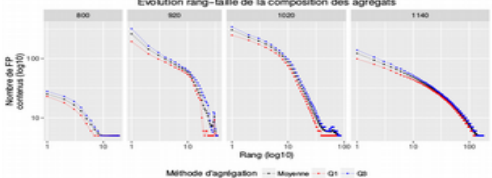
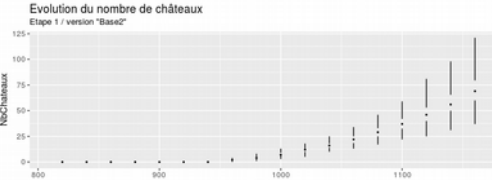
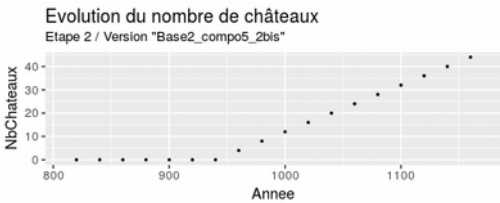
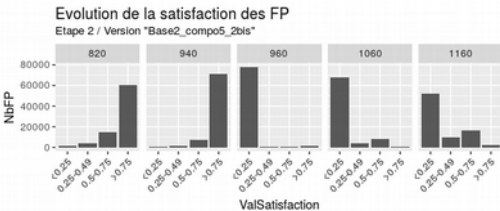
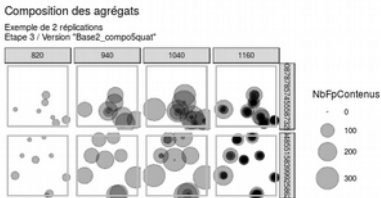
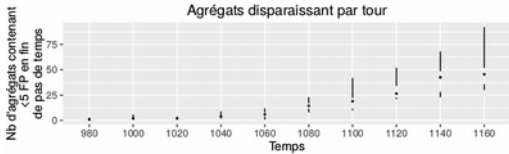
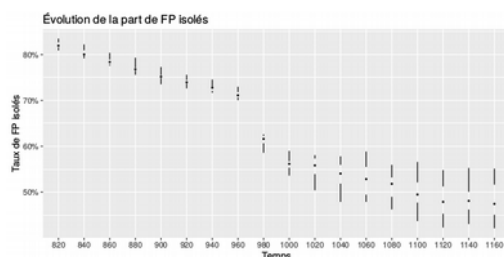
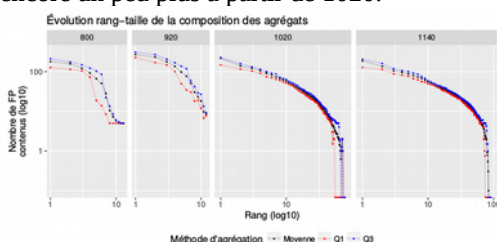
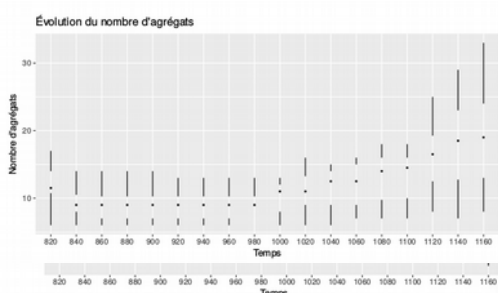
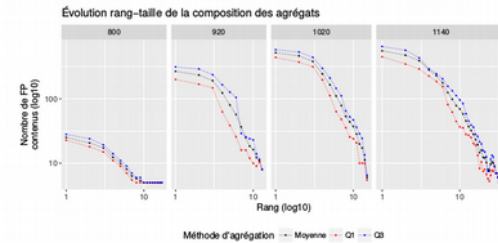
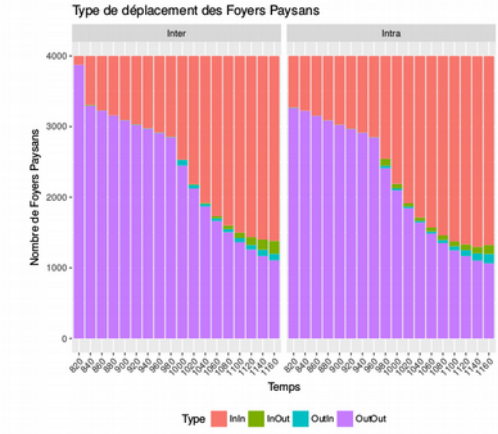


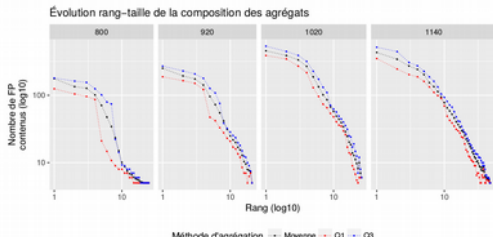
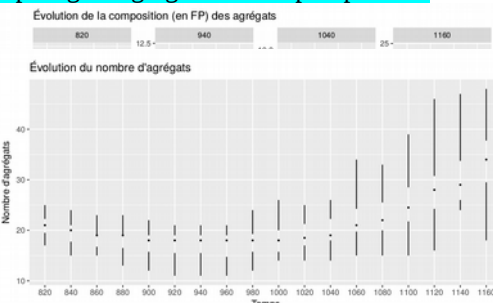
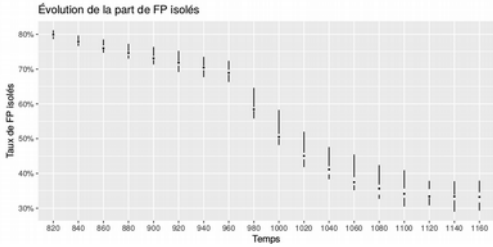
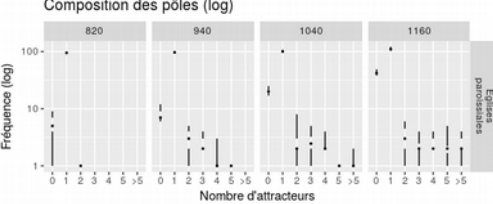
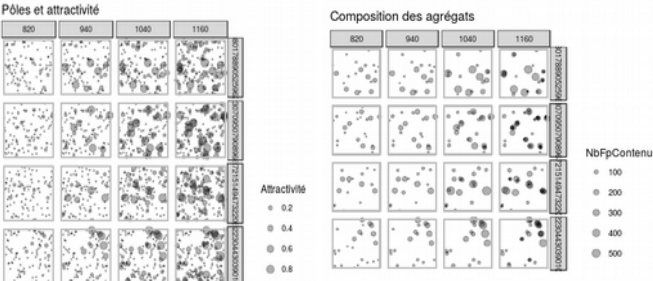
Etape de conception du modèle		Evaluation et validation des résultats de simulation	Résultats numériques synthétiques																								
<p><b>Etape 0 : modélisation et paramétrage initial</b></p> <p>Cf. tableau 14.</p>	→	<p><b>Version 0 : BASE</b></p> <p>Trop peu d'églises paroissiales. (~180)</p> <p>Trop peu de gros châteaux. (~5)</p> <p>Trop faible hiérarchisation du système de peuplement (alpha à 0.6 en fin de simulation après avoir tourné autour de 1 en milieu de simu)</p> <p>Trop peu d'agréats de foyers paysans. (~ 185)</p> <p>Trop de foyers paysans isolés. (~ 57 %)</p>																									
<p><b>Etape 1 : paramétrage</b></p> <p>Modification des valeurs d'attraction des attracteurs (cf. tableau 15).</p> <p>Pour les paroisses localisées en-dehors d'un agrégat, augmentation du nombre minimum de foyers paysans insatisfaits dans l'aire de desserte de l'église paroissiale requis pour créer un nouvelle paroisse : 10</p> <p>Pour les paroisses localisées dans un agrégat, diminution du nombre minimum de foyers paysans dans l'agrégat requis pour créer une nouvelle paroisse : 200</p> <p>Réduction de la distance maximale, depuis le lieu d'implantation actuel, pour un déplacement local : 5000 m.</p> <p>Augmentation de la probabilité qu'un château isolé devienne un gros château : 0,3</p> <p>Augmentation de la probabilité qu'un château situé à proximité d'une église paroissiale devienne un gros château : 0,8</p>	→	<p><b>Version 1 : BASE2</b></p> <p><b>Quid de la hiérarchisation du système de peuplement ? Bien au début, mais ça retombe après, cf :</b></p>  <p>Trop peu d'églises paroissiales. (168)</p> <p>Trop de foyers paysans isolés. (49%)</p> <p>Les constructions de châteaux débutent trop tardivement en cours de simulation. (vers 960, cf graphique)</p> <p>Trop peu d'agréats de population. (145)</p>  <p>De nombreux petits agrégats se font et se défont en cours de simulation, au fur et à mesure de l'apparition de nouveaux pôles d'attraction. Qui plus est, les plus gros agrégats se dépeuplent en 2ème période de simulation.</p> <p>Entre 1040 et 1160, la plupart des foyers paysans ont une satisfaction comprise entre 0,5 et 0,75 et se déplacent constamment pour tenter d'atteindre une satisfaction égale à 1.</p>	<table><tr><td>Indice</td><td>Obj.</td><td><math>\overline{M}</math></td></tr><tr><td>Nb agrégats</td><td>200</td><td>145</td></tr><tr><td>Nb châteaux</td><td>50</td><td>70</td></tr><tr><td>Nb gros Châteaux</td><td>10.00</td><td>9.6</td></tr><tr><td>Nb egl. Par.</td><td>300</td><td>168</td></tr><tr><td>Dist entre égl.</td><td>3000</td><td>2944</td></tr><tr><td>FP isolés</td><td>0.20</td><td>0.49</td></tr><tr><td>Ratio Charge Fisc.</td><td>3.00</td><td>5.15</td></tr></table>	Indice	Obj.	$\overline{M}$	Nb agrégats	200	145	Nb châteaux	50	70	Nb gros Châteaux	10.00	9.6	Nb egl. Par.	300	168	Dist entre égl.	3000	2944	FP isolés	0.20	0.49	Ratio Charge Fisc.	3.00	5.15
Indice	Obj.	$\overline{M}$																									
Nb agrégats	200	145																									
Nb châteaux	50	70																									
Nb gros Châteaux	10.00	9.6																									
Nb egl. Par.	300	168																									
Dist entre égl.	3000	2944																									
FP isolés	0.20	0.49																									
Ratio Charge Fisc.	3.00	5.15																									

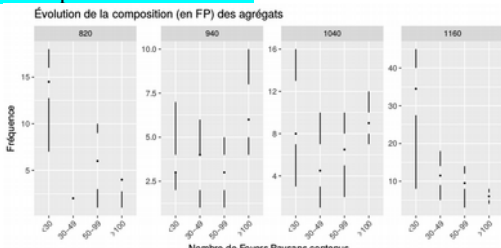
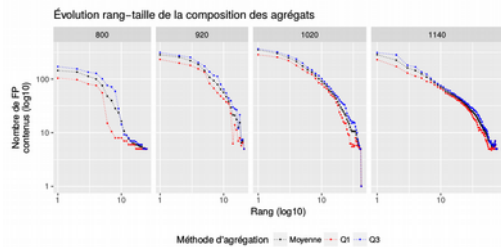
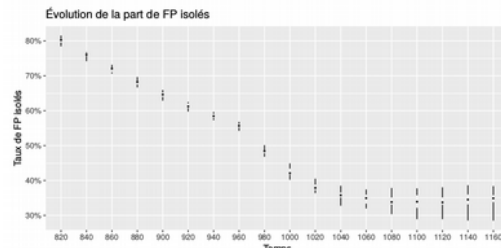
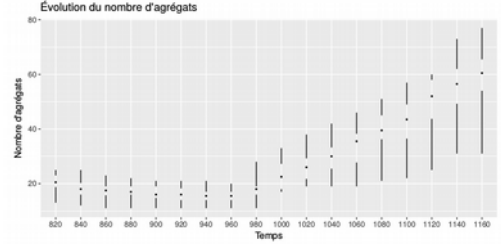
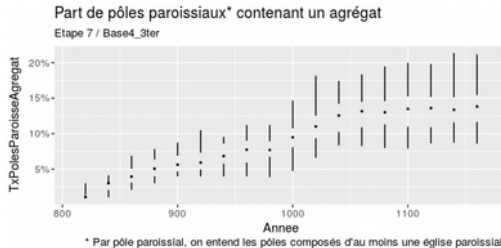
<p><b>Etape 2 : modélisation et paramétrage</b></p> <p>Pour les paroisses localisées dans un agrégat, diminution du nombre minimum de foyers paysans dans l'agrégat requis pour créer une nouvelle paroisse : 100</p> <p>Réduction de la distance maximale, depuis le lieu d'implantation actuel, pour un déplacement local : 2500 m.</p> <p>Modification des règles de calcul de la probabilité de construire un château.</p> <p>Pour le calcul de la satisfaction des foyers paysans, suppression de la variable de mécanisme liée à la puissance armée du seigneur châtelain.</p>	<p><b>Version 1 : BASE2_COMPO5_2BIS</b></p> <p>Il n'y a toujours pas de châteaux construits jusqu'en 940.</p>  <p>Après 940, les foyers paysans deviennent majoritairement très insatisfaits, d'où un très grand nombre de déplacements.</p> 	<table> <tr> <th>Indice</th><th>Obj.</th><th><math>\overline{M}</math></th></tr> <tr> <td>Nb agrégats</td><td>200</td><td>138</td></tr> <tr> <td>Nb châteaux</td><td>50</td><td>44</td></tr> <tr> <td>Nb gros Châteaux</td><td>10.00</td><td>13.5</td></tr> <tr> <td>Nb egl. Par.</td><td>300</td><td>175</td></tr> <tr> <td>Dist entre égl.</td><td>3000</td><td>3060</td></tr> <tr> <td>FP isolés</td><td>0.20</td><td>0.62</td></tr> <tr> <td>Ratio Charge Fisc.</td><td>3.00</td><td>5.82</td></tr> </table>	Indice	Obj.	$\overline{M}$	Nb agrégats	200	138	Nb châteaux	50	44	Nb gros Châteaux	10.00	13.5	Nb egl. Par.	300	175	Dist entre égl.	3000	3060	FP isolés	0.20	0.62	Ratio Charge Fisc.	3.00	5.82
Indice	Obj.	$\overline{M}$																								
Nb agrégats	200	138																								
Nb châteaux	50	44																								
Nb gros Châteaux	10.00	13.5																								
Nb egl. Par.	300	175																								
Dist entre égl.	3000	3060																								
FP isolés	0.20	0.62																								
Ratio Charge Fisc.	3.00	5.82																								
<p><b>Etape de conception du modèle</b></p>	<p><b>Evaluation et validation des résultats de simulation</b></p>	<p><b>Résultats numériques synthétiques</b></p>																								
<p><b>Etape 3 : modélisation et paramétrage</b></p> <p>Modification des valeurs d'attraction des attracteurs (cf. tableau 15).</p> <p>Trois (et non deux) tirages successifs de probabilité de construire un château pour les grands seigneurs</p> <p>Modification du mécanisme de déplacement des foyers paysans en introduisant une comparaison entre les aspects <i>push</i> (insatisfaction en leur localisation actuelle) et <i>pull</i> (attractivité d'autres localisations possibles).</p> <p>Ajout d'un nouveau type les communautés (cf. tableau 15).</p>	<p><b>Version 3 : BASE2_COMPO5_2TER/2QUAT</b></p> <p>En de nombreux lieux de l'espace modélisé, les pôles d'une part, et les agrégats d'autre part, sont quasiment contigus les uns aux autres (rassemblement de plusieurs pôles et plusieurs agrégats en un même lieu). Ex :</p>  <p>→</p> <p>Très faible fixation des foyers paysans dans un agrégat en cours de simulation.</p> <p>Cf graphique :</p>  <p>A compléter : nombre d'églises paroissiales ? (cf. colonne 3) :</p> <p>Trop peu d'églises paroissiales</p> <p>Trop de châteaux et gros châteaux</p>	<table> <tr> <th>Indice</th><th>Obj.</th><th><math>\overline{M}</math></th></tr> <tr> <td>Nb agrégats</td><td>200</td><td>124</td></tr> <tr> <td>Nb châteaux</td><td>50</td><td>66</td></tr> <tr> <td>Nb gros Châteaux</td><td>10.00</td><td>18.7</td></tr> <tr> <td>Nb egl. Par.</td><td>300</td><td>156</td></tr> <tr> <td>Dist entre égl.</td><td>3000</td><td>3088</td></tr> <tr> <td>FP isolés</td><td>0.20</td><td>0.49</td></tr> <tr> <td>Ratio Charge Fisc.</td><td>3.00</td><td>7.26</td></tr> </table>	Indice	Obj.	$\overline{M}$	Nb agrégats	200	124	Nb châteaux	50	66	Nb gros Châteaux	10.00	18.7	Nb egl. Par.	300	156	Dist entre égl.	3000	3088	FP isolés	0.20	0.49	Ratio Charge Fisc.	3.00	7.26
Indice	Obj.	$\overline{M}$																								
Nb agrégats	200	124																								
Nb châteaux	50	66																								
Nb gros Châteaux	10.00	18.7																								
Nb egl. Par.	300	156																								
Dist entre égl.	3000	3088																								
FP isolés	0.20	0.49																								
Ratio Charge Fisc.	3.00	7.26																								

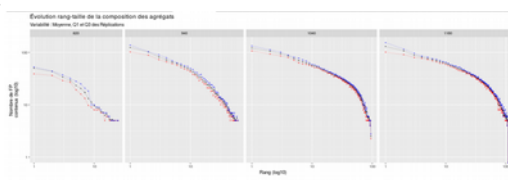
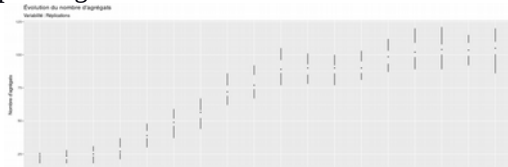
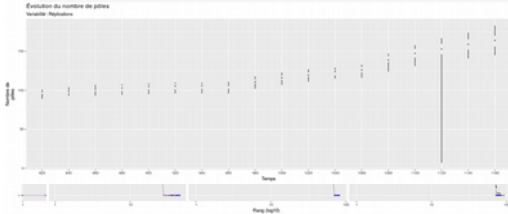

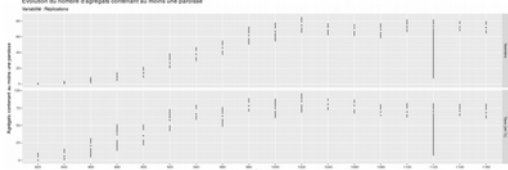
Etape de conception du modèle		Evaluation et validation des résultats de simulation	Résultats numériques synthétiques																								
<div>Etape 4 : modélisation et paramétrage</div> <div>Modification des valeurs d'attraction des attracteurs (cf. tableau 15).</div> <div>Pour les paroisses localisées en-dehors d'un agrégat, augmentation du nombre minimum de foyers paysans insatisfaits dans l'aire de desserte de l'église paroissiale requis pour créer un nouvelle paroisse : 20.</div> <div>Pour les paroisses localisées dans un agrégat, augmentation du nombre minimum de foyers paysans dans l'agrégat requis pour créer une nouvelle paroisse : 300.</div> <div>Augmentation de la distance maximale, depuis le lieu d'implantation actuel, pour un déplacement local : 4000 m.</div> <div>Modification de la procédure d'identification des agrégats de foyers paysans.</div> <div>Modification de la procédure d'identification des pôles d'attraction.</div>	→	<div>Version 4 : BASE3_2</div> <div>Construction de châteaux = OK (en moyenne en fin de simulation, 44 châteaux dont 9 gros châteaux).</div> <div>En moyenne 154 églises paroissiales et 3,8 km de distance entre elles (ou de la plus proche voisine ?) (C'est la moyenne des distances de chaque église paroissiale à l'église paroissiale la plus proche.)</div> <div>Le modèle reproduit bien le processus de hiérarchisation du système de peuplement : le nombre d'agrégats de foyers paysans croît tout au long de la période de simulation. La taille des agrégats change aussi au fil du temps : au départ compris entre 5 et 40 foyers paysans environ en 800, les plus gros agrégats rassemblent presque 200 foyers paysans en 920, et encore un peu plus à partir de 1020.</div> <div>Trop peu</div> <div>d'agrégats de foyers paysans (83 agrégats en moyenne en fin de simulation).</div> <div>Proportion de foyers paysans isolés (c'est-à-dire localisés hors d'un village ou d'une ville) trop élevée (48 % en moyenne en fin de simulation).</div>	<table><tr><td>Indice</td><td>Obj.</td><td>M</td></tr><tr><td>Nb agrégats</td><td>200</td><td>83</td></tr><tr><td>Nb châteaux</td><td>50</td><td>44</td></tr><tr><td>Nb gros Châteaux</td><td>10.00</td><td>8.9</td></tr><tr><td>Nb egl. Par.</td><td>300</td><td>154</td></tr><tr><td>Dist entre égl.</td><td>3000</td><td>3817</td></tr><tr><td>FP isolés</td><td>0.20</td><td>0.48</td></tr><tr><td>Ratio Charge Fisc.</td><td>3.00</td><td>6.25</td></tr></table>	Indice	Obj.	M	Nb agrégats	200	83	Nb châteaux	50	44	Nb gros Châteaux	10.00	8.9	Nb egl. Par.	300	154	Dist entre égl.	3000	3817	FP isolés	0.20	0.48	Ratio Charge Fisc.	3.00	6.25
Indice	Obj.	M																									
Nb agrégats	200	83																									
Nb châteaux	50	44																									
Nb gros Châteaux	10.00	8.9																									
Nb egl. Par.	300	154																									
Dist entre égl.	3000	3817																									
FP isolés	0.20	0.48																									
Ratio Charge Fisc.	3.00	6.25																									



Etape de conception du modèle		Evaluation et validation des résultats de simulation	Résultats numériques synthétiques																								
<p><b>Etape 5 : modélisation et paramétrage</b></p> <p>Nombre de foyers paysans dans les villages présents en début de simulation (paramètre <i>nombre_FP_village_égal</i>) à 10 à vérifier.</p> <p>Détection d'agrégats et héritage de communautés =&gt; Simplification</p> <p>Amélioration de la définition des pôles d'attraction et de leur enveloppe.</p>	→	<p><b>Version 5 : BASE4_1</b></p> <p>Beaucoup trop peu d'agrégats (environ 70 en fin de simulation) mais proportion de foyers paysans isolés satisfaisante (30%).</p> <div></div> <p>Hiérarchie trop faible : les agrégats sont beaucoup trop grands.</p> <div></div> <p>Les FP se déplacent de gros agrégat en gros agrégat :</p> <div></div> <p>Trop peu d'églises paroissiales (144)</p>	<table><tr><td>Indice</td><td>Obj.</td><td><math>\overline{M}</math></td></tr><tr><td>Nb agrégats</td><td>200</td><td>21</td></tr><tr><td>Nb châteaux</td><td>50</td><td>44</td></tr><tr><td>Nb gros Châteaux</td><td>10.00</td><td>9</td></tr><tr><td>Nb egl. Par.</td><td>300</td><td>144</td></tr><tr><td>Dist entre égl.</td><td>3000</td><td>3358</td></tr><tr><td>FP isolés</td><td>0.20</td><td>0.30</td></tr><tr><td>Ratio Charge Fisc.</td><td>3.00</td><td>6.28</td></tr></table>	Indice	Obj.	$\overline{M}$	Nb agrégats	200	21	Nb châteaux	50	44	Nb gros Châteaux	10.00	9	Nb egl. Par.	300	144	Dist entre égl.	3000	3358	FP isolés	0.20	0.30	Ratio Charge Fisc.	3.00	6.28
Indice	Obj.	$\overline{M}$																									
Nb agrégats	200	21																									
Nb châteaux	50	44																									
Nb gros Châteaux	10.00	9																									
Nb egl. Par.	300	144																									
Dist entre égl.	3000	3358																									
FP isolés	0.20	0.30																									
Ratio Charge Fisc.	3.00	6.28																									

Etape de conception du modèle	Evaluation et validation des résultats de simulation	Résultats numériques synthétiques																								
<p><b>Etape 6 : modélisation et paramétrage</b></p> <p>Modification des valeurs d'attraction des attracteurs (cf. tableau 15).</p> <p>Modification de l'ordonnancement des actions dans le modèle.</p> <p>Modification de la procédure d'identification des agrégats de foyers paysans.</p>	<p><b>Version 6 : BASE4z</b></p> <p>Bonne hiérarchisation du système de peuplement au cours du temps.</p>  <p>Évolution rang-taille de la composition des agrégats</p> <p>beaucoup trop peu d'agrégats (34): la hiérarchie est bonne, mais les plus gros agrégats sont trop importants</p>  <p>Évolution de la composition (en FP) des agrégats</p> <p>Évolution du nombre d'agrégats</p> <p>Diminution de la part de foyers paysans isolés (jusqu'à 34% environ en fin de simulation).</p> <p>→ La</p>  <p>Évolution de la part de FP isolés</p> <p>majorité des églises paroissiales ne connaissent pas de création d'agrégat autour d'elles.</p>  <p>Composition des pôles (log)</p> <p>La délimitation des pôles d'attraction est visuellement plus pertinente que celle des agrégats.</p>  <p>Pôles et attractivité</p> <p>Composition des agrégats</p> <p>→ Les agrégats peuvent se juxtaposer, chaque point regroupe donc de nombreux « mini-agrégats ».</p>	<table> <tr> <td>Indice</td><td>Obj.</td><td><math>\overline{M}</math></td></tr> <tr> <td>Nb agrégats</td><td>200</td><td>34</td></tr> <tr> <td>Nb châteaux</td><td>50</td><td>44</td></tr> <tr> <td>Nb gros Châteaux</td><td>10.00</td><td>8.8</td></tr> <tr> <td>Nb egl. Par.</td><td>300</td><td>153</td></tr> <tr> <td>Dist entre égl.</td><td>3000</td><td>3166</td></tr> <tr> <td>FP isolés</td><td>0.20</td><td>0.33</td></tr> <tr> <td>Ratio Charge Fisc.</td><td>3.00</td><td>4.98</td></tr> </table>	Indice	Obj.	$\overline{M}$	Nb agrégats	200	34	Nb châteaux	50	44	Nb gros Châteaux	10.00	8.8	Nb egl. Par.	300	153	Dist entre égl.	3000	3166	FP isolés	0.20	0.33	Ratio Charge Fisc.	3.00	4.98
Indice	Obj.	$\overline{M}$																								
Nb agrégats	200	34																								
Nb châteaux	50	44																								
Nb gros Châteaux	10.00	8.8																								
Nb egl. Par.	300	153																								
Dist entre égl.	3000	3166																								
FP isolés	0.20	0.33																								
Ratio Charge Fisc.	3.00	4.98																								

Etape de conception du modèle	Evaluation et validation des résultats de simulation	Résultats numériques synthétiques																								
<p><b>Etape 7 : modélisation et paramétrage</b></p> <p>Pour les foyers paysans, augmentation du rayon de la distance de déplacement local au cours du temps : 2,5km entre 800 et 880 ; puis 4km entre 900 et 980 ; puis 6km à partir de 1000.</p> <p>Modification du modèle : ne pas appartenir à une communauté est un désavantage "absolu" quels que soient les autres niveaux d'insatisfaction.</p>	<p align="center"><b>Version 7 : BASE4_3TER</b></p> <p>Meilleure hiérarchisation du système de peuplement.  <b>Les rapports entre nombre de petits agrégats et nombre de grands sont plus satisfaisants :</b>  <b>Alpha est plus faible qu'au</b></p>  <p><b>précédent, mais plus proche d'une hiérarchie de villes réelle :</b></p>  <p>Encore une trop grande proportion de foyers paysans isolés (environ 35% en fin de simulation).</p>  <p>Mais l'allure de la courbe est bonne : il faudrait que les FP isolés continuent de s'agréger après ~ 1000)</p> <p>Trop peu d'agrégats (une soixantaine) en fin de simulation.</p>  <p><b>Y a-t-il des agrégats auprès de chaque église paroissiale ?</b></p> <p><b>Non : Il y a bien moins d'agrégats que d'églises paroissiales.</b></p> <p><b>C'est tout de même plutôt correct :</b></p>  <p align="center">* Par pôle paroissial, on entend les pôles composés d'au moins une église paroissiale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indice</th> <th>Obj.</th> <th><math>\overline{M}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nb agrégats</td> <td>200</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>Nb châteaux</td> <td>50</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>Nb gros Châteaux</td> <td>10.00</td> <td>8.9</td> </tr> <tr> <td>Nb egl. Par.</td> <td>300</td> <td>164</td> </tr> <tr> <td>Dist entre égl.</td> <td>3000</td> <td>2993</td> </tr> <tr> <td>FP isolés</td> <td>0.20</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>Ratio Charge Fisc.</td> <td>3.00</td> <td>5.11</td> </tr> </tbody> </table>	Indice	Obj.	$\overline{M}$	Nb agrégats	200	59	Nb châteaux	50	44	Nb gros Châteaux	10.00	8.9	Nb egl. Par.	300	164	Dist entre égl.	3000	2993	FP isolés	0.20	0.34	Ratio Charge Fisc.	3.00	5.11
Indice	Obj.	$\overline{M}$																								
Nb agrégats	200	59																								
Nb châteaux	50	44																								
Nb gros Châteaux	10.00	8.9																								
Nb egl. Par.	300	164																								
Dist entre égl.	3000	2993																								
FP isolés	0.20	0.34																								
Ratio Charge Fisc.	3.00	5.11																								

Etape de conception du modèle		Evaluation et validation des résultats de simulation	Résultats numériques																																
<div>Etape 8 : modélisation</div> <div>Modification de l'ordonnancement des actions dans le modèle.</div> <div>Modification du mécanisme de déplacement local des foyers paysans.</div>	→	<div>Version 8 : BASE4_4_A</div> <div>Bonne hiérarchisation du système de peuplement au cours du temps.</div> <div></div> <div>Augmentation du nombre d'agrégats de foyers paysans en cours de simulation, jusqu'à 90 agrégats environ en l'an 1000, puis augmentation très lente</div> <div></div> <div>Polarisation du système de peuplement (augmentation du nombre de pôles et hiérarchisation de la taille des pôles).</div> <div></div> <div>Diminution de la part de foyers paysans isolés (jusqu'à 25% environ en fin de simulation).</div> <div></div> <div>Fixation des agrégats de foyers paysans majoritairement autour des églises paroissiales.</div> <div></div> <div>Meilleure répartition des agrégats dans l'espace du modèle.</div> <div><div>Composition des agrégats</div><div>Etape 8 / 4_4_A</div><div><table><tr><th>820</th><th>940</th><th>1040</th><th>1160</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table><div><div>86202521872830 0</div><div>879951039562007 0</div><div>326160714035027 0</div><div>1039602051195 0</div></div><div><div>nbFP</div><div><div>● 50</div><div>● 100</div><div>● 150</div></div></div></div></div>	820	940	1040	1160					<table><tr><td>Indice</td><td>Obj.</td><td><math>\overline{M}</math></td></tr><tr><td>Nb agrégats</td><td>200</td><td>105</td></tr><tr><td>Nb châteaux</td><td>50</td><td>44</td></tr><tr><td>Nb gros Châteaux</td><td>10.00</td><td>11</td></tr><tr><td>Nb egl. Par.</td><td>300</td><td>187</td></tr><tr><td>Dist entre égl.</td><td>3000</td><td>2344</td></tr><tr><td>FP isolés</td><td>0.20</td><td>0.26</td></tr><tr><td>Ratio Charge Fisc.</td><td>3.00</td><td>4</td></tr></table>	Indice	Obj.	$\overline{M}$	Nb agrégats	200	105	Nb châteaux	50	44	Nb gros Châteaux	10.00	11	Nb egl. Par.	300	187	Dist entre égl.	3000	2344	FP isolés	0.20	0.26	Ratio Charge Fisc.	3.00	4
820	940	1040	1160																																
Indice	Obj.	$\overline{M}$																																	
Nb agrégats	200	105																																	
Nb châteaux	50	44																																	
Nb gros Châteaux	10.00	11																																	
Nb egl. Par.	300	187																																	
Dist entre égl.	3000	2344																																	
FP isolés	0.20	0.26																																	
Ratio Charge Fisc.	3.00	4																																	

