5	- 10,0
<b>Comptes des ménages</b>	<b>Évolution moyenne annuelle, en %</b>	
Masse salariale totale	+ 2,9	- 7,0
Revenu disponible brut (RDB)	+ 3,1	- 1,4
Pouvoir d'achat du RDB*	+ 2,1	- 1,4
Taux d'épargne (valeur en %)	14,9	22,3

\*Au sens du déflateur de la consommation.

Source : scénarios du HCFP, *op. cit.*, p. 17.

Haut Conseil des finances publiques estime que les ménages pourraient utiliser en grande partie cette épargne au cours du deuxième semestre 2020, ce qui permettrait de réduire l'ampleur de la récession économique <sup>4</sup>.

À l'avenir, les inégalités (déjà présentes avant la crise) pourraient en tout cas se creuser entre, d'un côté, les ménages qui ont les moyens de consommer et qui utiliseront effectivement leur épargne supplémentaire au cours de l'année ; et, de l'autre, les ménages contraints financièrement, qui préféreront peut-être conserver cette épargne de précaution, ou l'utiliser pour payer leurs factures.

### 3. Postes de consommation

Depuis le déconfinement, l'INSEE enregistre un quasi-retour à la normale des dépenses de consommation des ménages. Néanmoins, elles restent inégales selon les

postes. Les dépenses depuis la mi-mai sont ainsi très élevées pour les biens manufacturés, avec un effet de rattrapage qui risque cependant d'être passager. À l'inverse, sans surprise, les dépenses en carburant, en transport et en restauration restent pour l'instant inférieures à leur niveau d'avant-crise. Pour les prochains mois, les incertitudes restent fortes sur ces postes : un effet de rattrapage sera-t-il également enregistré ? Ou, à l'inverse, les ménages préféreront-ils rester prudents pour des raisons financières et / ou sanitaires ? Et quel sera l'impact de la situation sanitaire sur leurs marges de manœuvre ?

### 4. Pratiques et rapport à la consommation

Lorsqu'on regarde plus globalement les pratiques de consommation des Français, la crise semble avoir accentué la diversité des pratiques :

— D'un côté, le e-commerce a bien évidemment été privilégié pendant le confinement, et le reste depuis. Il pourrait donc croître plus rapidement qu'avant la crise,

4. Avis n° HCFP-2020-4 relatif au troisième projet de loi de finances rectificative pour 2020, 8 juin 2020. URL : [https://www.hcfp.fr/sites/default/files/2020-06/Avis\\_HCFP\\_2020-4\\_-\\_PLFR3.pdf](https://www.hcfp.fr/sites/default/files/2020-06/Avis_HCFP_2020-4_-_PLFR3.pdf). Consulté le 3 juillet 2020.

pour des raisons aussi bien financières que sanitaires. Néanmoins, depuis le déconfinement, l'INSEE enregistre un rééquilibrage progressif entre les paiements en ligne et ceux en magasin.

— Les premières semaines de déconfinement semblent indiquer un effet de rattrapage pour les achats de biens en magasin. Ainsi les secteurs des jouets, de l'électroménager et des équipements (loisirs, informatique) ont enregistré une forte hausse de leurs ventes.

— La prise en compte de l'impact environnemental de la consommation semble diviser encore plus les Français depuis le début de la crise sanitaire. D'un côté, les craintes sanitaires se sont traduites par un rebond des achats de produits à usage unique (masques, gants...), mais aussi des produits emballés dans du plastique plutôt qu'en vrac<sup>5</sup>. De l'autre, la période de confinement a constitué une « cure d'austérité » *a priori* forcée, mais finalement jugée bénéfique par une partie des ménages. Les pratiques relevant de la sobriété mais aussi les achats en circuit court ainsi que les produits bio pourraient ainsi connaître un rebond durable. Le « faire soi-même » a aussi été privilégié pour la cuisine, le bricolage, la couture (de masques), les produits d'entretien... Le ralentissement du

rythme de vie et le temps passé en famille ont aussi été valorisés, au détriment de la consommation matérielle. Comme l'explique Philippe Moati, « la crise a confirmé que les besoins les plus urgents résident dans la santé, les loisirs et la culture, mais aussi dans la sécurité, l'éducation et la recherche<sup>6</sup> ». Même constat pour le CRÉDOC<sup>7</sup> : suite au confinement, les Français n'ont jamais été aussi nombreux à associer le bonheur à des notions immatérielles (relations sociales, loisirs, joie...) et aussi peu nombreux à associer la consommation au plaisir.

Selon une enquête de l'ObSoCo réalisée pendant le confinement, en avril 2020, une petite moitié des Français affirmaient vouloir réduire leur consommation même après le déconfinement, mais ils étaient presque aussi nombreux à vouloir au contraire retrouver le plaisir de consommer<sup>8</sup>. L'écart se creuse notamment entre les catégories socioprofessionnelles supérieures, qui aspirent à plus de sobriété, et le reste de la population qui souhaite continuer à consommer comme avant.

---

6. Interviewé par Vincent Edin pour *Usbek & Rica*, 19 mai 2020. URL : <https://usbeketrica.com/article/l-heure-est-vraiment-a-l-organisation-d-une-replique-a-amazon>. Consulté le 3 juillet 2020.

7. « Consommer plus sobre : une tendance que la crise de la Covid-19 pourrait amplifier », *Consommation & modes de vie*, n° 312, juin 2020, CRÉDOC (Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie). URL : <https://www.credoc.fr/download/pdf/4p/CMV312.pdf>. Consulté le 3 juillet 2020.

8. *Les Perspectives utopiques des Français*, L'ObSoCo, juin 2020. URL : [http://lobsoco.com/wp-content/uploads/2020/06/LObSoCo\\_ADEME-I-LObservatoire-des-perspectives-utopiques-Vague-2-I-Synth%C3%A8se-I-Juin-2020.pdf](http://lobsoco.com/wp-content/uploads/2020/06/LObSoCo_ADEME-I-LObservatoire-des-perspectives-utopiques-Vague-2-I-Synth%C3%A8se-I-Juin-2020.pdf). Consulté le 3 juillet 2020.

---

5. « Avec le Covid-19, le retour en force du plastique et du tout-jetable », *Novethic*, 20 mai 2020. URL : <https://www.novethic.fr/actualite/environnement/dechets/isr-rse/avec-le-covid-19-le-retour-en-force-du-plastique-et-du-tout-jetable-148587.html>. Consulté le 3 juillet 2020.

Comme dans d'autres domaines, la crise pourrait donc confirmer et accélérer des tendances qui s'observaient déjà auparavant. Elle introduit néanmoins de nouvelles incertitudes concernant les marges de manœuvre financières des ménages et leurs aspirations. Par ailleurs, à plus long terme, si la crise sanitaire se prolongeait (ou si une nouvelle crise émergeait), des transforma-

tions plus radicales pourraient s'observer. Ainsi, les symboles de la consommation de masse pourraient être délaissés pour des raisons sanitaires : centres commerciaux, mais aussi grands festivals, tourisme de masse... Enfin, le logement pourrait devenir plus que jamais un refuge, et concentrer de ce fait toujours plus de temps, d'activités et donc de dépenses. ■



**33 GRANDS  
TITRES  
DE PRESSE  
PRIX  
IMBATTABLE!**

PRIX UNIQUE  
**39€**  
l'abonnement

**DÉCOUVREZ  
VITE!**

Jusqu'à  
**-77%**  
de remise



Abonnez-vous sur [ruedesetudiants.com](http://ruedesetudiants.com)

**ruedesetudiants**  
JE SUIS ÉTUDIANT, JE M'ABONNE

# Analyses critiques & comptes rendus\*



**HAËNTJENS Jean**

***Comment l'écologie réinvente la politique  
Pour une économie des satisfactions***

Paris : Rue de l'Échiquier, mai 2020, 180 p.

Ce livre de Jean Haëntjens, économiste, urbaniste et conseiller scientifique de Futuribles, s'adresse à tous ceux qui ont conscience de l'urgence à engager une transition écologique avec ses implications quotidiennes pour la vie sociale et l'économie, mais qui ont du mal à la concilier avec la politique. Dans son introduction, Jean Haëntjens souligne que les concepts classiques de l'économie, les notions de croissance et de décroissance notamment, nous enferment dans une nasse idéologique dont il faut sortir en s'intéressant à « l'économie des satisfactions » qui ne prendrait plus le produit intérieur brut (PIB) comme indicateur de référence des satisfactions matérielles ou immatérielles.

L'auteur rappelle dans son premier chapitre que les sociétés humaines ont depuis longtemps pratiqué une économie des satisfactions, ne serait-ce qu'en

répartissant correctement les ressources vitales. Il explique dans le deuxième chapitre que celle-ci fonctionne grâce à quatre notions fondamentales : les consommations ou les contenus, les ressources, les processus qui les transforment, des autorités régulatrices. Elles constituent les piliers d'un système qu'il s'agit de transformer.

Les « contenus » de la consommation correspondent à des besoins très divers, l'alimentation, la sécurité, l'éthique, etc. Différents processus sont mis en œuvre pour y faire face, ils peuvent être d'ordre naturel, culturel, technique et éthique. Ils mobilisent des ressources, des capitaux au sens large : naturels (le sol, l'eau, l'air, etc.), techniques (connaissances, outils, infrastructures...), socio-politiques (le droit), culturels (les arts) et éthiques (les croyances). Un système de satisfactions doit être régulé, des arbitrages étant nécessaires, par des autorités de nature familiale, politique, éco-

\*Les analyses publiées dans la rubrique Lu, vu, entendu sont issues de la base bibliographique de Futuribles International : <https://www.futuribles.com/fr/bibliographie/> (NDLR).

nomique, culturelle et éthique. Il existe un jeu complet de correspondances et de relations entre les quatre notions qui fondent une société de satisfactions, ainsi une autorité politique peut s'impliquer dans des choix culturels et techniques, mais il est essentiel que l'ensemble soit cohérent.

Jean Haëntjens souligne que la limitation du réchauffement climatique et, plus largement, la transition écologique imposent des changements drastiques des contenus de la consommation et des modes de vie. Il constate aussi, dans son troisième chapitre, que des économies importantes sont théoriquement réalisables (dans les consommations d'énergie inhérentes aux déplacements notamment) comme Ivan Illich, un écologiste avant l'heure, l'avait fait dès les années 1970. L'auteur observe aussi que la société de consommation a trouvé un nouveau souffle avec les techniques numériques ; le cyberconsommérisme encourage des nouveaux modes de consommation par la publicité et les informations véhiculées par Internet, et promet une *smart society*. Beaucoup d'options sont ouvertes avec, en schématisant, une opposition entre une politique incitative pour « limiter la consommation forcée », résultant de la pression du marché, et un recours aux contraintes pour « forcer la limitation de la consommation » ; elles sous-tendent le débat sur la décroissance. L'économie de satisfactions permet de jouer avec plusieurs leviers pour modifier les comportements, tout en

évitant d'utiliser des arguments idéologiques stériles, par exemple la menace d'un effondrement de nos sociétés, pour modifier nos comportements ; une vision politique est toutefois nécessaire pour apporter de la cohérence.

La notion de processus, objet du quatrième chapitre, doit jouer un rôle important dans la nouvelle économie, l'écologie politique a d'ailleurs livré ses grandes batailles sur le terrain des processus techniques (les organismes génétiquement modifiés, l'énergie nucléaire, les énergies renouvelables). L'auteur observe que si Jacques Ellul avait dénoncé la mainmise du « système technicien » sur la société, dans les années 1970, le progrès technique est toujours un acteur important, mais il est devenu pluriel ; la diversité des filières techniques étant un atout dont il faut jouer pour changer l'économie, par exemple dans les transports. Il met en garde, cependant, contre les promesses non tenues de la « troisième révolution industrielle », celle du numérique qui assurerait une croissance « *smart* », dont Jeremy Rifkin est l'un des apôtres.

Jean Haëntjens met en évidence deux apports importants de l'économie des satisfactions : envisager les choix techniques dans le cadre de systèmes socio-techniques en prenant en compte toutes leurs conséquences potentielles (il cite l'exemple du Grand Paris express) ; renouveler l'intérêt pour les métiers qui contribueront aux mutations de la production, et apporteront des satisfactions

individuelles et collectives. Il est également nécessaire, souligne l'auteur dans son cinquième chapitre, de s'intéresser à tous les capitaux (humain, naturel, technique, éthique, culturel...), l'un des objectifs de la nouvelle économie devant être de protéger les biens communs, un territoire urbain ou rural notamment. Si l'écologie veut réinventer la politique elle se doit de revisiter la notion d'autorité, l'auteur consacre ses sixième et septième chapitres à une évaluation des systèmes d'autorité, ainsi qu'à leur évolution au cours de l'Histoire, et il constate que la plupart d'entre eux sont aujourd'hui en crise (la famille, le monde économique, le politique, les églises, etc.). Un système de satisfactions ne s'imposera que s'il est cohérent, mais la question écologique n'a pas encore permis de concevoir un nouveau système d'autorités.

Comment faire émerger une société « éco-humaniste » ? Telle est la question centrale que pose l'auteur dans les trois derniers chapitres de son livre. Il met en avant huit leviers pour une nouvelle stratégie : un nouveau mode de consommation, la maîtrise des systèmes techniques, la ville frugale de taille moyenne (par opposition à la *tech-city*), l'aménagement des territoires avec une meilleure répartition de la population, la société des métiers, l'éco-capitalisme avec une économie mixte, des collectivités à moyenne échelle (ni les empires ni le *small is beautiful*), une éthique de la

responsabilité territoriale par opposition à un « évangélisme technologique ». On ne pourra pas éviter un retour à l'économie et, notamment, une remise à plat de la fiscalité sur le travail, la consommation et les capitaux, en ne se contentant pas d'une taxe carbone. Un retour à la politique est incontournable car il est illusoire d'attendre que l'Histoire provoque une mutation écologique pour mettre en place une nouvelle gouvernance dans un contexte où, paradoxalement, « face à la montée des défis écologiques, ce n'est pas le manque de solutions, c'est leur surabondance » qui rend les choix difficiles. Dans sa conclusion, Jean Haëntjens plaide pour de nouvelles alliances politiques capables de mener à bien une transition en utilisant les huit leviers qu'il a relevés.

On lira avec grand intérêt ce livre, un plaidoyer très clair, délivré avec conviction, pour réinventer la politique au service d'une nouvelle « société de satisfaction ». La crise sanitaire déclenchée par la pandémie du coronavirus change la donne mondiale, mais la validité des analyses de Jean Haëntjens demeure, les modes de consommation et de production, les métiers, mais aussi les questions de santé qu'il évoque peu, seront des priorités. Il reste aussi que l'équilibre entre l'action de l'État et celle des collectivités territoriales sera, à l'avenir plus que jamais, une question majeure. ■

Pierre Papon



**ALGAN Yann / BEASLEY Elizabeth /  
COHEN Daniel / FOUCAULT Martial**  
**Les Origines du populisme. Enquête  
sur un schisme politique et social**

Paris : Seuil (La République des idées), août 2019, 208 p.

Comprendre  
« les origines  
du popu-

lisme » passe par l'analyse des interactions entre des facteurs à la fois économiques, sociaux, culturels. Yann Algan, Elizabeth Beasley, Daniel Cohen et Martial Foucault le démontrent en s'appuyant sur une vaste documentation mais pas, et on peut le regretter, sur l'*European Values Study*. Ils réservent l'appellation « populiste » aux mouvements antisystèmes d'extrême droite, ceux d'extrême gauche étant qualifiés de « gauche radicale ».

L'un des facteurs économiques majeurs serait « la détérioration des conditions d'existence des classes moyennes et populaires, frappées par l'insécurité économique et le creusement des inégalités ». La crise économique a provoqué « une très forte colère à l'égard des partis traditionnels [...] incapables de protéger les classes populaires des dérèglements du capitalisme contemporain ». La crise financière de 2008 a augmenté le chômage mais « c'est surtout la variation du taux de chômage et non son niveau absolu » qui a influencé les votes antisystèmes, y compris pour le Brexit.

**Montée des méfiances  
envers les politiques**

Des facteurs culturels seraient cli-vants. Les populistes sont partout hostiles aux immigrés, par xénophobie plus que par crainte d'une concurrence pour l'emploi, crainte qui aurait peu de poids, selon les auteurs, dans les pays scandinaves où l'immigration reste modérée. La tolérance, qui progressait en Europe depuis deux décennies, est mise à mal par la poussée des populistes. Ceux-ci, plus xénophobes que la moyenne de la population, sont aussi plus homophobes, moins favorables au travail des femmes. Ils sont « fascinés par des valeurs autoritaires, très conservatrices socialement et à forte teneur nationaliste ».

La crise de confiance dans les politiques a fait progresser en Occident l'idée que l'on peut accepter un régime non démocratique. En s'appuyant sur les chiffres rassemblés dans un ouvrage dirigé par Dominique Reynié, *Où va la démocratie ?*<sup>1</sup>, les auteurs établissent de fortes relations entre l'accord d'une majorité d'Européens et de Nord-Américains avec des affirma-

1. *Où va la démocratie ? Une enquête internationale de la Fondation pour l'innovation politique*, Paris : Plon, 2017 (analysé in *Futuribles*, n° 425, juillet-août 2018, p. 129-132).

tions comme « la démocratie fonctionne assez mal ou très mal », « la plupart des responsables politiques défendent surtout leurs intérêts et ne se préoccupent pas des gens comme moi », les responsables politiques sont « en majorité corrompus ». La méfiance envers les partis politiques serait partagée par 68 % des citoyens « en Allemagne, 75 % au Royaume-Uni et en Autriche, avec des records en France (89 %), en Espagne (90 %) et en Italie (91 %) ». Selon les auteurs, dans l'Europe des 15, entre 2012 et 2016, une relation quasi linéaire existerait entre les votes pour des partis antisystèmes et le niveau de confiance dans le Parlement national <sup>2</sup>.

Les auteurs concluent à « un profond déclin de l'idéal démocratique » depuis la crise financière de 2008. Cependant, cette tendance n'est pas récente. La fragilité de la démocratie en Europe est constamment observée depuis deux décennies : selon Pierre Bréchon, les Français soutenant exclusivement la démocratie n'étaient déjà que 41 % en 1999 comme en 2018 ; ceux prêts à soutenir « un régime non démocratique » auraient légèrement progressé, de 34 % en 1999 à 36 % en 2018 <sup>3</sup>.

### Méfiance et mal-être

La méfiance envers les politiques apparaît corrélée avec l'insécurité

économique, d'autant, insistent les auteurs, que la croissance a profité surtout au 1 % le plus riche, et de moins en moins, depuis 30 ans, aux travailleurs les moins qualifiés <sup>4</sup>. Le mal-être des électeurs américains et européens influence plus directement la méfiance envers les institutions que le niveau d'éducation ou de revenu. Il y aurait « une relation quasi linéaire entre bien-être et confiance ». Dans la gauche radicale, on retrouve plus d'espoir et de confiance envers les autres. Chez les populistes, on observe à la fois mal-être, solitude, méfiance envers la classe politique, mais aussi méfiance interpersonnelle et beaucoup de pessimisme. La confiance interpersonnelle est bien un facteur clivant entre extrême droite et extrême gauche. Autre différence, les populistes ne réclament généralement pas la redistribution promue par les gauches radicales.

### Mal-être, isolement et vie associative

Le mal-être dépend également de la structure de la société. La méfiance des électeurs de Marine Le Pen serait liée à l'isolement, à une frustration individuelle. « Comme dans les années 1930, la crise économique et sociale [...] a aussi produit une violente désocialisation des classes populaires [...]

2. Enquête sociale européenne (ESS) à laquelle participe le CDSP (Centre de données sociopolitiques) de Sciences Po Paris.

3. BRÉCHON Pierre, « Les valeurs des Français en tendances. Plus de liberté pour soi, plus d'exigences dans la sphère collective », *Futuribles*, n° 431, juillet-août 2019, p. 55-71.

4. Ils renvoient notamment à : PIKETTY Thomas, *Le Capital au XXI<sup>e</sup> siècle*, Paris : Seuil, 2013 (analysé in *Futuribles*, n° 402, septembre-octobre 2014, p. 67-73) et MILANOVIC Branko, *Inégalités mondiales. Le destin des classes moyennes, les ultra-riches et l'égalité des chances*, Paris : La Découverte, 2019 (analysé in *Futuribles*, n° 432, septembre-octobre 2019, p. 112-114).

La société postindustrielle a fait voler en éclats » la structuration fordiste à l'intérieur des entreprises avec des espaces communs et des syndicats puissants. Un tiers des familles monoparentales, essentiellement des femmes avec enfants, sont en dessous du seuil de pauvreté selon l'Observatoire des inégalités. D'où « la surreprésentation des mères célibataires parmi les gilets jaunes ».

L'organisation locale influence les options politiques. En France, les ouvriers votent largement pour le Front / Rassemblement national dans le Nord-Est, mais pas dans le Sud-Ouest. Cela s'expliquerait par une moindre densité du tissu associatif et des relations sociales dans le Nord-Est. De même, « le candidat Trump a obtenu ses meilleurs scores dans les communes où le niveau de confiance et la densité des associations (organisations civiques, sportives ou religieuses) étaient les plus faibles ». Ce constat étaye l'argumentation d'Hervé Sérieyx<sup>5</sup> sur l'importance

de la démocratie contributive pour revitaliser la démocratie représentative.

### Redistribuer ?

Les auteurs estiment que « des politiques de redistribution efficaces sont essentielles pour rétablir le contrat social ». Ces politiques sont difficiles à mettre en place là où elles ne recueillent pas l'adhésion du corps électoral. Des « redistributions égalitaristes et universalistes » sont facilitées par un niveau de confiance élevé dans les pays nordiques. En France, la redistribution est très élevée, mais « corporatiste, fragmentée par les différents statuts et contrats de travail, mitée par d'innombrables niches fiscales ». L'organisation d'une redistribution universaliste y est rendue difficile par « le haut niveau de méfiance », à son tour entretenu, cercle vicieux, par les défauts du système français de redistribution. ■

André-Yves Portnoff

5. PORTNOFF André-Yves et SÉRIEYX Hervé, *Alarme citoyens ! Sinon, aux larmes ! Manifeste pour une*

*France « vénitienne »*, Caen : EMS (Éditions management et société), 2019 (analysé in *Futuribles*, n° 434, janvier-février 2020, p. 139-141).



## FLAMAND Jean / JOLLY Cécile / REY Martin « Les métiers au temps du corona »

La Note d'analyse, n° 88, avril 2020, France Stratégie, Paris, 16 p. URL : <http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2020-na88-metiers-corona-avril.pdf>. Consulté le 24 juin 2020

Les inégalités sont apparues sous un jour nouveau pendant la crise du

Covid-19 : travail à domicile pour de nombreux cadres et contact direct avec le public pour d'autres travailleurs « premiers de corvée »

(soignants mais aussi personnels de la distribution alimentaire et de la sécurité, certains employés des activités de propreté, etc.), salaire maintenu pour certains et indemnisation insuffisante pour d'autres les obligeant à poursuivre leur activité (en particulier les travailleurs indépendants précaires).

Cette note de France Stratégie va bien au-delà de ce simple constat. Elle montre en particulier que la crise a accentué des vulnérabilités préexistantes qui risquent d'avoir des conséquences délétères sur certaines catégories de travailleurs lourdement affectées par les contraintes organisationnelles et économiques prévisibles à court et moyen termes. Les auteurs identifient trois types de vulnérabilités :

- une vulnérabilité économique, dépendant de la santé du secteur d'activité, de la capacité à travailler à domicile, du statut d'emploi (contrat à durée indéterminée, précaire, indépendant...) ;
- une vulnérabilité des conditions de vie, liée à la capacité à concilier vie professionnelle et vie privée, aux ressources financières (salaire, mais aussi charges liées au logement, aux transports...), aux situations de handicap ;
- une vulnérabilité des conditions de travail, intégrant les horaires atypiques, la pénibilité physique, l'intensité du travail, les contacts avec le public.

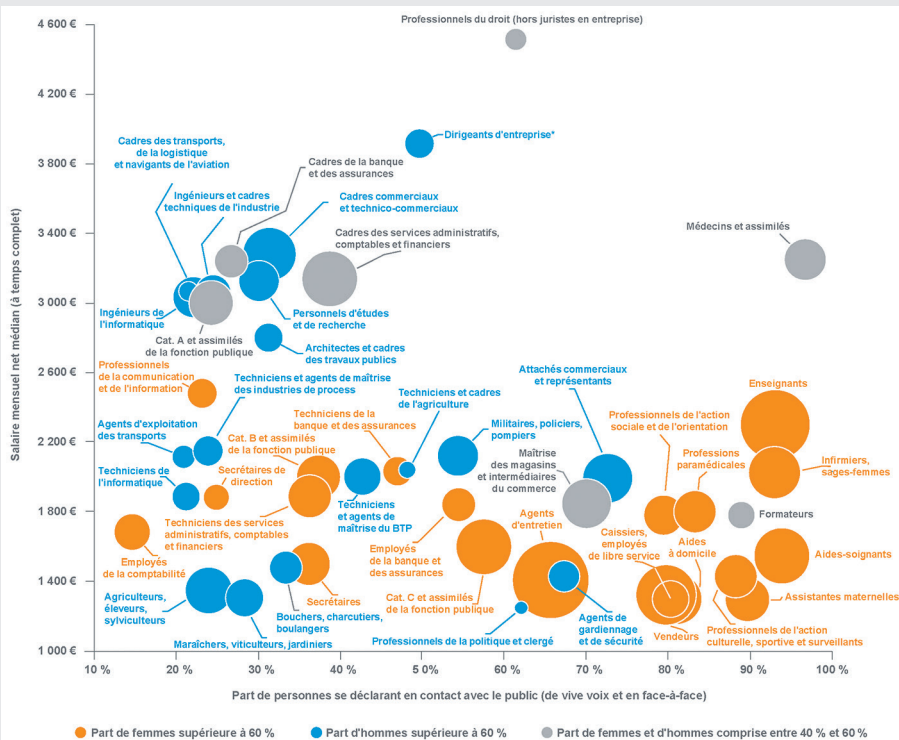
À partir de croisements entre les différents paramètres influant sur ces vulnérabilités, les auteurs mettent en évidence quelques

phénomènes remarquables, illustrés dans le document par des représentations graphiques très parlantes, que l'on ne pourra pas détailler ici. Ainsi, par exemple, si on considère les métiers à vulnérabilité économique faible (en particulier parce qu'ils répondent à des besoins incompressibles), les femmes sont beaucoup plus représentées que les hommes dans des activités les mettant en contact avec le public, et plus faiblement rémunérées. C'est le cas bien sûr des infirmières et aides-soignantes, des enseignantes, des employées de commerce, des assistantes maternelles, avec le contre-exemple masculin des emplois dans la sécurité. Pour certaines de ces catégories, les horaires atypiques constituent des facteurs aggravants, rendant la vie quotidienne plus difficile.

En revanche, avec des rémunérations plus élevées et un contact faible avec le public, on trouve des catégories correspondant à un emploi majoritairement masculin, telles que les ingénieurs et cadres de l'industrie, les ingénieurs informaticiens. Seules des catégories comme les cadres de la banque ou les agents de catégorie A de la fonction publique ont des proportions plus égales entre les deux sexes. Le schéma page suivante représente les inégalités hommes-femmes en termes de salaires et de contacts avec le public dans les principales catégories professionnelles.

Les hommes sont, eux, majoritairement représentés dans des métiers susceptibles de souffrir

## Les métiers à vulnérabilité économique faible selon leur salaire médian, la part de contact avec le public et la part de femmes



\*Pour le calcul du niveau de salaire, seuls les cadres d'état-major administratifs, financiers, commerciaux des grandes entreprises sont pris en compte.

Note : les métiers représentés sur ce graphique ont un score de vulnérabilité économique inférieur à la moyenne. La taille de la bulle est proportionnelle aux effectifs du métier. Le concept de salaire est déclaratif et mensuel net (y compris les primes). Il est donc calculé sur les seuls salariés, le revenu des indépendants n'étant pas renseigné dans la source mobilisée.

Champ : France entière (hors Mayotte), population en emploi.

Lecture : les aides-soignants, soit 693 000 personnes, sont des femmes dans 91 % des cas, leur salaire mensuel net médian atteint 1 546 euros net par mois et elles déclarent à 94 % être en contact avec le public.

Sources : France Stratégie, à partir des enquêtes Emploi 2016-2018 (Insee) et de l'enquête Conditions de travail 2013 (Dares)

d'une forte crise économique, tels que l'hôtellerie-restauration, la construction, la maintenance ou les métiers les moins qualifiés de l'industrie.

Ces difficultés sont en règle générale accentuées pour les familles urbaines, en particulier les familles monoparentales aux revenus souvent plus faibles : surfaces des lieux de vie plus petites, difficultés pour garder les enfants ou aider à leur éducation. À l'autre extrémité

des revenus, les cadres travaillant à domicile peuvent être soumis à une charge mentale, une hyperconnectivité et une intensité du travail excessives, sous l'influence du changement des conditions de travail (et pas seulement les leurs, celles qu'ils doivent aussi contribuer à organiser à distance) et de la nécessité de participer aux tâches éducatives.

Se basant sur de nombreux croisements, les auteurs concluent

par une typologie des métiers en temps de crise (représentant 40 % des travailleurs pour la catégorie 3 et de l'ordre de 15 % pour chacune des autres) :

- 1) Les « vulnérables de toujours » : souvent des ouvriers peu qualifiés de l'industrie et des services, avec une précarité d'emploi élevée, plus souvent soumis à des contraintes physiques et à une intensité du travail fortes.
- 2) Les « nouveaux vulnérables » : présents dans l'hôtellerie-restauration, les services à la personne non essentiels, la manutention et les transports, ils sont contraints à une forte précarité et à des horaires atypiques, avec de faibles salaires et des contraintes physiques souvent fortes.
- 3) Les métiers « au front » dans la crise, entre risque sanitaire et intensification du travail : souvent des travailleuses qui voient leurs horaires atypiques aggravés par la crise et une charge mentale

encore renforcée par la présence du risque infectieux.

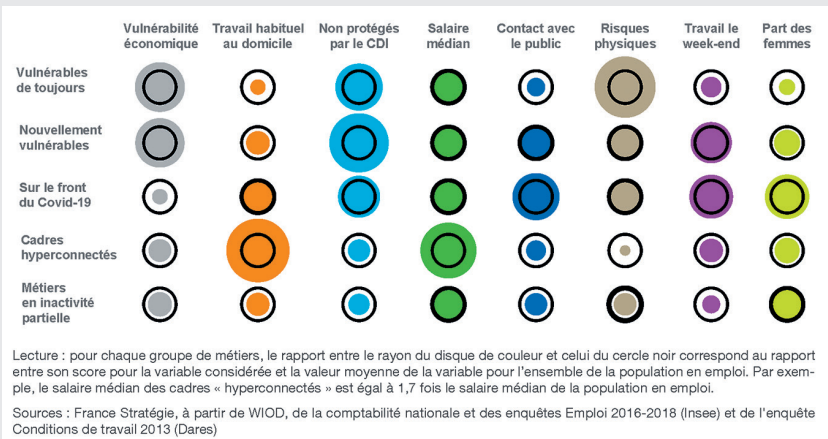
4) Les métiers de cadres confrontés à l'hyperconnectivité et à l'intensification du travail : relativement épargnés par la crise elle-même, certains pourraient pâtir de la crise économique à suivre, dans un contexte de forte sollicitation.

5) Des métiers économiquement préservés mais parfois contraints à l'inactivité partielle : la crise épidémique les a éloignés de leurs collectifs de travail, ce qui a pu générer du mal-être, certains seront contraints à de forts ajustements dans leur pratique professionnelle, du fait des modifications probables des modes de travail post-pandémiques.

Une synthèse très éclairante des différents risques pour chacun de ces types de métiers est fournie par les auteurs (graphique ci-dessous). ■

Michel Héry

### Cinq catégories de métier selon leurs vulnérabilités





**VINET Freddy**  
**La Grande Grippe**  
**1918. La pire épidémie du siècle**

Paris : Vendémiaire, juin 2018, 264 p.

Freddy Vinet,  
professeur à  
l'université  
Paul Valéry  
de Montpellier et

spécialiste de la gestion des catastrophes, décrit dans ce livre la pandémie de grippe espagnole de 1918, à la fin de la Guerre de 14, dont le bilan humain est le plus lourd depuis la peste noire du XIV<sup>e</sup> siècle. Ses huit chapitres s'appuient sur des recherches basées sur la consultation de nombreuses archives, notamment celles du Musée de la santé des armées au Val-de-Grâce.

Dans son introduction, il souligne que cette épidémie a été atypique par son ampleur, son développement cyclique de mars 1918 au printemps 1919, sa virulence et le type de ses victimes, et aussi qu'elle pose des questions au-delà de la médecine et de la santé publique. On a retenu les noms de morts célèbres : Guillaume Apollinaire, Edmond Rostand et Egon Schiele ; Georges Clemenceau, le « Père la victoire », et le président Woodrow Wilson furent touchés, en 1919, pendant les négociations de paix à Paris.

L'épidémie fut détectée au Kansas, aux États-Unis, dans un camp de l'armée américaine en mars 1918, et en France en avril, touchant la population civile et les armées française et allemande.

La première vague, relativement bénigne, resta circonscrite à l'Europe, une deuxième, à partir de septembre, fit de très nombreuses victimes car la grippe était souvent associée à des pneumonies mortelles touchant en particulier les jeunes ; elle culmina fin octobre. Tous les pays européens, belligérants ou non, furent touchés (la Suisse, l'Espagne, pays neutres, le furent), mais elle n'eut pas d'incidence sur l'issue de la guerre.

L'épidémie prit une dimension mondiale car l'agent pathogène voyagea par mer. Arrivé en Europe par les navires transportant les troupes américaines, il gagna l'Afrique puis l'Asie et l'Océanie, et enfin l'Amérique du Sud. L'auteur décrit ainsi le périple d'un navire, le *SS Talune*, qui, partant du port d'Auckland en Nouvelle-Zélande en octobre 1918, débarqua la grippe avec ses passagers dans des îles du Pacifique au gré de ses escales, notamment à Fidji et aux Samoa où elle fit des ravages dans les populations insulaires non immunisées. L'Inde fut très fortement touchée (près de 20 millions de victimes) et le Japon ne fut pas épargné. Le transport maritime, un vecteur de la mondialisation, a joué un rôle clef dans la pandémie, ainsi d'ailleurs que les chemins de fer en Europe.

La troisième vague, en 1919, fut beaucoup moins violente. Plu-

sieurs hypothèses ont été formulées à propos de son origine, la principale mettait en cause un camp militaire aux États-Unis, mais les médecins avaient remarqué que des travailleurs indochinois avaient été touchés en France, en avril, par une « pneumonie des Annamites ». Leurs camps auraient pu être un foyer d'origine, de même que la Chine du Sud où la grippe était endémique. Comme le souligne l'auteur, le qualificatif d'« espagnole » donné à cette grippe est injuste, car le pays qui n'était pas en guerre était touché comme les autres (le roi Alphonse XIII la contracta), mais la presse n'y étant pas censurée, elle publiait des informations sur l'épidémie, reprises dans les journaux européens.

Si la description des manifestations cliniques de la grippe était claire : forte fièvre, toux, douleurs musculaires, associées souvent à des pneumonies, les médecins étaient démunis pour la soigner car ils ignoraient la nature de l'agent pathogène (ils envisageaient une bactérie, l'existence des virus étant inconnue à l'époque). La forte mortalité chez les jeunes adultes restait aussi un mystère ; les blessés de guerre qui avaient été gazés, comme Guillaume Apollinaire, étaient plus vulnérables, ainsi que les populations fragiles (dans les beaux quartiers de l'ouest de Paris, de nombreuses domestiques logées dans des conditions insalubres en furent victimes). Les personnes âgées, relativement épargnées, auraient pu être protégées par

une immunité acquise lors d'anciennes épidémies.

Au total, le bilan humain de la pandémie a été terrible : environ 250 000 morts en France (sa population, en 1918, était inférieure de près de moitié à celle d'aujourd'hui) et à l'échelle mondiale, le bilan initial de 20-25 millions de morts, plus élevé que celui de la Guerre de 14, a été revu à la hausse et serait proche de 50 millions de victimes.

La « gestion de crise », selon la terminologie actuelle, a été caractérisée par une impuissance et des errements. La presse, après avoir minimisé au début l'importance de l'épidémie (parfois qualifiée d'« espagnolette » !) a changé de ton en octobre et répandu des nouvelles alarmistes. Si le système de santé militaire fut relativement efficace, les hôpitaux civils furent débordés (les trois quarts des médecins avaient été mobilisés), les médecins ne trouvaient pas de remèdes efficaces. L'aspirine était privilégiée et la Société des usines du Rhône (le futur Rhône-Poulenc), qui avait le monopole de sa production, était accusée de réserver une grande partie de celle-ci à l'exportation, si bien que le gouvernement prit la direction de ses usines et réquisitionna une partie de la production. Des charlatans proposèrent des potions miracles agrémentées parfois de rhum, et le ministère de l'Aéronautique recommanda aux militaires de se brosser les dents avec du savon de Marseille, créant ainsi un véritable chaos thérapeutique.

L'auteur remarque que les conséquences socio-économiques de l'épidémie ont été peu étudiées. L'économie a été « grippée » pendant plusieurs mois, mais les industries de guerre tournaient en grande partie avec du personnel féminin. On enregistra un creux de la natalité en 1919 ainsi qu'une baisse de la mortalité, les personnes les plus fragiles ayant peut-être été victimes de la grippe en 1918.

L'épidémie de grippe espagnole a laissé peu de traces dans la mémoire collective. En France comme ailleurs, elle est rarement évoquée dans les manuels d'histoire et l'auteur s'interroge sur les raisons de ce silence. Le fait qu'elle fut considérée pendant plusieurs mois comme bénigne a pu jouer mais, surtout, au sortir de la Grande Guerre, elle ne fut associée ni à un héros, comme le « poilu » statufié dans chaque village, ni à des lieux de mémoire comme Verdun, l'Argonne et la Marne. Elle était dépersonnalisée, la médecine n'ayant compris que dans les années 1930 que l'agent pathogène était un virus et, ultérieurement, qu'il s'apparentait à celui la grippe H1N1, sa virulence restant inexplicée. Dans le pays de Louis Pasteur, en dépit de l'impuissance de la médecine, la confiance dans la science n'a pas été altérée et, depuis lors, des progrès importants ont été réalisés pour traiter les maladies infectieuses, la découverte des antibiotiques n'étant pas le moindre.

L'auteur observe (le livre date de 2018) que s'il faut éviter de

s'alarmer avec des scénarios catastrophistes peu fiables, nous ne sommes pas à l'abri de nouvelles pandémies ; ainsi la grippe asiatique en 1957-1958, et celle de Hong Kong en 1968-1969, ont fait respectivement près de trois millions et un million de victimes. Il conclut que si comparaison n'est pas raison, on peut cependant tirer quelques leçons de la grippe espagnole et d'épidémies plus récentes pour la prévention et la gestion de crises sanitaires, soulignant ainsi : le rôle des transports dans la propagation des épidémies, et des élevages comme foyers de virus, la nécessité de maintenir une culture épidémiologique avec un système d'alerte mondial, l'importance des campagnes de vaccination et du port du masque (adopté au Japon en 1918), souvent mal acceptés.

On lira avec grand intérêt le livre de Freddy Vinet, car il décrit avec beaucoup de détails le quotidien des Français pendant l'épidémie, ainsi que la situation dramatique de pays isolés, des cartes et des graphiques en facilitant la lecture, mais aussi parce que la pandémie de Covid-19 de 2020 conforte ses conclusions. Ses analyses complètent celles de Laura Spinney dans *Pale Rider* <sup>1</sup>, une autre histoire de la grippe espagnole, deux livres à lire en temps de crise sanitaire. ■

Pierre Papon

---

1. *Pale Rider: The Spanish Flu of 1918 and How It Changed the World*, New York : Public Affairs, 2017.

# futuribles

N° 438 • September-October 2020

---

## Agriculture, Land, Water and Climate

### Solutions for a World in Transition

*Guillaume Benoit*

The rise in the ecological vote in the second round of the French municipal elections (even though this should be kept in perspective due to low turnouts) is no doubt revealing about the growing preoccupation of our contemporaries with environmental questions — particularly global warming and biodiversity loss, a concern also attested by most studies on the ‘post-Covid world’. Should such preoccupations immediately be seen as part of the trend in favour of economic de-growth? That is not the view of Guillaume Benoit who shows here what a substantial role land, water and agriculture — quite apart from their food-producing and sociocultural functions — can play in the battle against climate change and for sustainable development. Benoit provides us with a demonstration of the inexhaustible resources that nature could provide, if we took care of them in the way that is essential for the resolution of many of the challenges that face our contemporaries and their descendants now and in the future.

---

## Energy-Transition Foresight Between Economic Modelling and the Analysis of Strategic Scenarios

*Patrick Criqui and Henri Waisman*

While many countries are pondering their responses to the economic crisis arising from the Covid-19 pandemic and as the question faces them of how to articulate these with strategies to fight climate change, what can energy-transition foresight bring to the table? Continuing the ‘Energy-Climate’ series of articles begun in these pages in March, Patrick Criqui and Henri Waisman offer an analysis of the various foresight tools developed over the last half-century to inform decisions in the area of energy transition.

After going back over the history of the development of integrated energy-economy-environment modelling studies, which had their golden age in the period 1992-2014, they stress the limits this kind of foresight has run up against internationally, beginning with the Paris Agreements, which encouraged the reintroduction of the ‘political-economy’ dimension into transition scenarios. Since then, a new approach has consisted in combining scoping based on the comprehensive integrated models approach with national modelling, in order to reconcile international objectives of decarbonization with the socio-economic priorities and context specific to each state. The authors outline the guiding principles of foresight exercises in

this area (which draw on the experience of the National Debate on energy transition in France) and present an example of implementation in the shape of the Deep Decarbonization Pathways Project. Lastly, they mention various lines of strategic thinking aiming towards carbon neutrality – a key point in these being a change in lifestyles – and the constraints inherent in having to gain society's acceptance for such measures. This broad conspectus of the evolution of energy-transition foresight will be an essential tool for taking long-term exigencies into account in the strategies currently being drawn up for overcoming the present crisis.

---

## Global Energy Perspectives to 2040

### The International Energy Agency's Scenarios

*Laura Cozzi*

Last March, *Futuribles* launched a new series on the climate and on ecological transition, which are essential long-term issues that seemed to us to be poorly factored in by governments or not considered at all. Just afterwards, the Covid-19 pandemic spread around the world, bringing with it a major international economic crisis that will drive most countries to draw up recovery plans to cope with it. The dramatic current situation is undoubtedly also an opportunity to combine the two challenges, the ecological and the economic, and, to do that, it will be crucial to have a long-term vision of global energy perspectives.

Laura Cozzi, who is in charge of developing these perspectives within the IEA, outlines the scenarios that may be envisaged to 2040, taking into account both the huge upheaval produced by

the Covid-19 crisis (economic crisis, interruption to transport, reduced consumption etc.) and international climate objectives. After reminding us of the shock this crisis represents for the global energy system, she stresses the urgency of resolving the old problems that play a major role in greenhouse gas emissions (particularly, coal-fired power stations). She then shows the degree to which electricity is strategic today, and hence how important it is to increase the share of renewables in electricity production and invest in storage technologies (batteries). In this way, she emphasizes the key role of energy technologies in eventually decarbonizing our economies and making them more resilient, calling on states to invest substantially in this field.

---

## Egypt, a Giant on the Verge of Breakdown?

*Didier Billion and Alain Parant*

As part of a project (entitled 'Observatory of the Geopolitical Challenges of Demography') entrusted to *Futuribles* and IRIS in 2018 by the French Defence Ministry, Didier Billion and Alain Parant examined in some depth the demographic situation of Egypt with reference to the country's socio-political and geopolitical context. They present the lessons of this work in this article, updated using the U.N.'s latest population projections.

With more than 100 million inhabitants, Egypt is the most populous state on the Mediterranean and the third most populous in Africa (after Nigeria and Ethiopia). Despite the revolution of 2011, it still has a strong authoritarian regime and its economy is in a parlous state. The prospect of demographic growth that would add

between 45 and 75 million inhabitants to the population by 2050 poses a risk of overpopulation that could have very serious environmental, health, social and other consequences. As the authors stress, if the UN's demographic projections turn out to be correct, the question will arise of where and how this additional population will live, since the geography of the (mainly desert) country causes most of Egypt's people to live along the Nile valley at an already very high population density.

---

## What should European Policy be in the Mediterranean?

*Jean-François Drevet*

The new European Commission, which came into office in late 2019,

quickly displayed an intention to strengthen the geopolitical role of the EU. In the context of Brexit, resurgent rivalry between the USA and Russia, and the ambitions of China, it will be essential, but not at all easy, to make Europe's voice heard. Among the most troubling objects of concern — and the closest to its territorial space — the Mediterranean region occupies a special place. In this piece, Jean-François Drevet points to the most pressing problems to consider in the region, distinguishing between its Western and Eastern parts (in particular, Turkey and Iran), and shows how the EU might set about the task. He argues for the soonest possible establishment of a common strategy for action, stressing also the local lines of cooperation that might be explored (for example, in the energy sector) away from the conflict zones. ■

***Futuribles* is a bimonthly independent transdisciplinary policy oriented journal (6 issues a year), also available in electronic form on the *Futuribles* website.**

Its objective is to provide its readers with a better understanding of contemporary societies dynamics, those facts, ideas and trends shaping their medium and long term possible futures.

**Chief Editor:** Hugues de Jouvenel

Futuribles • 47, rue de Babylone, 75007 Paris, France • Tel. +33 (0)1 53 63 37 70  
Fax +33 (0)1 42 22 65 54 • E-mail [revue@futuribles.com](mailto:revue@futuribles.com) • Website [www.futuribles.com](http://www.futuribles.com)

Cette étude analyse en profondeur et avec un recul critique, les transformations majeures à l'œuvre dans l'ensemble des maillons de la chaîne alimentaire, en se basant sur :

- ▶ les données les plus récentes : enquêtes de consommation, données statistiques et commerciales, innovations produit, programmes de recherche en cours ;
- ▶ les points de vue d'acteurs et d'experts du système alimentaire.

### Les 10 transformations majeures

- ▶ Déstructuration des modèles alimentaires et montée du *snacking*
- ▶ La végétalisation de l'alimentation (végétarisme, véganisme, flexitarisme)
- ▶ Les substituts aux produits animaux
- ▶ Les nouvelles sources de protéines
- ▶ Vers une démocratisation du bio ?
- ▶ Produits locaux et circuits courts : la consommation locavore
- ▶ La révolution de l'e-commerce
- ▶ La bataille de la livraison de repas
- ▶ Alimentation et santé : vers une nutrition personnalisée
- ▶ L'obligation de transparence



**TARIF DE L'ÉTUDE :** 2 600 euros HT (3 120 euros TTC)\*

Ce tarif comprend :

- ▶ l'étude Vigie Alimentation 2020 en PDF
- ▶ la participation de deux personnes aux réunions trimestrielles du club Vigie Alimentation (auditions d'experts et d'acteurs sur des sujets de prospective choisis par les membres, veille sur les faits porteurs d'avenir)
- ▶ l'accès réservé à la page Vigie Alimentation du site Futuribles (1 à 10 utilisateurs)
- ▶ l'analyse de l'impact de la crise du Covid-19 sur le système agroalimentaire

\*Les membres partenaires de Futuribles International bénéficient de conditions privilégiées.

# DÉCOUVREZ LES TROIS DERNIERS NUMÉROS DE FUTURIBLES

## DOSSIER SPÉCIAL COVID-19



- **Dossier spécial Covid-19 : causes, impacts et stratégies**  
Avec un article de Christian de Perthuis et un forum avec les contributions de : Nicolas Berg, Yannick Blanc, Dominique Bourg et Sophie Swaton, Gilbert Cette, Julien Damon, Céline Laisney
- **La mer monte : impacts et stratégies**  
Par Denis Lacroix et Nicolas Rocle
- **L'e-administration en Europe**  
Par Isabela Pardal
- **Hiroshima : chronique d'une catastrophe annoncée**  
Par Pierre Papon

N° 437 - 22 €, tout pays, port inclus

## LES DEUX PREMIERS VOILETS DE LA SÉRIE ÉNERGIE-CLIMAT



### Le défi de la transition écologique

Vers la neutralité carbone en France ?  
L'opinion des Français sur l'environnement

L'avenir du mécénat |  
Un monde plus violent ? |

N° 435 - 22 €, tout pays, port inclus



### Transition écologique : état d'urgence

Jouer la carte de la métropole circulaire  
Les ressorts du progrès technique  
Les résistances idéologiques et sociopolitiques  
Le Green Deal, atouts et handicaps |

Covid-19 : esquisse de scénarios |  
Le trottoir, un enjeu stratégique |

N° 436 - 22 €, tout pays, port inclus

Commandes / abonnements / informations : [www.futuribles.com/fr/boutique/revue/](http://www.futuribles.com/fr/boutique/revue/)  
Futuribles abonnements - 47, rue de Babylone - 75007 Paris - France  
Tél. : + 33 (0)1 53 63 37 70 • Fax : + 33 (0)1 42 22 65 54 • E-mail : [diffusion@futuribles.com](mailto:diffusion@futuribles.com)

# futuribles

L'anticipation au service de l'action

Septembre-octobre 2020 • numéro 438

- 3 | **Éditorial**  
Quel rebond ?  
*Hugues de Jouvenel*
- 5 | L'agriculture, la terre, l'eau et le climat  
Solutions pour un monde en transition  
*Guillaume Benoit*
- 29 | Prospective des transitions énergétiques  
Entre modélisation économique et analyse des scénarios stratégiques  
*Patrick Criqui et Henri Waisman*
- 49 | Les perspectives énergétiques mondiales, horizon 2040  
Les scénarios de l'Agence internationale de l'énergie  
*Laura Cozzi*
- 69 | L'Égypte, un géant au bord de la rupture  
*Didier Billion et Alain Parant*
- 91 | **Chronique européenne**  
La géopolitique de l'Union en Méditerranée  
*Jean-François Drevet*
- 99 | **Actualités prospectives**  
Classer les universités ? | Scénario noir : main basse sur l'économie mondiale | Une lancinante et réelle insécurité alimentaire | Une consommation durablement modifiée par la crise sanitaire ?
- 113 | **Lu, vu, entendu**  
Jean Haëntjens, *Comment l'écologie réinvente la politique. Pour une économie des satisfactions* | Yann Algan et alii, *Les Origines du populisme. Enquête sur un schisme politique et social* | Jean Flamand, Cécile Jolly et Martin Rey, « Les métiers au temps du corona » | Freddy Vinet, *La Grande Grippe. 1918. La pire épidémie du siècle.*
- 125 | **Abstracts**

L 15817 - 438 - F: 22,00 € - RD



978-2-84387-451-2