

par Francis Casiro

Dossier :

Le paradoxe du vote

Pour les théoriciens du choix rationnel, un électeur "raisonnable" agit toujours au mieux de ses intérêts. Paradoxalement, la raison lui commande de ne jamais aller voter.

Dans les vieilles sociétés occidentales, le taux de participation aux différentes consultations électorales ne cesse de décroître au fil des années. Les hommes politiques et les éditorialistes fustigent régulièrement le comportement irresponsable des pécheurs à la ligne et prédisent, à court terme, le déclin et la mort de la démocratie.

Ne faut-il pas plutôt voir chez les abstentionnistes le signe avant-coureur d'un comportement rationnel et mature de l'électeur du futur ?

S'il n'en reste qu'un seul...

Aucun flocon de neige dans une avalanche ne sent responsable, affirmait l'écrivain Stanislas Lec. Les liens entre l'unité et le tout sont bien souvent paradoxaux et, tout particulièrement, dans le mécanisme des suffrages.

L'électeur lambda n'est pas un agent rationnel de la démocratie. S'il l'était, il se poserait, en son for intérieur, la question : « Mon vote va-t-il changer le résultat ? ».

S'il est honnête, il doit répondre : « Non ».

Qu'il vote "oui" ou "non" ou qu'il s'abstienne, son influence sur le résultat de l'élection est négligeable. Son apport au choix social est infinitésimal, sa représentativité est quasi-nulle.

La raison lui commande donc de ne pas prendre le chemin du bureau de vote. Le paradoxe pointe.

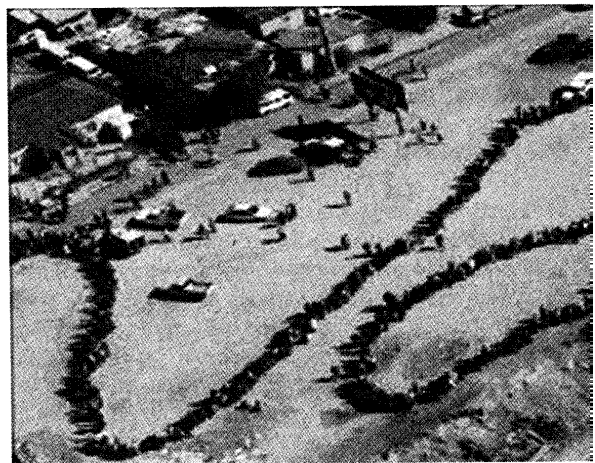
Si chaque électeur raisonnait ainsi, ou si seulement une forte majorité de l'électorat agissait rationnellement, il n'y aurait plus d'élections ou les résultats en seraient dramatiquement bouleversés.

Tel est le paradoxe du vote ou de la participation. La raison commande l'abstention et la démocratie n'a de sens que si chaque électeur glisse son bulletin dans l'urne.

On pourrait rétorquer qu'il existe des situations où l'expression d'un seul suffrage peut inverser un résultat.

Dans le film de John Ford, *The sun shines bright*, le juge, héros débonnaire de l'histoire, apprend, quelques minutes avant la clôture du scrutin, qui doit décider du renouvellement de son mandat, que le dépouillement provisoire indique une parfaite égalité. Il ne lui reste plus qu'à voter pour lui afin d'emporter la victoire.

Plus sérieusement, lors de l'élection présidentielle américaine opposant George Bush à Al Gore, chaque électeur de Floride a pu croire que son vote était essentiel.



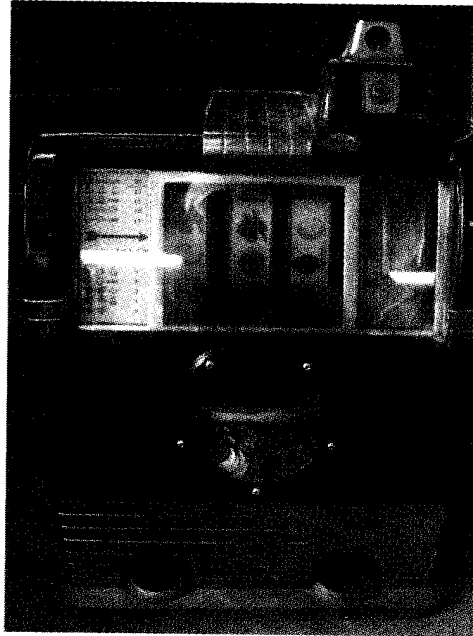
Une telle situation, tout à fait exceptionnelle, ne modifie en rien le paradoxe du vote. Dans le cas d'un ballottage serré, les erreurs de comptage et les fraudes irréductibles perturbent significativement le sens du vote individuel. Le scrutin devient une loterie.

Pour sortir du paradoxe, la démocratie doit renoncer à être totalement rationnelle.

F. C.

Et si un second tour donnait du 50-50 ?

La probabilité est extrêmement faible que, sur une quarantaine de millions d'électeurs, la moitié très exactement vote, le jour de l'élection, pour l'un des présents au second tour de la présidentielle, l'autre moitié votant pour son adversaire. Si l'on modélise la situation du vote par un « tirage au sort », chaque électeur jouant sa voix à pile ou face, on montre que la probabilité d'un match nul



entre les deux adversaires est de l'ordre de $1/\sqrt{\pi M}$, où M est le nombre d'électeurs (Vous ne rêvez pas : π est bien le *pi* du rapport de la circonférence du

cercle à son diamètre !), soit moins d'une chance sur 10 000 lorsque M est de l'ordre de 40 millions. Sans même parler de la validité de ce type de modéli-

sation, encore faudrait-il, bien entendu, qu'aucune annulation de voix ne se produise, alors qu'on compte régulièrement quelques milliers de telles voix annulées par élection.

On comprend donc que ce cas d'école du partage exact des voix n'ait pas été pris en compte. Encore que la dernière élection présidentielle aux États-Unis a montré que l'improbable n'était jamais exclu...

Le pouvoir des votes

MICHEL BALINSKI • RIDA LARAKI

Le pouvoir du votant est déterminé par sa capacité à faire basculer la majorité. Il est juste de donner des voix supplémentaires à de petits États, qui n'auraient, sans cela, par le jeu des coalitions des grands États, aucun effet sur les décisions adoptées.

*Le pouvoir doit se définir par la possibilité d'en abuser.
André MALRAUX*

Depuis l'élection de George Bush, les attaques contre le mode de scrutin utilisé pour élire le président des États-Unis ne cessent de s'amplifier: comment accepter un candidat n'ayant pas obtenu la majorité des votes! Et, en ce qui concerne le Traité de Nice, les revendications de certains pays de l'Union européenne, sont-elles justifiées?

Le collège électoral des États-Unis

À l'origine du désaccord possible entre l'élu et le candidat majoritaire du suffrage direct, le «collège électoral» veut qu'à chaque État soit alloué un nombre de grands électeurs, égal au nombre de ses sénateurs (2) et députés réunis, plus 3 grands électeurs pour la capitale, Washington, au total 538 grands électeurs. Selon la règle du «tout-ou-rien», le candidat qui obtient une majorité simple des votes dans un État reçoit la totalité des voix des grands électeurs de cet État.

C'est pourquoi le compte des votes de la Floride fut contesté si âprement: son bloc de 25 voix électorales, déterminantes, dépendait d'une poignée de votes, Bush l'emportant avec 2 912 790 contre 2 912 253 pour Gore.

Qu'il soit possible d'élire un président américain sans la majorité des électeurs – dans le cas actuel, Bush 50 456 062 votes et 271 voix électorales contre 50 996 582 votes et 267 voix pour Gore – était bien connu. En 1876, Rutherford Hayes avec 4 036 298 votes et 185 voix électorales a battu Samuel Tilden qui eut 4 300 590 votes et 184 voix; et, en 1888, Benjamin Harrison a obtenu 5 444 337 votes et 233 voix contre 5 540 050 et 168 pour Grover Cleveland. Le lecteur constatera que les Américains n'ont pas senti le besoin de changer de système, ils ne voient pas cette possibilité comme catastrophique: il faut croire qu'ils en apprécient les avantages.

Les cinquante États des États-Unis forment un tout hétérogène, de par leur diversité économique, sociologique, politique et climatique, de par leur système d'éducation, de législation, de droit (le Code napoléonien est en vigueur dans l'État de Louisiane!), de par leurs divers mélanges ethniques... bref les problèmes d'un État ne sont souvent pas ceux d'un autre. Or, le président des États-Unis – la seule personne élue au niveau national – doit repré-

senter toute l'Amérique et non pas une seule région; similairement, un président éventuel de l'Union, ne doit-il pas représenter toute l'Europe?

Le système actuel oblige tout candidat sérieux à s'adresser au pays entier. Il est impossible d'abandonner la quête des voix électorales de la Californie, de New York, de l'Illinois, de l'Ohio et du Michigan, de la Floride et la Géorgie, du Texas, de la Pennsylvanie et du New Jersey: leur importance démographique et leur diversité représentent le pays entier. Dès lors qu'un candidat recueille plus de 50 % des votes d'un État, un surplus de voix n'ajoute rien à son compte: en conséquence, sa stratégie, c'est-à-dire son investissement en temps et en argent, est d'obtenir la majorité dans chacun de ces États et pas plus. Les candidats essentiellement régionaux sont exclus. Ces raisons militent en faveur d'un maintien de ce mode de scrutin... si toutefois il est équitable pour les électeurs.

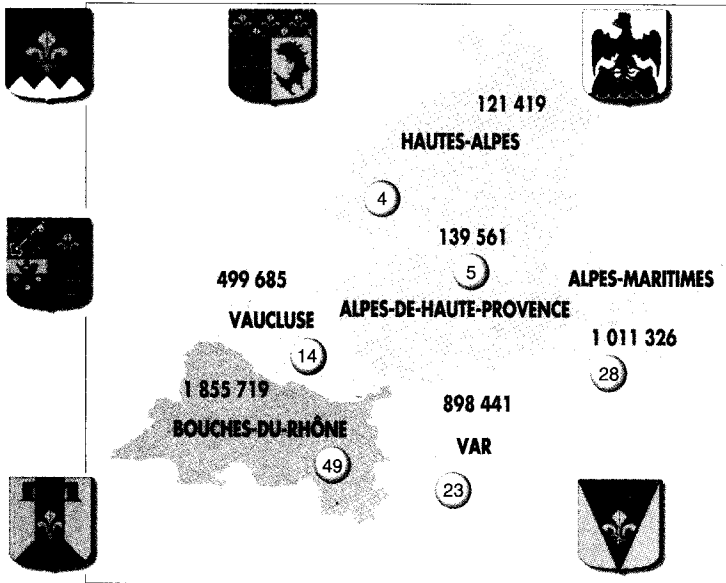
Les électeurs sont-ils égaux?

Politologues et éditorialistes clament régulièrement que le Collège électoral donne aux habitants des petits États une voix excessive. Les 435 députés du Congrès sont alloués après chaque recensement décennal au *pro rata* des populations des États. Le Wyoming, l'État le moins peuplé (455 975), a un député, donc 3 grands électeurs, et la Californie, l'État avec le plus d'habitants (29 839 250), a 52 députés, donc 54 grands électeurs: aussi un grand électeur du Wyoming représente 151 992 habitants, un grand électeur de Californie, 552 579 habitants. Ainsi, disent les commentateurs, un habitant du Wyoming pèse 3,6 (552 579 / 151 992) fois plus que son compatriote californien, ou encore que le vote d'un habitant de la Californie n'est que 0,275 (151 992 / 552 579) par rapport à un habitant du Wyoming.

Vrai... ou faux?

Les subtilités du pouvoir

Un ami impécunieux avait fondé une société avec deux actionnaires et voulait devenir au moins un copropriétaire symbolique, avec une infime 1 % des parts... sa demande fut refusée! La raison est simple: avec trois propriétaires, deux ayant 49,5 % des voix, et un, 1 %, le tout petit fondateur



actionnaire aurait eu tout autant de pouvoir réel que ses deux partenaires: n'importe lesquels de deux entre trois emportaient une décision. Ainsi un actionnaire avec 49,5 % n'aurait pas eu 49,5 fois plus de pouvoir que le rédacteur avec 1 %: il aurait eu exactement le même pouvoir! L'argumentation des politologues et éditorialistes n'est que sophisme.

Inversement, il est par ailleurs bien connu que quand une personne possède, par exemple, 40 % des actions d'une entreprise, tandis que les autres propriétaires sont tout petits, ayant chacun disons 1 % des actions, alors le grand a un pouvoir de contrôle bien au-delà de 40 %. Et ce même phénomène est vécu par tout copropriétaire: les quelques grands copropriétaires d'un immeuble ont un pouvoir bien en excès de leurs tantièmes. Ces remarques amènent l'interrogation naturelle: quel est le pouvoir d'un votant?

Le vrai pouvoir d'un votant

Prenons l'exemple du Conseil régional de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il est actuellement constitué de 123 conseillers venant des 7 départements: Bouches-du-Rhône 49 conseillers, Alpes-Maritimes 28, Var 23, Vaucluse 14, Alpes-de-Haute-Provence 5 et Hautes-Alpes 4. Les décisions se prennent à la majorité simple, ce qui signifie qu'une proposition est adoptée quand elle obtient au moins 62 voix.

Imaginons maintenant qu'un seul conseiller représente chaque département, mais avec un nombre de voix égal au nombre de sièges actuels. Donc Messieurs Bouches-du-Rhône et Alpes-Maritimes avec 77 voix pourraient, à eux deux, décider d'un projet; une coalition des Messieurs Alpes-Maritimes, Var, Vaucluse et Alpes-de-Haute-Provence, représentant ensemble 70 votes, le pourrait aussi. Dans la première configuration, la défection d'un laisserait l'autre en minorité: chacun est essentiel – ou décisif – dans leur coalition. Dans la deuxième configuration, les premiers trois conseillers sont chacun essentiel, mais le dernier, Alpes-de-Haute-Provence pourrait se retirer sans aucun effet sur la décision, car $70 - 5 = 65$, et seulement 62 votes sont nécessaires: Alpes-de-Haute-Provence est inutile à la coalition, ses 5 voix ne changent en rien le résultat.

CONSEILLERS	VOIX	VOTES														
Bouches-du-Rhône	49	P	P	P	P	P	P	P	P	C	C	C	C	C	C	C
Alpes-Maritimes	28	P	P	P	P	C	C	C	C	P	P	P	P	C	C	C
Var	23	P	P	C	C	P	P	C	C	P	P	C	C	P	P	C
Vaucluse	14	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P

1. CALCUL DE L'INDICE DE POUVOIR BANZHAF-COLEMAN au Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cet indice mesure la proportion des votes décisifs des conseillers d'un département. Avec n conseillers, il y a 2^n configurations possibles; ainsi dans notre cas, $2^6=64$. Mais sachant que les deux petits conseillers n'ont aucun pouvoir, ils sont exclus du calcul; donc il y a seulement $2^4=16$ configurations. Les « contre » C qui, changés en « pour » P qui peuvent basculer la décision de « oui » à « non » sont indiqués en rouge, C. En conséquence, le pouvoir est partagé dans les proportions 6 : 2 : 2 : 2.

ORDRE DE FORMATION DES COALITIONS											
B-R	B-R	B-R	B-R	B-R	B-R	A-M	A-M	A-M	A-M	A-M	A-M
A-M	A-M	VAR	VAR	VAU	VAU	B-R	B-R	VAR	VAR	VAU	VAU
VAR	VAR	A-M	VAU	A-M	VAR	VAR	VAU	B-R	VAU	B-R	VAR
VAU	VAR	VAU	A-M	VAR	A-M	VAU	VAR	VAU	B-R	VAR	B-R
VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAU	VAU	VAU	VAU	VAU	VAU
B-R	B-R	A-M	A-M	VAU	VAU	B-R	B-R	A-M	A-M	VAR	VAR
A-M	VAU	B-R	VAU	B-R	A-M	A-M	VAR	B-R	VAR	B-R	A-M
VAU	A-M	VAU	B-R	A-M	B-R	VAR	A-M	VAR	B-R	A-M	B-R

2. CALCUL DE L'INDICE DE POUVOIR SHAPLEY au Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur. Avec n conseillers, il y a $n! = n(n-1)\{n-2\}...1$ configurations possibles d'ordre des votes: ainsi dans notre cas, $6! = 720$ configurations. Comme les deux petits ne sont jamais décisifs, ils sont exclus du calcul, ce qui laisse $4! = 24$ configurations. Le conseiller qui donne la majorité à la coalition (qui se forme de haut en bas), est, dans chaque configuration, indiqué en rouge. En conséquence, le pouvoir est partagé dans les proportions 12 : 4 : 4 : 4, ici identiques à celles obtenues par la méthode de Banzhaf-Coleman, ce qui n'est pas général.

Le fait est que dans toutes configurations possibles, Monsieur Alpes-de-Haute-Provence, et donc bien sûr aussi Monsieur Hautes-Alpes – est inutile: un changement de son vote ne change jamais l'issue! Ces deux représentants n'ont donc aucun pouvoir.

Il est facile de le vérifier. Le conseiller Bouches-du-Rhône peut former une coalition gagnante avec Alpes-Maritimes ($49+28=77$), avec Var ($49+23=71$), ou avec Vaucluse ($49+14=63$), mais même avec les deux autres réunis, Alpes-de-Haute-Provence et Hautes-Alpes, la majorité n'est pas atteinte ($49+5+4=58$). Pour que Alpes-Maritimes puisse participer à une majorité sans Bouches-du-Rhône, il a impérativement besoin des conseillers Var et Vaucluse ($28+23+14=65$). En revanche, sans le soutien de Bouches-du-Rhône ou de Alpes-Maritimes, aucune majorité n'est possible ($23+14+5+4=46$). Donc, les conseillers Alpes-de-Haute-Provence et Hautes-Alpes ne sont jamais décisifs. Autant dire que leur pouvoir est nul.

Mesures de pouvoir

L'idée d'une mesure du pouvoir est simple. Le pouvoir d'un conseiller est proportionnel au nombre de fois que son vote est décisif dans toutes les configurations des votes possibles. Deux mesures se distinguent, celle de Shapley et celle de Banzhaf-Coleman. Semblables, elles diffèrent quant à l'interprétation d'une configuration.

Le point de vue de Banzhaf-Coleman est de compter le nombre de fois où un conseiller, en rejoignant une coalition de ses pairs jusqu'alors perdante, devient gagnant. Autrement dit, il s'agit du nombre de fois où un conseiller peut renverser une décision. Pour calculer l'indice de Banzhaf-Coleman,

il suffit de faire la liste de tous les votes possibles – chaque conseiller étant soit «pour», soit «contre» – et de compter combien de fois un conseiller bascule la décision de «non» à «oui» en changeant sa position de «contre» à «pour». Ils s'avère (voir la figure 1) que dans le cas du conseil régional de la Provence-Alpes-Côte d'Azur, Monsieur Bouches-du-Rhône détient 50 % du pouvoir, les conseillers Alpes-Maritimes, Var et Vaucluse ont chacun le même pouvoir, 18,67 %, et les deux petits derniers n'en ont aucun, 0 %.

L'idée de la mesure de Shapley est que les conseillers se coalisent progressivement, un par un : premièrement un conseiller se décide «pour», puis un deuxième, puis un troisième... Tous les ordres de formation sont possibles et doivent être pris en compte comme configurations. Ici, le premier conseiller qui donne la majorité à la coalition en formation est «décisif» : il faut donc faire la liste de tous les ordres possibles et compter combien de fois un conseiller, en ajoutant ses voix, donne la victoire à la coalition. En l'occurrence (voir la figure 2), l'indice de Shapley donne exactement les mêmes résultats que celle de Banzhaf-Coleman (ce n'est pas toujours le cas).

Nous avons considéré un cas d'école : aucun de ces six départements n'est représenté par un seul conseiller : au contraire, chaque département est représenté par plusieurs. Issus de partis politiques différents, ils ne sont pas figés dans un bloc monolithique qui vote d'un commun accord. Donc, cette analyse du pouvoir ne s'applique pas aux Conseils régionaux français.

Une décision de la Cour d'appel de New York

Elle s'applique parfaitement, en revanche, à un cas célèbre de l'État de New York. Chacune des municipalités du Comté de Nassau était, en 1958, représentée par un seul conseiller avec un nombre de voix proportionnel à sa population. Elles avaient respectivement 9, 9, 7, 3, 1 et 1 voix, et les votes étaient à la majorité simple de 16. Il est facile de vérifier que les trois conseillers avec les plus petits nombres de voix n'avaient aucun pouvoir. Dans cette situation, les indices de Banzhaf-Coleman et de Shapley sont identiques, les rapports étant : (1 : 1 : 1 : 0 : 0 : 0) ; les trois premiers ont le même pouvoir, les trois derniers, aucun. L'avantage va aux plus grands. Mais obser-

vez que pour la même distribution des voix, et la règle d'une majorité qualifiée de 17 (au lieu de 16), les indices sont légèrement différents : ceux de Shapley sont (19 : 19 : 16 : 2 : 2 : 2), ceux de Banzhaf-Coleman, (8 : 8 : 7 : 1 : 1 : 1).

L'idée de la mesure de pouvoir de Banzhaf-Coleman fut proposée et acceptée en 1966 par la Cour d'appel de l'État de New York, suite à un procès contre l'iniquité manifeste de la situation. La Cour stipula : «L'idéal dans un système de voix pondérées serait que chaque membre d'un corps législatif ait la possibilité mathématique d'avoir la voix décisive au *pro rata* du pourcentage que représente la population de sa circonscription. C'est ce que veut dire le principe un-homme, une-voix dans les systèmes de voix pondérées de gouvernement municipal...»

Le pouvoir des Américains

Revenons à l'élection présidentielle américaine de 2000, déterminée par les votes du collège électoral constitué en fonction du recensement de 1990 ; ainsi, l'analyse du «pouvoir» des habitants se fonde sur ce recensement, car, dans la Constitution américaine, les habitants sont représentés, non les votants.

Donc, 249 629 683 Américains ont chacun une voix. Bien sûr, deux habitants du même État, ont le même pouvoir selon Shapley et Banzhaf-Coleman. Pour le déterminer, dans les deux cas, on compte le nombre de configurations où le vote d'un habitant de chaque État est décisif.

Pour Shapley, il y a 249 629 683! configurations, soit 10 suivi de deux milliards de zéros... Le vote d'un des 18 044 505 habitants de l'État de New York est décisif dans une configuration si :

* il fait basculer New York, c'est-à-dire, il est précédé par exactement 9 022 252 habitants de New York ;

* les 33 voix électorales de New York font basculer le pays entier, c'est-à-dire, la somme des voix électorales des États, dont une majorité des habitants le précède dans l'ordre, est entre 237 et 269.

Dans l'optique Banzhaf-Coleman, on considère les 22^{49 629 683} (soit 10 suivi de 75 millions de zéros) configurations possibles de «pour» et de «contre». Pour qu'un habitant soit décisif dans une configuration, il faut qu'il soit «contre» et que les «contres» gagnent, et quand il est le seul à changer de «contre» à «pour», les «pour» gagnent.

Donc, un habitant de New York est décisif dans une configuration si :

* il fait basculer New York en changeant de «contre» à «pour», quand exactement 9 022 252 habitants de New York sont «pour» ;

* les 33 voix électorales de New York font basculer le pays entier, c'est-à-dire, la somme des voix électorales des États, dont une majorité des habitants est «pour» est entre 237 et 269.

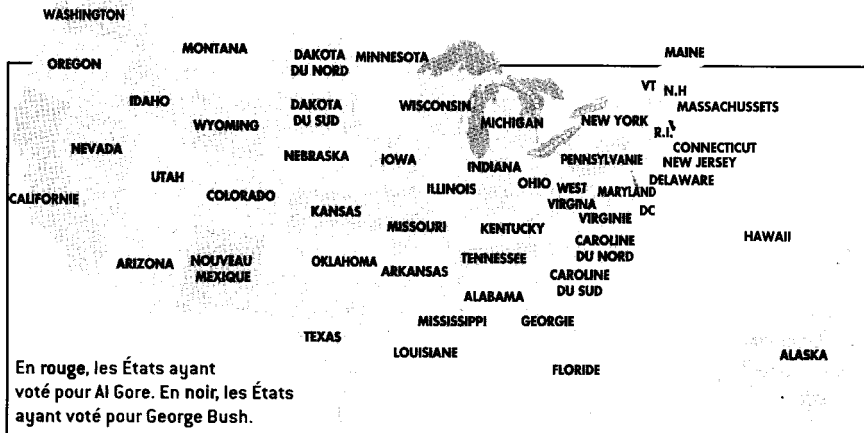
Il est évidemment impossible de décompter exactement le nombre de configurations parmi lesquelles un habitant de New York est décisif : les nombres à prendre en compte sont énormes ! Mais, il existe de bonnes approximations (voir la figure 3).

La «voix par habitant» (la quatrième colonne du tableau) est la part d'une voix électorale d'un habitant d'un État relative à la part d'un habitant du Wyoming (l'État ayant le plus petit nombre d'habitants). Donc, la part d'une voix électorale d'un Californien est 54/29 839 250, celle d'un habitant du Wyoming 3/455 975, donc la «voix par habitant» de la Californie est égale à : (54/29 839 250)/(3/455 975) = 0,275, ce qui a donné à croire aux esprits superficiels qu'un habitant de la Californie ne «pèse» que 0,275 par rapport à un habitant du Wyoming. Or, les indices de pouvoir démontrent le contraire : si le pouvoir d'un habitant du Wyoming est 1, alors, d'après Shapley, le pouvoir d'un habitant de la Californie est 2,504 et d'après Banzhaf-Coleman, il est 2,467.

Les deux indices, légèrement différents, sont concordants, et montrent qu'à partir d'environ 14 voix électorales les avantages sont tous aux habitants des grands États. L'habitant du Montana est le plus désavantagé : un Californien le domine par un facteur de 3,33 ou de 3,28 selon l'indice choisi. Il est bien sûr naturel qu'un habitant du Montana ait moins de pouvoir qu'un de Wyoming : les deux États ont 3 voix électorales, mais la population du premier est plus grande que celle du second.

Peut-on équilibrer le pouvoir des Américains ?

Il est possible de redéfinir le collège électoral pour donner à chaque habitant un pouvoir égal (pour l'une ou pour l'autre mesure). La dernière colonne du tableau, «voix», contient la répartition «Shapley-optimal» des 538 sièges : elle donne le même pouvoir à tout habitant des États-Unis, l'indice de Shapley



ÉTAT	POPULATION	VOIX	VOIX/HABITANT	SHAPLEY	BANZ-COLEM.	SHAP. OPT.
Californie	29839 250	54	0,275	2,504	2,467	28,72
New York	18044 505	33	0,278	1,817	1,813	22,58
Texas	17059 805	32	0,285	1,807	1,804	21,97
Floride	13003 362	25	0,292	1,591	1,593	19,26
Pennsylvanie	11924 710	23	0,293	1,523	1,525	18,47
Illinois	11466 682	22	0,292	1,483	1,486	18,12
Ohio	10887 325	21	0,293	1,450	1,453	17,67
Michigan	9328 784	18	0,293	1,336	1,340	16,38
New Jersey	7748 634	15	0,294	1,217	1,222	14,95
Caroline du Nord	6657 630	14	0,320	1,225	1,229	13,88
Géorgie	6508 419	13	0,304	1,149	1,153	13,72
Virginie	6216 568	13	0,318	1,176	1,180	13,42
Massachusetts	6029 051	12	0,303	1,101	1,105	13,21
Indiana	5564 228	12	0,328	1,147	1,150	12,70
Missouri	5137 804	11	0,325	1,093	1,096	12,21
Wisconsin	4906 745	11	0,341	1,119	1,122	11,94
Tennessee	4896 641	11	0,341	1,120	1,123	11,92
Washington	4887 941	11	0,342	1,121	1,124	11,91
Maryland	4798 622	10	0,317	1,027	1,031	11,80
Minnesota	4387 029	10	0,346	1,075	1,078	11,29
Louisiane	4238 216	9	0,323	0,983	0,986	11,10
Alabama	4062 608	9	0,337	1,005	1,007	10,87
Kentucky	3698 969	8	0,329	0,935	0,938	10,38
Arizona	3677 985	8	0,331	0,938	0,941	10,35
Caroline du Sud	3505 707	8	0,347	0,961	0,963	10,11
Colorado	3307 912	8	0,368	0,989	0,992	9,82
Connecticut	3295 669	8	0,369	0,991	0,994	9,80
Oklahoma	3157 604	8	0,385	1,013	1,015	9,59
Oregon	2853 733	7	0,373	0,932	0,934	9,12
Iowa	2787 424	7	0,382	0,943	0,945	9,02
Mississippi	2586 443	7	0,411	0,979	0,981	8,69
Kansas	2485 600	6	0,367	0,855	0,857	8,52
Arkansas	2362 239	6	0,386	0,878	0,879	8,30
West Virginia	1801 625	5	0,422	0,838	0,839	7,26
Utah	1727 784	5	0,440	0,855	0,857	7,11
Nebraska	1584 617	5	0,480	0,893	0,895	6,81
Nouveau-Mexique	1521 779	5	0,499	0,912	0,913	6,67
Maine	1233 223	4	0,493	0,810	0,811	6,01
Nevada	1206 152	4	0,504	0,819	0,820	5,94
Hawaii	1115 274	4	0,545	0,852	0,853	5,71
New Hampshire	1113 915	4	0,546	0,853	0,853	5,71
Idaho	1011 986	4	0,601	0,895	0,895	5,44
Rhode Island	1005 984	4	0,604	0,897	0,898	5,43
Montana	803 655	3	0,567	0,753	0,753	4,85
Dakota du Sud	699 999	3	0,651	0,807	0,807	4,53
Delaware	668 696	3	0,682	0,825	0,826	4,43
Dakota du Nord	641 364	3	0,711	0,843	0,843	4,34
Washington D. C.	606 900	3	0,751	0,867	0,867	4,22
Vermont	564 964	3	0,807	0,898	0,898	4,07
Alaska	551 947	3	0,826	0,909	0,909	4,02
Wyoming	455 975	3	1,000	1,000	1,000	3,66
TOTAL	249 629 683	538				538,00

3. LE POUVOIR DES HABITANTS des États-Unis, selon l'État où ils vivent : les grands États sont favorisés.

est uniformément égal à 1,000, à la quatrième décimale près.

Cette répartition est radicalement différente de l'actuelle. Les voix des dix États les plus grands diminuent : la Californie par environ 25 voix, New York et Texas par environ 10 chacun, la Floride par à peu près 6... Toutes les autres augmentent. Un pareil calcul selon l'indice de Banzhaf-Coleman donne quasiment la même répartition. Les indices Banzhaf-Coleman de la répartition Shapley-optimal sont uniformément 1,0 à la deuxième décimale près : l'indice de la Californie est 1,010, celle de New York et du Texas est 1,005, puis, dans l'ordre décroissant des populations, l'indice de 4 États est 1,003, de 5 États 1,002, de 19 États 1,001 et de 20 États elle est 1,000. Pour équilibrer du point de vue de Banzhaf-Coleman, il faut encore réduire quelques grands au profit des petits... un tout petit peu!

Il semble toutefois peu réaliste d'imaginer que les États-Unis changeraient de façon si drastique la composition de leur collège électoral.

Conséquences américaines

La conclusion de cette analyse est nette : paradoxalement, le système américain utilisé pour élire leur président donne bien plus de pouvoir aux habitants des plus grands États qu'aux petits.

Il est un fait historique, qu'à chaque tentative de réforme, les partisans du suffrage direct, typiquement démocrates, ont changé d'idée quand ils ont compris les implications pratiques du système. En effet, le fonctionnement du collège électoral a pour effet de forcer tout candidat, qu'il soit républicain ou démocrate, à se placer plus à gauche. Les États les plus peuplés, avec le plus grand nombre de voix électorales, sont situés au bord de mer (les océans Atlantique et Pacifique, le golfe du Mexique, les Grands lacs), ce sont donc des États, qui ont plus de contacts avec l'extérieur et une vision du monde plus large, qui sont plus ouverts à de nouvelles idées et programmes politiques... La carte électorale de l'élection Bush-Gore est symptomatique : le cœur géographique du pays a voté pour Bush, peu les marges (voir carte ci-contre).

Faut-il déduire que ces hommes politiques et démocrates avaient senti l'avantage que leur confère le collège électoral?

Le Conseil de l'Union européenne

Le traité de Nice stipule (entre autres) des dispositions concernant la pondération des voix au Conseil des Ministres. À la date du 1^{er} janvier 2005, «2. Pour les délibérations du Conseil qui requièrent une majorité qualifiée, les voix des membres sont affectées de la pondération suivante :

Belgique 12	Danemark 7	Allemagne 29
Grèce 12	★ Espagne 27	★ France 29
Irlande 7	★ Italie 29	★ Luxembourg 4
Pays-Bas 13	★ Autriche 10	★ Portugal 12
Finlande 7	★ Suède 10	★ Royaume-Uni 29

Les délibérations sont acquises si elles ont recueilli au moins 169 voix exprimant le vote favorable de la majorité des membres, lorsque, [...] elles doivent être prises sur proposition de la Commission. [...] Un membre du Conseil peut demander que [...] il soit vérifié que les États membres constituant cette majorité qualifiée représentent au moins 62 % de la population totale de l'Union. S'il s'avère que cette condition n'est pas remplie, la décision en cause n'est pas adoptée.»

Qu'est-ce qui est dit précisément? Dans un peu moins de trois ans, le Conseil des 15 pays membres prendra certaines décisions à la majorité qualifiée, chaque membre étant doté d'un nombre de voix, dont le total est 237. Pour emporter une décision, une coalition de pays membres doit satisfaire trois conditions: (1) Ses voix réunies doivent être au moins 169, c'est-à-dire plus de 71 % des 237 voix; (2) Elle doit rassembler une majorité des membres, c'est-à-dire au moins 8 des 15 membres; (3) La population réunie des États d'une coalition doit être au moins 62 % (au moins 233 404 759 habitants) de la population de l'Union.

La deuxième condition est superflue: pour atteindre 169 voix au moins, huit pays membres sont essentiels. La troisième condition exclut seulement 15 «coalitions d'exception». Ainsi, la coalition de tous les pays sauf l'Allemagne, le Royaume-Uni et la Suède réunit 169 voix, mais seulement 225 809 736 habitants, donc insuffisante. On vérifie aussi que les coalitions de tous les pays sauf – l'Allemagne + soit le Royaume-Uni, la France, ou l'Italie + soit la Suède, l'Autriche, le Danemark, la Finlande, ou l'Irlande – ont 169 ou 172 voix, mais pas assez d'habitants.

Cette pondération est-elle équitable pour les habitants des 15 nations?

Un habitant, disons de la France, est décisif «pour» une décision quand sa «voix» donne la majorité au «pour» – donc quand 29612841 sont déjà «pour» et sa voix est ajoutée – et quand, en conséquence, les 29 voix de la France «pour» font basculer le Conseil «pour». En théorie, cela voudrait dire qu'avec la France les trois conditions requises seraient réunies, et que, sans elle, au moins une ne serait pas réalisée. Mais (pour simplifier les calculs), la troisième condition n'a pas été prise en considération: de toute façon, elle devrait peu changer les résultats, à l'avantage surtout de l'Allemagne, et à un moindre degré des autres pays qui se trouvent dans les «coalitions d'exception».

La situation est maintenant celle qui prévaut en Amérique, sauf qu'au lieu d'une simple majorité des 538 voix du collège électoral, au Conseil européen, il faut une majorité de 169 sur 237 voix.

Les populations, les voix au Conseil et les pouvoirs des habitants des 15 nations relatifs à un habitant de la France, selon les deux indices, Shapley et Banzhaf-Coleman, se trouvent sur la figure 4. Ces indices, approximatifs, calculés de la même manière que ceux des habitants des États au collège électoral, vont qualitativement dans la même direction, mais leurs valeurs sont très différentes: les Allemands et les Anglais sont pénalisés relativement aux Français, tous les autres favorisés.

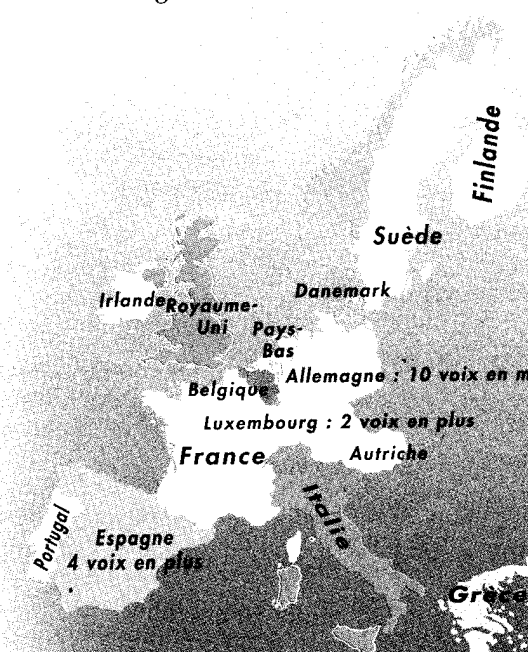
Conséquences pour l'Europe

Les calculs des pondérations «équitable», les voix qui donneraient à chaque habitant des 15 nations un pouvoir relatif égal – montrent des écarts considérables entre les deux indices.

Pour équilibrer le pouvoir selon l'indice de Shapley, il faut accorder un poids plus grand aux quatre grands États que selon Banzhaf-Coleman.

Quand les décisions du Conseil ne requièrent pas une «majorité qualifiée», 169 voix «exprimant le vote favorable d'au moins deux tiers des membres» sont nécessaires et les pouvoirs des petits sont encore renforcés.

Les deux indices sont différents, en particulier quand plus qu'une majorité simple est requise, et le dernier mot n'a pas été dit sur la manière dont le pouvoir doit être mesuré. Banzhaf-Coleman, de calcul plus facile, est le plus utilisé, la valeur de Shapley est la plus appréciée théoriquement. Les deux indices indiquent cependant qu'au Conseil de l'Europe le grand perdant est l'Allemagne, les grands gagnants, l'Espagne et le Luxembourg.



ÉTATS	POPULATION	VOIX	SHAPLEY	BANZ-COLE.	VOIX BANZ-COLE. OPT.	VOIX SHAPLEY OPT.
Allemagne	82 164 720	29	0,720	0,849	34,96	40,39
Royaume-Uni	59 623 406	29	0,994	0,997	28,71	30,05
France	59 225 683	29	1,000	1,000	28,60	29,89
Italie	57 679 955	29	1,025	1,013	28,17	29,27
Espagne	39 441 679	27	1,316	1,152	22,79	22,31
Pays-Bas	15 863 950	13	1,073	0,914	14,12	13,01
Grèce	10 545 678	12	1,248	1,037	11,46	10,43
Belgique	10 239 085	12	1,268	1,053	11,29	10,27
Portugal	9 997 550	12	1,285	1,065	11,15	10,14
Suède	8 861 426	10	1,136	0,946	10,49	9,51
Autriche	8 102 557	10	1,193	0,989	10,03	9,08
Danemark	5 330 020	7	1,035	0,857	8,11	7,30
Finlande	5 171 302	7	1,052	0,870	7,99	7,19
Irlande	3 776 577	7	1,240	1,018	6,82	6,11
Luxembourg	435 700	4	2,110	1,716	2,31	2,06
TOTAL	376 459 288	237			237,00	237,00

4. LE POUVOIR DES HABITANTS dans les différents pays de l'U.E. Les deux dernières colonnes indiquent les répartitions optimales.