

Michel Bussi
Patrice Langlois
Eric Daudé
Laboratoire MTG
UMR CNRS IDEES 6063

Modéliser la diffusion spatiale de l'extrême droite : une expérimentation sur le Front national en France.

1. Modéliser les comportements électoraux extrémistes

Le comportement électoral a toujours fait l'objet de tentatives de modélisations théoriques et/ou mathématiques. En particulier, les courants extrémistes ont été le support de tentatives de modélisation visant à comprendre comment un nombre significatif d'électeurs modérés, voire une majorité, peut basculer dans un comportement considéré comme "extrême". Le débat a été relancé récemment à partir de travaux publiés dans le *Journal of Societies and Social Simulation* sur la modélisation théorique de la diffusion des idées d'extrême droite¹.

L'objectif de ces tentatives de modélisation du comportement extrémiste reste de comprendre les mécanismes de l'entraînement d'une opinion individuelle sur une autre, mais surtout de simuler les conséquences collectives de ces entraînements interpersonnels. Les théories de la complexité appliquées aux sciences sociales et les outils de modélisation récents (Systèmes Multi-agents, Automates cellulaires...) autorisent des progrès nouveaux dans ce champ de recherche.

Le débat européen lancé dans le *Journal of Societies and Social Simulation* oppose deux écoles de modélisation : les modélisateurs "physiciens" qui tentent de simuler les comportements à partir de règles simples et itératives, en considérant les agents de bases comme de simples particules élémentaires non intelligentes ; les modélisateurs plus "sociologistes" qui utilisent les capacités informatiques pour tester des règles très complexes, qualitatives et évolutives, considérant les agents de bases comme des acteurs capables d'apprentissage.

Cette communication, sans renier les intérêts de la seconde forme de modélisation, s'inspirera principalement de la première. Les tentatives de modélisation du comportement extrémiste sont généralement a-spatiale. Le projet européen de diffusion des comportements extrémistes proposé par G.Deffuant² est davantage "géographique". Les individus sont classés en fonction de deux caractéristiques : d'une part pour leur opinion, les plus extrêmes étant proches de 1 ou de -1 et les centristes proches de 0 ; d'autre part sur l'assurance ou l'incertitude qu'ils ont dans leurs opinions. Le modèle met alors en relation les individus : deux individus ayant des

¹ Duffuant G, Amblard F, Weisbuch G and Faure T., (2002), "How can extremism prevail ? A study based on the relative agreement interaction model", *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, vol 5, n°4, octobre 2002, 25 p ; Von Randow G., (2003), "When the centre becomes radical", *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, vol 6, n°1, Janvier 2003, 3 p

² Op cit.

opinions proches ont plus de chance d'entrer en contact mais celui des deux qui possède la plus forte assurance en son opinion influence l'autre. Différentes simulations démontrent le processus de radicalisation des individus modérés, notamment les plus malléables dans leur opinion et les plus en contact avec les extrémistes.

Bien entendu, la répartition spatiale des individus joue alors un grand rôle : l'effet d'entraînement passe par un effet de voisinage. Celle-ci est évoquée par G. Duffuant à travers un carroyage : les simulations mettent en évidence comment après plusieurs itérations apparaissent des régions pro ou anti extrémistes très différenciées.

Il est évidemment tentant de passer d'un modèle théorique à une simulation sur un cas "réel". Le Front national en France fournit un exemple particulièrement significatif, à la fois par la durabilité de son implantation et la très grande organisation spatiale de son vote. Une simple observation de la carte du Front national suffit à corroborer l'hypothèse qu'au-delà des explications socio-économiques, la diffusion par proximité spatiale joue un rôle fondamental dans son implantation.

L'objectif ici ne sera pas d'expliquer les mécanismes de cette diffusion, mais simplement de tester s'il est possible de simuler la carte du vote Front national à partir de règles simples. Le modèle présenté est original et a été développé à partir d'une collaboration entre des géographes spécialistes des questions électorales et des géographes-mathématiciens³ spécialistes de la complexité en sciences sociales. Cette approche nous semble comporter une dimension comparative possible puisque l'intérêt du modèle repose principalement dans la méthodologie, et peut donc alors être testé dans d'autres contextes. Les élections européennes de Juin 2004 ont confirmé que l'extrême droite en Europe fonctionnait en se surimposant spatialement aux partis plus anciennement implantés, à partir de pôles d'émergence régionaux très localisés. Quelques travaux sur l'effet d'entraînement pour l'extrême droite en Roumanie avaient d'ailleurs mis en évidence l'intérêt d'une telle modélisation spatiale³.

2. de la corrélation écologique à la modélisation du vote

La géographie électorale est une science qui a pour objet principal l'explication du comportement électoral. Le vote étant par nature secret, il existe classiquement deux méthodes pour percer cet anonymat : soit demander à certains électeurs quels ont été leur vote après le scrutin (enquête individuelle), soit connaître le comportement collectif des électeurs au sein de petites aires d'agrégation (bureaux de vote, communes...). Ces deux méthodes permettent de comparer les résultats électoraux à des variables potentiellement explicatives (sexe, âge, profession), soit au niveau de l'individu, soit à une échelle collective.

Les sciences électorales en Europe ont mis en évidence la perte d'influence progressive des principales variables explicatives du vote en Europe (profession, religion...), (Dogan, 96)⁴. Cette perte d'influence s'expliquerait par la diminution dans les démocraties occidentales des appartenances communautaires, en particulier des appartenances héritées. Le citoyen serait devenu un acteur politique stratège et individualiste. Il est alors courant, en mettant en perspective les 30 dernières années, d'opérer un parallèle entre l'individualisation des

³ BUSSI M, GULEA M, (1997), « L'organisation spatiale des votes nationalistes . l'exemple du Front national en France et du PUNR en Roumanie », Communication au Congrès de L'UGI de Rostock, 27 p.

⁴ DOGAN M., (1996), « Classe, Religion, Parti . triple déclin dans les clivages électoraux en Europe », in *Revue Internationale de Politique Comparée*, (1996) «Analyse électorale », n°3, décembre, p 515-540.

comportements et la nationalisation des résultats électoraux, c'est à dire la réduction des écarts entre les résultats régionaux lors d'une élection nationale. (Salmon, 2001⁵).

Si l'hypothèse d'une individualisation des citoyens est peu remise en cause dans les démocraties occidentales, celle récente d'une nationalisation des résultats électoraux est plus discutable en Europe. En particulier, les courants extrémistes émergents apparaissent souvent très territorialisés. C'est notamment le cas du Front national en France.

Pour expliquer ce désalignement entre la géographie des élections et celle des variables potentiellement explicatives, certains politistes évoquent une dissociation spatiale entre la sphère économique et la sphère politique (Le Bras, 2001)⁶. Déjà, en 1981, pour Le Bras et Todd, le lien spatial entre la répartition des ouvriers et le vote communiste relevait du fantasme sociologique... Il en serait aujourd'hui de même entre la répartition des ouvriers et celle du vote Front national, selon H. Le Bras. Plus précisément, l'organisation socioéconomique du territoire serait principalement structurée par des logiques centre-périphérie, largement liées au fait urbain. A l'inverse, les opinions politiques s'organiseraient selon des logiques de diffusion des idées, voire de compétition territoriale "biologique" entre les principaux partis politiques. L'organisation spatiale des courants extrémistes correspond bien à cette compétition : Le Bras cite le Front national, mais se réfère également à l'implantation du CPNT. Le Bras (2001) évoque alors comme hypothèse de modélisation du vote, des travaux de géographes tels ceux de M.Baty, et les systèmes de croissance par automates cellulaires. Toutefois, s'il les cite, il ne les teste pas...

Il est vrai que les cartes françaises de répartition des catégories socioprofessionnelles ne correspondent pas véritablement aux cartes de répartition des suffrages pour les différents partis. Cependant, il existe des liens indirects : les corrélations CSP/vote peuvent ne pas fonctionner nationalement, mais très bien fonctionner dans certaines régions. Pour le Front national, le calcul des coefficients de corrélation avec quelques variables socio-économiques pour chaque région à l'échelle du canton (tableau 1) le démontre

Tableau 1 : corrélations régionales par canton, élections régionales 2004-RGP 1999.

Région	FN/% taux d'étrangers	FN/% taux d'ouvriers	FN/% taux de chômeurs	FN/taux de sans diplômes
Nord-Pas-de-Calais	0,46	0,51	0,50	0,38
Haute-Normandie	0,15	0,28	-0,10	0,04
Basse-Normandie	0,21	0,35	0,09	0,50
Bretagne	-0,18	0,35	0,05	0,65
Pays de la Loire	-0,03	0,10	0,24	0,44
Centre	0,16	0,52	-0,06	0,25
Ile de France	0,01	0,72	0,31	0,61
Champagne Ardennes	0,15	0,41	0,17	0,48
Lorraine	-0,07	0,61	0,18	0,43
Alsace	0,02	0,44	0,04	0,43
Franche comté	0,27	0,48	0,29	0,45
Bourgogne	0,23	0,44	0,20	0,19

⁵ SALMON F., (2001), "Atlas électoral de la France 1848-2001", Paris, Le seuil, 94 p

⁶ le bras

Poitou-Charentes	-0,01	0,03	0,36	0,31
Limousin	0,12	0,24	0,18	-0,12
Auvergne	0,14	0,32	0,09	0,25
Rhône-Alpes	0,25	0,62	0,00	0,29
Aquitaine	0,24	0,42	0,44	0,28
Midi-Pyrénées	0,41	0,47	0,37	0,47
Languedoc-Rousillon	0,40	0,61	0,47	0,38
Provence-Alpes-Côte d'Azur	0,55	0,38	0,45	0,46
Corse	0,31	0,45	0,24	-0,15
Picardie	0,12	0,28	-0,05	0,03

Notre hypothèse...

Notre hypothèse serait de dépasser l'opposition entre explication sociologique et explication "spatiale" du vote. Cela nous semble possible en intégrant dans la même méthode des modèles de comportements "sociologiques" et des déterminants purement spatiaux. Parmi les modèles de comportements sociologiques, l'un des plus utilisés est le "modèle de structure sociale" (Johnston, Bussi, Girault)⁷. Il consiste à combiner des données écologiques issues des recensements de population et des variables individuelles issues d'enquêtes d'opinion nationales. Pour une zone donnée, on multiplie le pourcentage que représente chaque classe sociale par le taux de vote pour chaque parti de cette classe (mesuré par les enquêtes nationales). On obtient ainsi un vote théorique pour chaque zone géographique. Par exemple, le vote théorique selon la catégorie socioprofessionnelle permet de mettre en évidence un fort "potentiel" d'électeurs pour le Front national dans les espaces à forte concentration ouvrière.

Comme nous l'avons vu précédemment, cette explication "économique" du vote ne semble pas aujourd'hui suffisante. Nous avons donc tenté de faire évoluer ces cartes de votes théoriques pour chaque parti par des critères purement spatiaux. Cette évolution est générée par des pôles géographiques de diffusion définis pour chaque parti, qui modifie le comportement électoral par contagion auréolaire. L'hypothèse est qu'il existe pour chaque parti des pôles géographiques, qui s'expliquent diversement : lieu d'élection locale de leaders influents, zone de conflit, héritage historique, structure particulière socioculturelle, religieuse, économique... Le vote pour les différents partis (ou plutôt le "survote" par rapport à la moyenne nationale) se diffuserait par proximité spatiale à partir de ces pôles. Nous reprenons ici l'hypothèse de Le Bras (2001), déjà évoquée par Key ou Cox (1969)⁸. La simple observation des cartes électorales françaises semble valider cette hypothèse, puisque la structuration spatiale des votes apparaît très forte. Elle est mesurable par exemple par des indices d'autocorrélation, toujours plus élevés pour les variables électorales que pour les

⁷ BUSSI M, BADARIOTTI D., (2003), "pour une nouvelle géographie du politique-Territoire, démocratie, élections ", ouvrage de la collection " Savoir et savoir-faire en géographie ", Economica, 300 p ; GIRAULT F., (2000), *Le vote comme expression territoriale des citoyens. Contribution à l'étude des ségrégations urbaines*, thèse de doctorat de géographie, Université de Rouen, sous la direction de Y. Guermond, 518 p.; JOHNSTON R.J, (1985), « Class and the geography of voting in England . Towards measurement and understanding », *Transactions of the institute of the Britisn Geographers*, n°2, pp 245-255.

⁸ COX K.R (1969), « The voting decision in a spatial context », *Progress in Geography*, n°1, pp 81-117.

seules variables sociales. La carte du vote Front national en offre un exemple particulièrement spectaculaire.

Pour tester notre méthode, nous utiliserons les données du recensement de 1999, et les données électorales des élections présidentielles de 2002, pour l'ensemble de la France, à l'échelle cantonale.

Une des originalités de notre méthode est de ne pas isoler le Front national pour chercher à simuler la répartition des votes, mais de simuler globalement l'ensemble des courants politiques. En effet, on peut considérer que le nombre d'électeurs sur un scrutin constitue un stock de voix stable. Selon une logique de "vase communicant", les voix gagnées par un parti le sont au détriment de tous les autres. La simulation du vote Front national dépend également directement de l'implantation et de la simulation de l'ensemble des autres partis.

2. la méthode.

21. le modèle mathématique du comportement du vote

L'encadré qui suit présente le modèle mathématique de diffusion du comportement de vote.

Modèle de diffusion du comportement de vote

Pour chaque canton $i = 1, 2, \dots, n$, on a :

- un vecteur de vote V_i représentant les votes des J candidats
- une matrice de comportement C_i de perturbation du vote théorique

V_i : vecteur des votes

$$V_i = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_j \\ \vdots \\ v_J \end{bmatrix}$$

C_i : Matrice de comportement ($J \times J$): si c'est l'identité, elle laisse invariant tout vecteur de vote V :

$$C_i = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$$C_i V_i = V_i$$

Le comportement initial d'un canton i (nommé pôle) est perturbé par le rôle prédominant du parti k , selon une certaine intensité p_k et un facteur de diffusion r_k

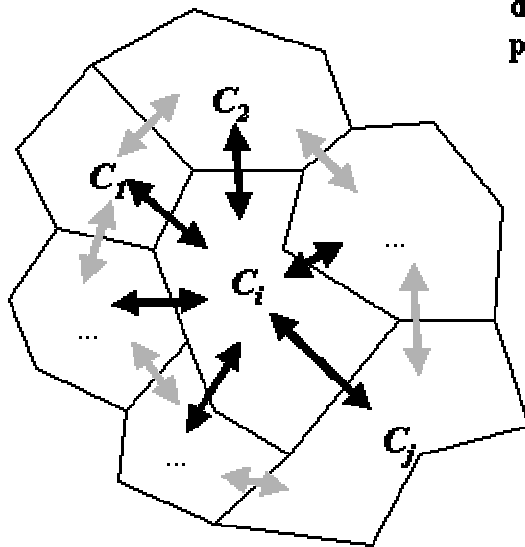
La matrice de comportement est alors modifiée en colonne k :

$$C_i = \begin{bmatrix} \dots & c_{ik} - p_k/(J-1) & \dots \\ \dots & c_{ik} - p_k/(J-1) & \dots \\ \dots & \alpha + p_k & \dots \\ \dots & c_{ik} - p_k/(J-1) & \dots \end{bmatrix}$$

Le parti k devient plus attractif de p_k
il va affaiblir uniformément les autres composantes de $p_k/(J-1)$

Parti k

Ce comportement va se diffuser vers les cantons voisins avec un certain amortissement (facteur de diffusion)



R : Matrice diagonale des facteurs de diffusion de l'influence des différents partis.

$$R = \begin{bmatrix} r_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & r_2 & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & r_7 \end{bmatrix}$$

La diffusion du comportement en un lieu i , est calculé par le champ maximum $C_i(t+1)$ à partir des valeurs voisines amorties $R.C_j(t)$

$$C_i(t+1) = \text{Max}\{R.C_j(t) \mid j \in \text{Vois}(i)\}$$

Lorsque la diffusion du comportement est stabilisée sur l'ensemble des cantons (convergence), on calcule le vote modifié W_i du canton i à partir de son vote théorique V_i et de sa matrice de comportement C_i par:

$$\forall i=1,2,\dots,n \quad W_i = C_i V_i$$

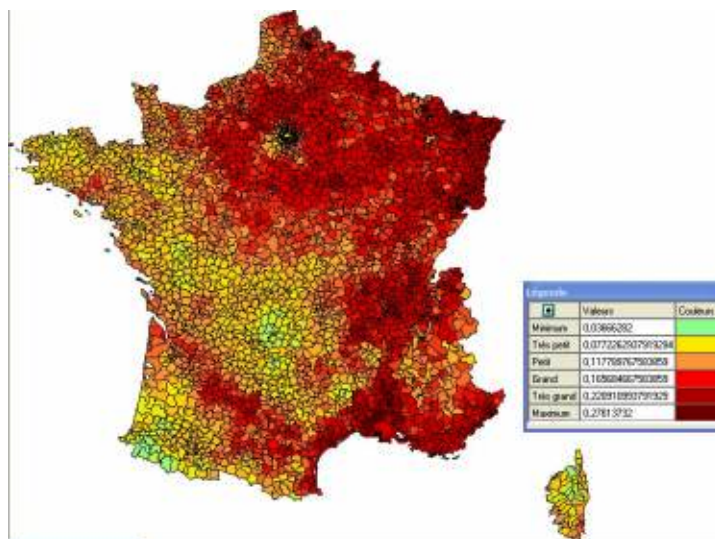
22. simuler les votes

Pour faciliter la simulation, nous avons regroupé l'ensemble des candidats au premier tour de l'élection présidentielle de 2002 en cinq grandes catégories : la droite gouvernementale, la gauche gouvernementale, l'extrême droite, l'extrême gauche, le CPNT.

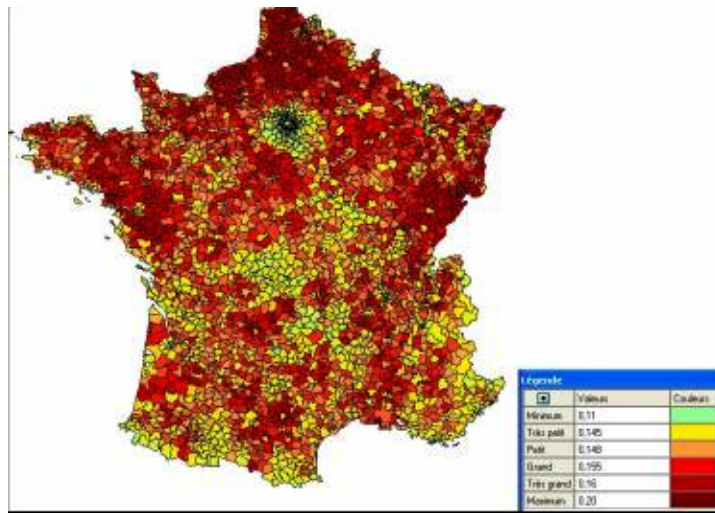
Les quatre ensembles de parti possèdent des géographies clairement différenciées. Chaque ensemble de parti possède ses "fiefs" régionaux spécifiques. Ceux ci apparaissent difficiles à expliquer simplement. La superposition entre répartition socioéconomique (par exemple lisible à travers une organisation villes-périphéries) et héritages régionaux semble évidente. Certains auteurs ont pu voir dans le maintien (anachronique ?) des particularités régionales une spécificité française (Salmon, 2001).

Les cartes des votes théoriques pour ces quatre ensembles de parti révèlent des différences fondamentales vis-à-vis des votes réels. Elles semblent donner raison à Le Bras : la structure spatiale économique est pour le moins insuffisante pour expliquer la répartition des suffrages en France. Pour ne prendre qu'un exemple, le vote "réel" pour le Front national ne correspond que très imparfaitement au vote théorique (carte 1 et 2). En particulier, l'ensemble du nord-ouest français, qui demeure relativement "imperméable" au vote d'extrême droite, devrait pourtant "théoriquement" voter plus Front national que la moyenne, du fait de la surreprésentation de la classe ouvrière. L'explication tient sans doute à des variables non prises en compte ici (la religion), mais également à la distance entre l'ouest français et les "pôles" Front national (parisiens, méditerranéens...).

Carte 1 : vote pour l'extrême droite, premier tour des élections présidentielles de 2002



Carte 2 : vote théorique du vote pour l'extrême droite en fonction de la Catégorie socioprofessionnelle, premier tour des présidentielles 2002.



23. La définition des pôles.

La modélisation de la diffusion du vote pour chaque parti passe par la détermination de pôles. La méthode retenue fut principalement une méthode statistique : les pôles retenus sont les cantons qui possèdent un vote qui s'écarte particulièrement de la moyenne (au delà de plus de deux écarts-types). Néanmoins, cette méthode statistique s'est révélée insuffisante. En effet, les cantons qui possèdent les plus forts votes pour un parti sont souvent proches les uns des autres (c'est notamment le cas du Front national dans ses fiefs régionaux). Il a donc fallu intégrer un critère d'éloignement entre les pôles : un pôle possède à la fois un fort survote pour un parti mais également se trouve au centre d'un ensemble de cantons possédant un survote.

La simulation a ensuite pu être améliorée "pas-à-pas". Il apparaît rapidement que chaque pôle ne possède pas la même influence. En particulier, la portée d'un pôle pour un parti dépend fortement de la présence d'un pôle d'un autre parti à proximité. C'est particulièrement le cas dans des espaces de "combats", où plusieurs fiefs de parti se partagent des espaces restreints. Il semble donc exister des pôles principaux, pour qui l'isolement vis-à-vis de pôles concurrents permet un étalement spatial important, et des pôles secondaires, certes parfois très intenses, mais dont l'influence spatiale reste limitée.

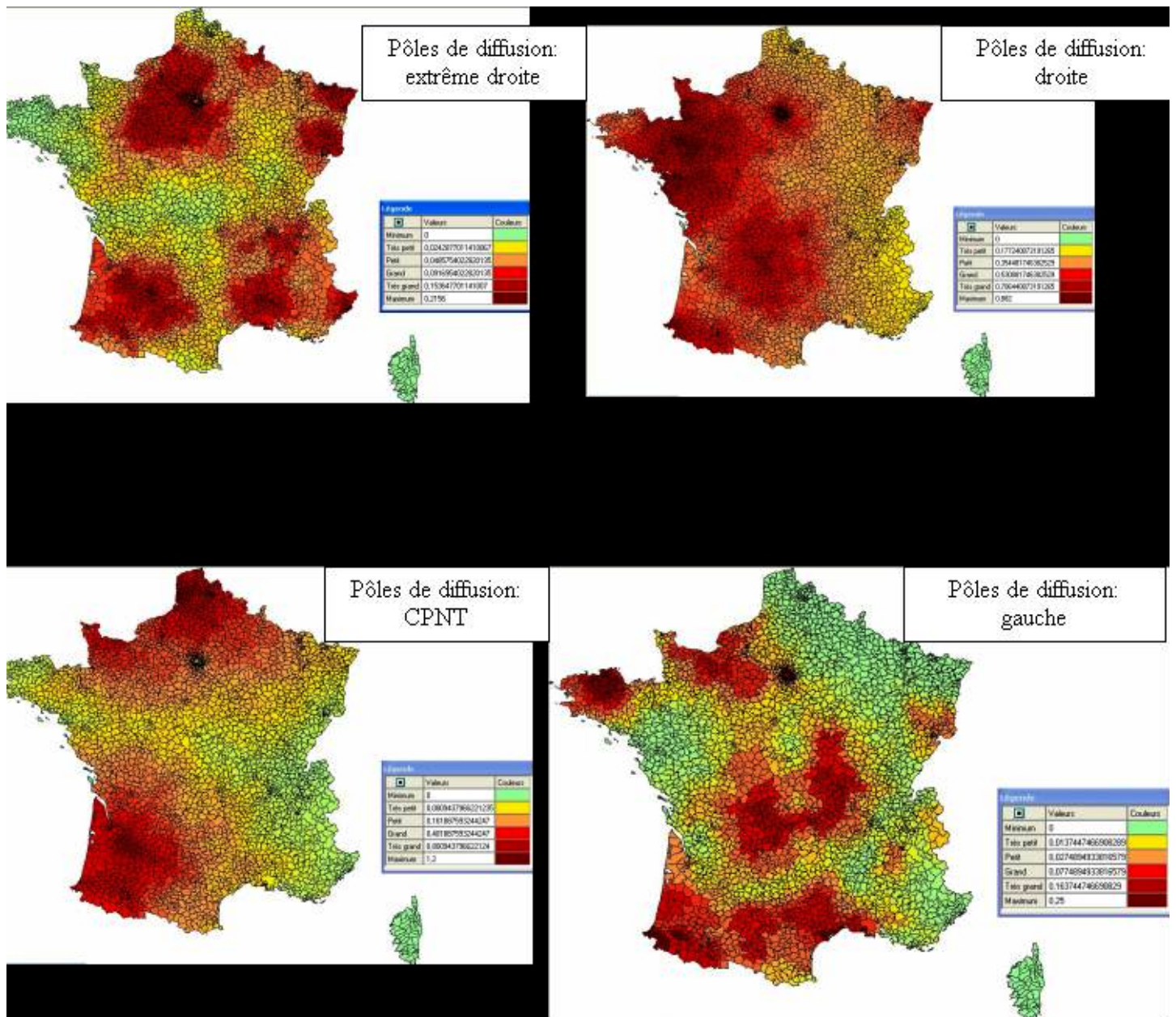
Les pôles génèrent des diffusions auréolaires. Or, l'examen des cartes des suffrages révèle d'autres types de diffusion : il existe par exemple des diffusions linéaires, le long d'axes. Dans ce cas, la détermination d'un second pôle le long de cet axe a pu être suffisante pour simuler le vote. Ainsi, sur l'axe de la Garonne, deux pôles pour le Front national ont été retenus. La simulation permet alors de modéliser assez précisément l'axe de la Garonne, du fait de la concurrence de part et d'autre de la vallée de pôles de la droite et de la gauche gouvernementale.

Le choix du nombre de pôles est évidemment capital pour la simulation. La méthode pas-à-pas a permis progressivement d'intégrer des pôles secondaires pour affiner la simulation à travers des spécificités régionales. Il semble évident qu'en multipliant les pôles, on pourrait parvenir progressivement à une meilleure simulation. Mais l'objectif reste d'expliquer une organisation spatiale nationale à partir d'un nombre limité de pôles pour chaque parti (entre 5 et 10). Une étape supplémentaire de ce travail de modélisation serait sans doute de définir davantage de pôles, avec des fonctionnements spécifiques et hiérarchisés (pôles nationaux,

régionaux, locaux...). Enfin, une méthode d'automatisation de la définition des pôles permettrait sans doute d'éviter d'avoir à les définir *a posteriori*, en fonction de la carte des votes réels.

Pour notre modélisation, à chaque pôle est associé une intensité, directement calculée en fonction du pourcentage de vote pour le parti dans le canton défini comme pôle. Ensuite, ce pôle diffusera plus ou moins en fonction du "taux de contagion" accordé à chaque parti. La figure 3 permet de représenter, à partir des pôles, de leur intensité propre et de celle de leur parti, les quatre "cartes" de diffusion qui entrent en concurrence dans le modèle.

Figure 3 : les pôles de diffusion



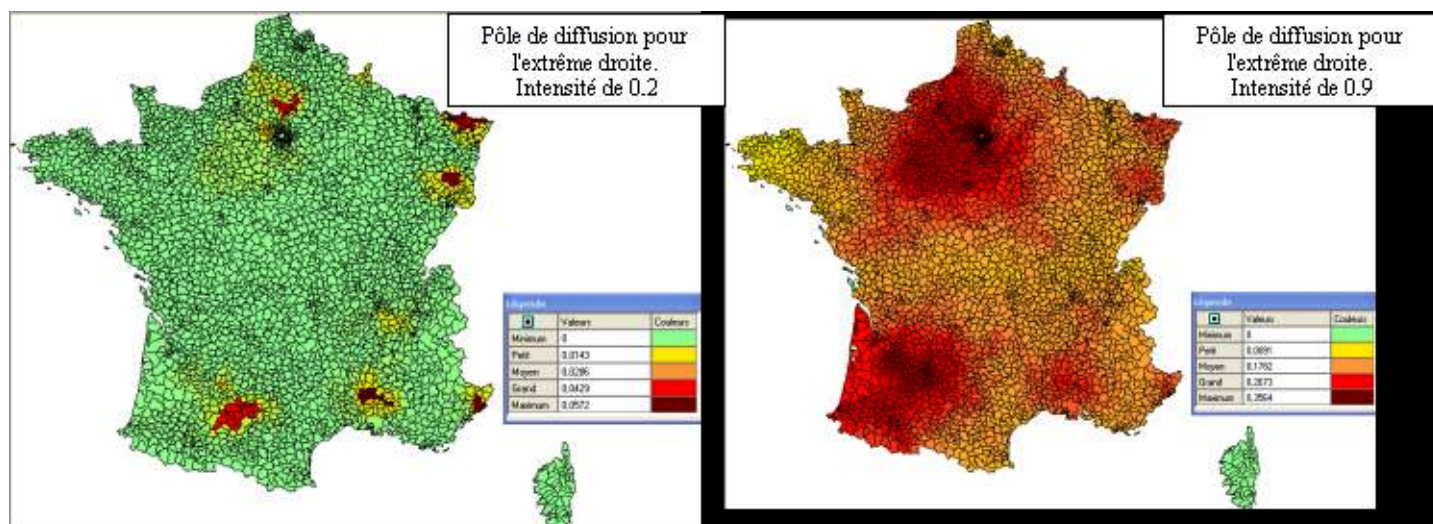
24. L'intensité de la diffusion des partis.

Le modèle permet de définir pour chaque parti une intensité de diffusion différente. Le modèle pose donc comme hypothèse qu'il existe des partis plus ou moins cohésifs. Un premier apport de notre travail est de vérifier cette hypothèse : si l'on affecte à chaque parti un taux de diffusion égal, nos simulations se révèlent incapables de reproduire les différenciations régionales du vote réel. Il semble donc vérifié que les différents partis ne possèdent pas tous des capacités de diffusion égales. L'intensité affectée à chaque parti (et donc à l'ensemble des pôles) modifie très largement la carte simulée. L'exemple pour le Front national de taux d'intensités extrêmes (figure 4) l'illustre. Avec une intensité de 0.2, les pôles du Front national possèdent à peine une influence départementale. Avec une intensité de 0.9, ils influencent l'ensemble de l'espace français.

C'est par une méthode pas-à-pas que nous avons trouvé la combinaison d'intensités entre les partis qui permet la meilleure simulation. Par exemple, il est apparu qu'une intensité de diffusion trop forte pour le Front national écrasait l'ensemble des autres partis et ne permettait pas une simulation satisfaisante. A l'inverse, pour correctement simuler le sur-vote à droite du nord-ouest de la France, et surtout le sous-vote pour le Front national dans cet espace potentiellement favorable, il faut définir un coefficient de diffusion maximal pour la droite. La gauche gouvernementale semble un parti peu cohésif : son organisation principalement urbaine en 2002 l'explique peut-être. Le CPNT semble posséder une très forte intensité dans ses pôles, mais une capacité de diffusion spatiale assez faible.

Après plusieurs tests, les différentes intensités entre les quatre partis composent un compromis. Bien sur, il serait possible de tester d'autres combinaisons. La simulation a été effectuée pour les quatre partis simultanément, selon le système de "vase communiquant". Ceci explique donc qu'une bonne simulation pour un parti entraîne une moins bonne simulation pour un autre.

Figure 4 : influence de l'intensité des pôles de diffusion



3. Les simulations

En général, les cartes des votes simulées possèdent en général une amplitude moins importante que les votes réels (figure 5). La faible amplitude des votes théoriques, qui varient beaucoup moins que les votes réels, l'explique. Une amélioration du modèle consisterait sans doute à inclure un "effet d'entraînement" en fonction de la structure sociale majoritaire, permettant de rendre les votes théoriques plus discriminants

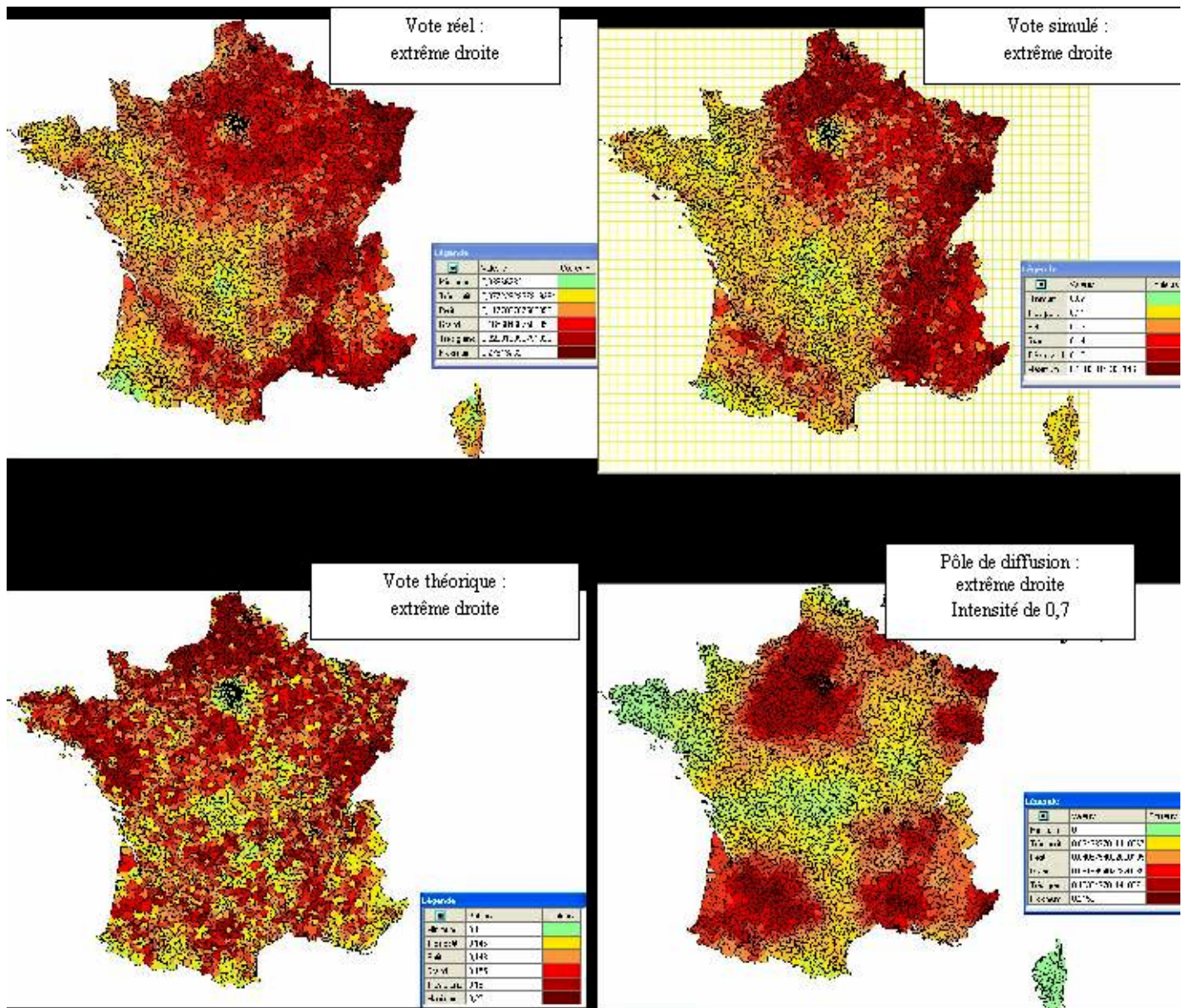
La simulation apparaît très bonne pour le Front national : les espaces urbains, l'Alsace, l'Ouest, l'axe de la Garonne sont tous bien représentés. Il en est de même pour la couronne parisienne. Seule limite, le modèle ne simule pas assez dans le nord la résistance au Front national du CPNT et de l'extrême gauche. Comme nous le verrons pour les autres partis, il apparaît particulièrement difficile de simuler des effets de frontières.

La simulation est moins bonne pour la droite gouvernementale. Si le vote théorique suivait principalement une logique nord-sud, la carte simulée organise le vote selon une logique est-ouest. La concurrence du Front national à l'Est ne permet pas au vote de droite de s'y diffuser, malgré un contexte théorique relativement favorable.

Pour le CPNT et le vote Saint-Josse, le modèle simule relativement bien les pôles. Par contre, lorsque le CPNT est en concurrence avec d'autres forts pôles (Limousin, Ouest intérieur), le modèle ne lui permet pas de maintenir "l'étiage électoral" réel qu'il possède dans l'ensemble des zones rurales. En règle générale, le modèle de diffusion tend à faire "absorber" les petits partis par les plus importants.

Pour la gauche gouvernementale, la simulation est relativement bonne. Néanmoins, plusieurs tendances semblent difficiles à modéliser : le net effet de frontière au Sud du massif central, qui provient davantage d'héritages religieux que de logiques socioéconomiques : les plus forts votes pour la gauche parlementaire dans les villes, qui pour être simulées auraient demandé la définition de beaucoup plus de pôles.

Figure 5 : les votes simulés



31. La simulation du Front national

La simulation très inégale des partis à partir de ce modèle, construit uniquement sur un vote théorique et quelques pôles, met paradoxalement en évidence la spécificité de l'extrême droite.

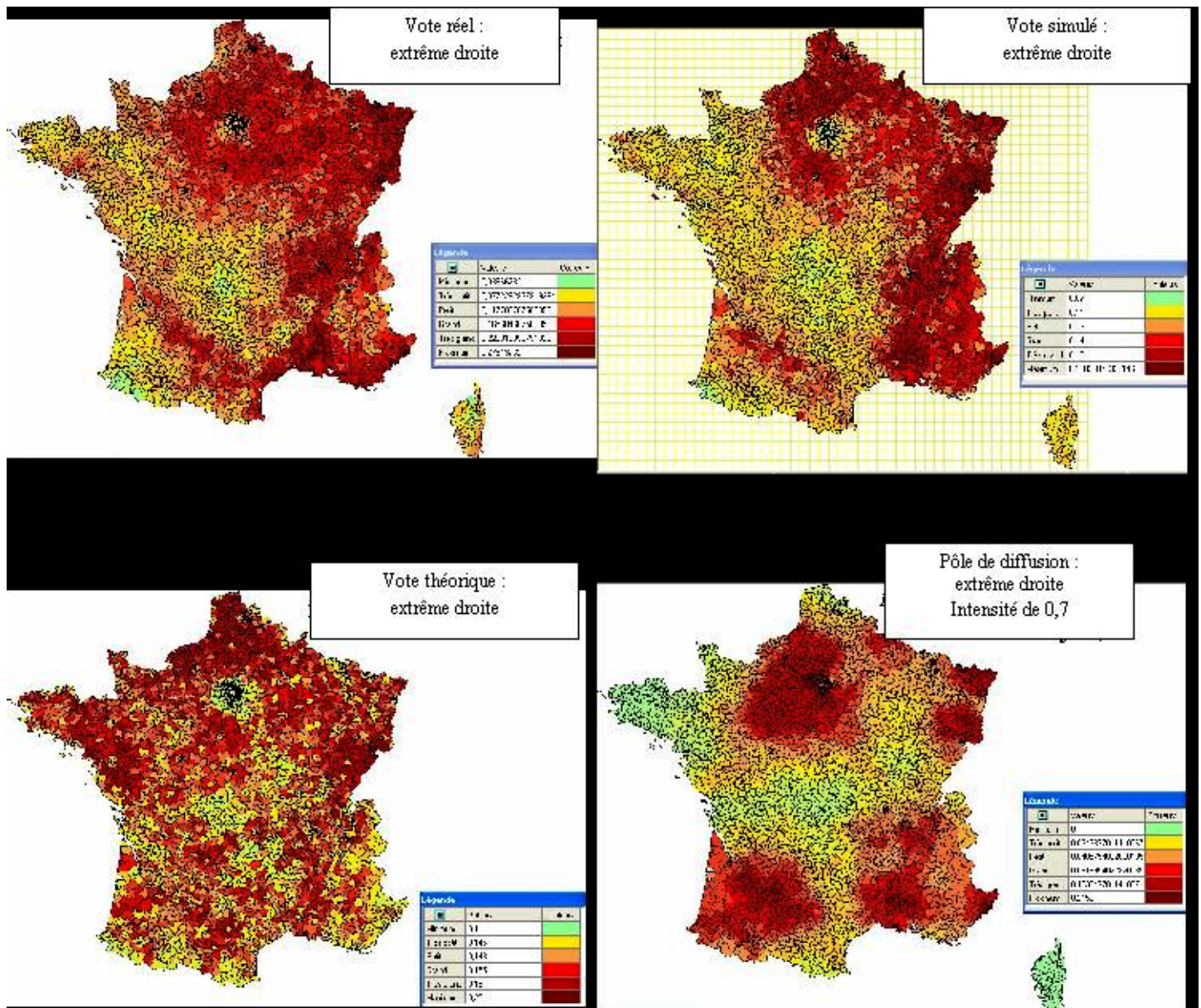
Le principal apport de ce travail est en effet de confirmer que la simulation fonctionne particulièrement bien pour le Front national (figure 6). Ce parti a fait l'objet de nombreuses études et hypothèses explicatives. La clé de l'explication de la carte du vote Front national en France semble se situer à la fois sur un contexte socioéconomique favorable (présence d'ouvriers, chômage...) et une diffusion spatiale par proximité.

La simulation par proximité spatiale semble mieux fonctionner pour ce parti "neuf", qui ne possède pas d'implantations régionales historiques liées à des leaders influents ou des "substrats culturels". Il n'a pu se diffuser que par une concurrence locale avec les autres partis précédemment implantés. Ces résultats vont donc dans le sens d'une diffusion par proximité du Front national, selon des logiques assez simples d'entraînement par voisinage. Elles pourraient alors confirmer les théories des "sociophysiciens", qui mettent en évidence la capacité des opinions individuelles extrémistes "certaines" à convaincre les opinions individuelles modérées "incertaines".

Afin d'aller plus loin, on pourrait améliorer le modèle pour le Front national en intégrant non plus des pôles de diffusion basés sur le vote réel, mais des contextes pouvant favoriser l'émergence d'un courant extrémiste : concentration d'étrangers, concentration de la précarité sociale, concentration de l'insécurité...

Enfin, il serait évidemment utile de tester la même simulation sur d'autres partis extrémistes européens pour observer s'il existe ou non des similitudes dans leur organisation spatiale.

Figure 6 : simulation pour le Front national



32. apports et limites de la simulation

Plus généralement, cette simulation appelle plusieurs conclusions :

1. notre expérience démontre qu'il est difficile, mais pas impossible, de simuler la carte des votes pour les principaux partis français, à partir d'indicateurs simples.
2. si tous les partis possèdent la même intensité de diffusion, le modèle est incapable de simuler les différenciations régionales de votes. Les partis semblent donc réellement posséder des capacités de diffusion inégales. En particulier, la "capacité de diffusion" de l'extrême droite semble plus importante que pour d'autres partis.
3. il est difficile de reproduire à partir de diffusions auréolaires des effets de barrière ou de frontière.
4. plus globalement, le modèle fonctionne selon une logique d'espace continu, à partir de progressions concentriques. Par contre, il ne prend pas en compte les espaces discrets et bornés : les espaces politiques peuvent pourtant souvent suivre ces logiques maillées. C'est également le cas de certaines variables explicatives du vote fondamentales, telles la religion (sans évoquer ici les fameuses frontières géologiques, d'altitude ou liées au mode de faire valoir du sol de Siegfried (1913)⁹). Le modèle rend donc difficile la mise en évidence de discontinuités. On pourrait alors imaginer pour améliorer le modèle des "effets de plateaux" qui augmenteraient le vote de l'ensemble d'une zone, selon certains critères. En ce sens, le modèle simule davantage des partis organisés par polarisation tels les partis extrémistes (qui exploitent la diffusion de rumeurs, de peurs, de fantasmes...) que des partis organisés par territorialisation, notamment les partis gouvernementaux qui s'appuient sur la maîtrise de collectivités territoriales par des élus locaux.
5. de même, la simulation fonctionne bien pour les effets centre-périphérie, tels ceux de distance aux villes. Ainsi, le vote en Ile de France est en général bien simulé. Certains auteurs (Bussi et al, 2003)¹⁰ soulignent que ces effets spatiaux tels la distance aux villes semblent jouer un rôle de plus en plus important vis-à-vis des héritages territoriaux passés (Salmon, 2001). Ces effets centre-périphérie sont particulièrement évidents pour l'extrême droite.
6. il est possible d'améliorer encore le modèle : on pourrait par exemple intégrer un coefficient de diffusion non pas à chaque parti, mais à chaque pôle de chaque parti : ceci permettrait en grande partie de régler la question de l'intensité différente des pôles pour un même parti.
7. on pourrait également intégrer au modèle des "effets de répulsion", ou en d'autres termes de pôles négatifs. Par exemple le parti communiste à l'Ouest, le Front national dans l'Ouest intérieur, le CPNT en Alsace ne percent pas, autant par la concurrence d'autres partis que par une logique locale de rejet.
8. on peut se poser la question de l'intégration de différentes échelles au modèle. Au moins trois échelles sont envisageables. : l'échelle locale (celle des effets urbains-ruraux), l'échelle régionale (qui se superpose souvent avec des fiefs partisans), l'échelle nationale des grands effets est-ouest ou nord-sud. Une hiérarchisation des

⁹ SIEGFRIED A, (1913), *Tableau politique de la France de l'Ouest*, A. Colin, XXVIII + 536

p.
¹⁰ BUSSI M, RAVENEL L, COLANGE C, FOURQUET J., (2003), "le vote comme expression des nouvelles frontières et inégalités rurales urbaines", communication au colloque de Poitiers "nouvelles frontières rurales urbaines", 4-6, juin 2003.

pôles de rang 1, 2 ou 3 permettrait sans doute d'améliorer le modèle en jouant sur des logiques multiscalaires.

9. enfin, pour dépasser la simple simulation des votes réels, notre modèle pourrait permettre de simuler des cartes électorales françaises en fonction de différentes hypothèses : par exemple un progrès renforcé du Front national chez les ouvriers... Ou au contraire une carte du vote à gauche dans l'hypothèse d'une reconquête pour ce parti d'une part plus importante de l'électorat populaire.

Ces premières simulations demeurent bien entendu très expérimentales. Outre les améliorations du modèle lui-même citées ci-dessus, plusieurs prolongements sont envisageables :

- Simuler des élections futures ou des évolutions entre différentes élections.
- Observer les effets spatiaux d'un changement des intentions de vote dans une campagne préélectorale.
- Tester spatialement différentes hypothèses sociopolitiques : basculement de l'électorat populaire à droite, à gauche ou vers les extrêmes ; séduction des abstentionnistes de la part d'un parti ; influence de l'émergence d'un nouveau parti ou candidat sur l'aire d'influence traditionnelle des autres partis...

La plupart des modèles explicatifs du vote, jusqu'à présent, reposaient sur des calculs écologiques descriptifs. La nouveauté de notre modèle est qu'outre l'intégration de ces données écologiques, il génère et prend en compte les interactions spatiales entre les partis. Il s'agit là d'une hypothèse originale, qui a rarement été testée. Si nos investigations restent fragiles, la simple observation des cartes électorales nous conforte dans l'idée qu'il existe bien des logiques de concurrences spatiales entre les différents partis politiques. Parmi l'ensemble de ces partis, notre modèle confirme la particularité du Front national, et la grande influence de la diffusion par proximité dans son organisation.

L'argumentaire méthodologique déployé ici et son caractère expérimental ne doit pas masquer qu'il s'agit d'enjeux fondamentaux depuis longtemps évoqués par les géographes. Dès 1960, A.Siegfried, s'évertuait à démontrer le parallèle existant entre la diffusion des épidémies et celles des idées, en particulier des idées politiques extrémistes¹¹...

¹¹ SIEGFRIED A., (1960), "Itinéraires et contagions. Epidémies et idéologies", Paris, A.Colin, 166 p