



futuroscope

**Séjour
49,50€***

Parc + hôtel

anniversaire.futuroscope.com



Pour réagir aux articles : courrier@pouirlascience.fr
ou directement sur les pages correspondantes du site www.pouirlascience.fr

✓ UN VOTE TROP COMPLIQUÉ

Les auteurs de l'article *Ne votez pas, jugez !* (Pour la Science n° 414, avril 2012, http://bit.ly/414_vote) ont-ils imaginé le comportement de 44 millions d'électeurs devant le système de vote astucieux mais très compliqué qu'ils proposent, le jugement majoritaire ? Et comment dépouiller des millions de bulletins comportant 70 cases ?

Pierre Deloye

Il existe plus simple et plus efficace que le jugement majoritaire : le scrutin majoritaire à un tour. Il permet de couper court à toutes les petites candidatures irresponsables et aux manipulations électorales entre les deux tours. C'est ce que pratique la Grande-Bretagne, qui reste un modèle de démocratie.

Charles Henri Germa

→ RÉPONSES DE MICHEL BALINSKI ET RIDA LARAKI

En ce qui concerne la complexité du jugement majoritaire, plusieurs milliers de personnes ont pratiqué ce mode de scrutin dans divers sondages et expériences électorales, toujours rapidement, avec satisfaction, sans difficulté.

Il existe plusieurs modalités de mise en œuvre ; en voici deux. Une urne pour chacun des candidats pourrait être installée. Les votants y glisseraient la mention qu'ils attribuent à ce candidat. Le dépouillement compterait la répartition des mentions de chaque urne. Pour 10 candidats, il faudrait environ cinq fois plus de temps qu'avec le scrutin majoritaire habituel. Mais garantir l'élection du meilleur candidat n'en vaut-il pas la peine ?

Autre solution, une machine de vote électronique pourrait imprimer le bulletin de vote tel que présenté dans l'article, pour fournir à l'électeur un reçu de son vote et permettre un recours. Le dépouillement, lui, serait effectué par la machine en quelques secondes.

Concernant le scrutin majoritaire à un tour, comme l'avait signalé Borda dès 1770, il n'y a pas pire ! Ce mode de scrutin minimise la proba-

bilité d'élire le candidat préféré des électeurs. Les sondages de début avril 2012 confirment par exemple que le candidat réellement voulu par l'électorat pourrait perdre : François Hollande gagne contre Nicolas Sarkozy en face-à-face, mais n'arriverait que deuxième avec le scrutin majoritaire à un tour. En outre, ce mode de scrutin majoritaire ne favorise pas le vote honnête : en cas de nombreuses candidatures, pour qui voter ? Son favori, même quand celui-ci n'a aucune chance ? Un candidat extrême, pour protester ? Ou « utilement », sans être certain que le calcul soit le bon ?

✓ SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES EN DÉBAT

L'article *Choix énergétiques : un débat biaisé* (Pour la Science n° 414, avril 2012, <http://bit.ly/414-dessus>), a suscité de nombreuses réactions. Rappelons qu'il n'avait pas vocation à être exhaustif, mais plutôt à alimenter le débat...

C'est chose faite ! Voici deux points parmi toutes les remarques – voire les critiques – soulevées. Retrouvez-les *in extenso* sur notre site Internet.

Pourquoi ne pas évoquer le scénario *Négatep*, proposé par l'association *Sauvons le climat* ? Ce scénario vise à diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre, et s'attaque donc en priorité aux sources d'énergie autres qu'électrique. Les énergies renouvelables se substituent à une partie des énergies fossiles, et non pas au nucléaire, sans lequel les économies proposées dans l'article ne sont pas tenables.

Jean-Pierre Gaillat

Comment diminuer la consommation d'électricité de 34 pour cent d'ici à 2031 ? L'efficacité énergétique est en effet déjà mise en œuvre dans le domaine de l'électricité, où le seul potentiel d'économie reste le chauffage individuel. Sans compter que la généralisation des véhicules électriques entraînerait une demande supplémentaire de 60 TWh/an. Par ailleurs, pour atteindre d'ici 2031 les capacités de production photovoltaïque et éoliennes proposées, il faudrait multiplier par 292 la première et par 14 la seconde ! C'est irréalisable.

Christophe de Reyff

→ RÉPONSE DE BENJAMIN DESSUS

Le scénario *Négatep* fait en effet partie des rares scénarios énergétiques complets existants. Cependant, comme tous les autres scénarios présentés à l'exception du scénario *Négawatt* et de la note de *Global Chance*, il présente une augmentation de la consommation d'électricité d'ici 2050.

Par ailleurs, le but de l'article n'était pas de recenser l'ensemble des scénarios énergétiques, mais de comparer, du point de vue des coûts pour l'usager et la collectivité, des stratégies électriques fondées sur la poursuite des tendances actuelles avec des stratégies d'économie d'électricité. D'où le choix comme référence d'un scénario central du ministère de l'Industrie.

En outre, le scénario *Négatep* repose sur l'implantation à moyen terme de réacteurs de quatrième génération... qui n'existent pas encore.

Concernant l'efficacité énergétique, le chauffage électrique, avec l'eau chaude, ne représente que 80 TWh sur une consommation des bâtiments résidentiels de l'ordre de 280 TWh. Le reste est imputable aux applications dites spécifiques de l'électricité. Les possibilités d'économies dans ce domaine sont très importantes et économiquement rentables.

Bien entendu, si les applications de l'électricité changeaient fondamentalement (par exemple avec l'arrivée massive de véhicules électriques), la consommation augmenterait. Mais la comparaison a été établie avec un scénario officiel répondant aux mêmes types de besoins.

Par ailleurs, le rythme d'implantation du système électrique proposé suit celui de la loi du Grenelle de l'environnement pour 2020. La multiplication par deux de l'éolien entre 2020 et 2030 se justifie par l'arrivée à maturité des champs éoliens offshore. L'implantation d'une capacité de production photovoltaïque de 50 TWh suppose que la compétitivité économique soit acquise à cet horizon, et non plus seulement la parité avec le prix de l'électricité. Cette hypothèse est probable vu la baisse du coût des cellules photovoltaïques. On peut aussi remarquer que les rythmes en vigueur en Allemagne sont du même ordre.

Les virus géants

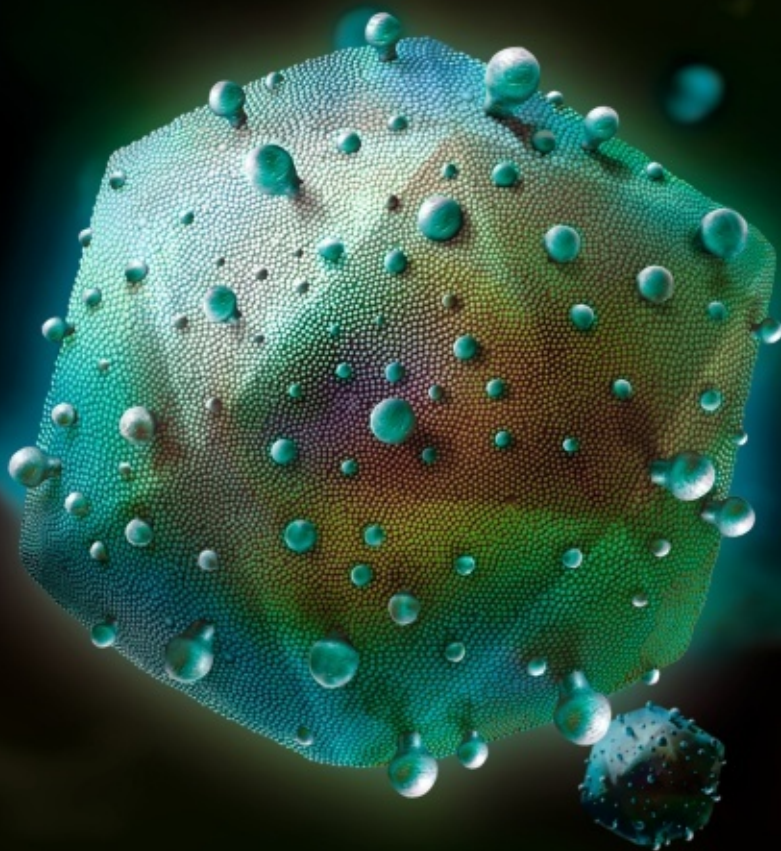
Une nouvelle forme de vie ?

Trop petits pour être visibles au microscope optique, dépourvus de métabolisme, les virus que l'on connaissait depuis la fin du XIX^e siècle sont vus comme des parasites inanimés et non comme des organismes vivants. Munis d'une poignée de gènes, ils sont juste capables de détourner à leur profit l'appareil génétique de la cellule qu'ils infectent pour lui faire produire d'autres particules virales identiques.

La découverte récente de virus plus gros que certaines bactéries, en particulier *Mimivirus* en 2003 et *Megavirus* en 2010, bouleverse ce tableau (voir page 22). Ce n'est pas une pure question de taille. Les virus géants ont plusieurs centaines à plus d'un millier de gènes, beaucoup plus que nécessaire pour un simple détournement du noyau de la cellule hôte. Ils contiennent aussi diverses protéines, enzymes et séquences d'ARN. Et surtout, ils ne font pas appel à l'appareil génétique de la cellule infectée pour se répliquer : ce processus a lieu dans le cytoplasme de la cellule, en utilisant seulement les ribosomes et les nutriments de l'hôte (voir page 30).

Ce mode de réplication plus indépendant et le fait que, contrairement au cas des virus classiques, la plupart des gènes des virus géants ne proviennent pas d'autres organismes connus posent en des termes nouveaux la question de l'origine des virus et de leur appartenance ou non au monde vivant. On espère de nouvelles découvertes pour nourrir le débat. En particulier, des missions d'exploration telles que *Tara Oceans* ont récemment montré que le monde des virus aquatiques, auquel appartiennent les virus géants, est d'une richesse insoupçonnée et qu'il joue un rôle de premier plan dans la biosphère (voir page 34). Ces moissons océaniques pourraient bien apporter un grand nombre de nouveaux virus géants, et leurs résultats sont donc attendus avec impatience.

La rédaction



VUE D'ARTISTE du virus EhV, qui infecte l'algue unicellulaire *Emiliania huxleyi*. Son ADN est composé de 407 000 paires de bases et coderait plus de 450 protéines. Son diamètre, près de 0,2 micromètre, est modeste par rapport à celui de certains autres virus géants.