

RAPPORT D'ETUDE

**GEO**SIGNAL

— GROUPE **BVA**

INDICATEUR DE LA DYNAMIQUE BOCAGERE



INTITULE

Saisie des informations nécessaires au  
calcul des indices de la dynamique  
bocagère en Basse-Normandie en 1972

DECEMBRE 2005

**GEO**SIGNAL

[www.geosignal.fr](http://www.geosignal.fr)

25bis avenue Marcel Dassault  
31500 Toulouse  
Tél. 05 61 17 47 17  
Fax 05 61 54 30 14

## SOMMAIRE

---

1 - PREAMBULE .....	3
2 - METHODOLOGIE.....	4
3 - RESULTATS.....	6
5 - LIVRABLES.....	16
ANNEXE : listing des résultats par cercle .....	17

## 1 – PREAMBULE

### ► Objet de l'étude

Cette étude a pour objet la photo-interprétation des éléments du bocage de la région Basse Normandie à l'intérieur d'un échantillon au sens statistique, défini par la DIREN, constitué de 1179 cercles de 300 mètres de rayon régulièrement répartis sur le territoire, et de leur saisie sur un fond IGN Scan25 à l'aide du logiciel Mapinfo, selon un protocole précisé par la DIREN.

Les sources d'informations sont constituées des missions aériennes IGN noir et blanc, réalisées pour le compte de l'Inventaire Forestier National (IFN) pour la campagne de 1972 sur les trois départements de Basse-Normandie (Calvados, Manche, Orne).

Cette étude, réalisée en 2005, fait suite à une première étude équivalente portant sur les campagnes de 1984 et 1997/98. Ce document présente les résultats de la campagne 1972, complété par quelques tableaux récapitulant les données sur les 3 périodes étudiées.

### ► Moyens mis en œuvre

### ► L'équipe de réalisation

L'équipe chargée de la réalisation de ce projet se compose de :

- Sandrine Bousquet, chef de projet : mise en œuvre et validation des procédures, réalisation du contrôle qualité en continu, calcul des indices de dynamique bocagère, rédaction du bilan et des commentaires.
- Marie-Odile Schaal, photo-interprète : photo-interprétation des couples stéréo et report papier sur fond scan25.
- Xavier Girard, opérateur de saisie : report des données sur Mapinfo.
- Christophe Chantraine, responsable technique, pour tous les aspects liés aux logiciels à utiliser et aux développements à réaliser pour alléger les travaux de saisie.

### ► Les Données

La DIREN a fourni les tirages papiers des missions aériennes noir&blanc (1972) réalisées par l'Institut Géographique National (IGN) pour le compte de l'Inventaire Forestier National (IFN).

Par ailleurs, nous disposons d'un stéréoscope (Topcon MS3) mis à disposition par la DIREN permettant la photo-interprétation en stéréo des couples de photos.

## 2 - METHODOLOGIE

### ► Phase 1 : traitement mission aérienne 1972

**La méthodologie utilisée est strictement équivalente à celle employée pour traiter les missions 1984 et 1997/98**

Nous avons choisi non pas de ressaisir tous les éléments mais de réaliser une « mise à jour » par rapport à la version de 1984. Seuls les éléments présentant des différences entre les deux dates sont ressaisis (différences géométriques ou attributaires).

#### - Etape 1

La première étape consiste à préparer les données nécessaires :

- Numérisation et géoréférencement des tableaux d'assemblage des photos pour la mission 1972 de façon à faciliter pour chaque cercle le repérage des couples stéréo et le suivi de la production.
- Identification des couples stéréo par grappe de 4 cercles
- Réalisation des tirages papier format A3 au 1/10.000 et constitution des dossiers

Le tirage papier inclut les éléments photo-interprétés pour 1984 et le photo-interprète supprime ou modifie ces éléments ou en ajoute de nouveaux en fonction de la situation de 1972.

#### - Etape 2

Photo-interprétation de la mission 72 et report manuel des éléments photo-interprétés

- Pour chaque grappe : photo-interprétation à partir des photos aériennes en stéréo, selon les règles définies.
- Report manuel des linéaires de haies pour chaque cercle sur le tirage papier avec dépassement de la limite du cercle.

#### - Etape 3

Numérisation des éléments photo-interprétés

- Saisie sur MapInfo des éléments photo-interprétés par report écran sur le fond scan25.
- Traitement topologique des lignes sous Arc/Info (valeur de tolérance fixée à 5 m).
- Génération en mode automatique des points d'extrémité et des angles ; affectation des typologies dans les tables prédéfinies.
- Extraction des données finales par intersection avec le contour des cercles.

La typologie des angles est fonction du nombre de branches considérées. Quatre types sont identifiés : angles en L (2 branches), angles en T (3 branches), angles en X (4 branches) et enfin les angles de plus de 4 branches très rares sur l'échantillon. Les points caractérisant les extrémités libres situés en limite de boisement sont à supprimer manuellement. La « mise à jour 1972 » a essentiellement consisté à ajouter de nouveaux linéaires de haies et à modifier la typologie des angles.

### ► Phase 3 : contrôle qualité par échantillonnage

Au fur et à mesure de la production, un contrôle qualité géométrique et thématique des données a été effectué pour 10% des cercles produits. Ces contrôles ont donné lieu dans certains cas à des corrections de typologie des angles ou de suppression des points d'extrémité. La procédure tend à créer une surévaluation du nombre de points et impose donc un contrôle visuel systématique a posteriori des typologies d'angle.

### ► Phase 4 : calcul des indices de la dynamique bocagère

Selon la procédure définie par la DIREN, les différents indices ont été calculés sur l'ensemble de la région, sur les 3 départements (Calvados, Manche, Orne) et sur 9 sous-ensembles d'une superficie d'environ 2000 km<sup>2</sup>, dont les limites ont été constituées arbitrairement en 2002 à partir des projets de « pays » alors à l'étude. L'échantillon statistique a en effet été défini de telle sorte que pour des territoires de taille supérieure ou égale à 2000 km<sup>2</sup> (la taille moyenne d'un « pays », d'un Parc Naturel Régional, du bassin versant d'une rivière, d'une grande unité paysagère...), les indices calculés soient donnés avec des intervalles de confiance convenables. Il sera nécessaire pour affiner les résultats de mieux préciser ces sous-ensembles, notamment à partir des limites communales.



#### **9 sous-ensembles**

1. Nord Cotentin
2. Centre Manche
3. Sud Manche
4. Ouest Calvados
5. Centre Calvados
6. Pays d'Auge (Calvados et Orne)
7. Orne Ouest
8. Secteur Argentan-Alençon
9. Pays d'Ouche et Perche

## 3 - RESULTATS

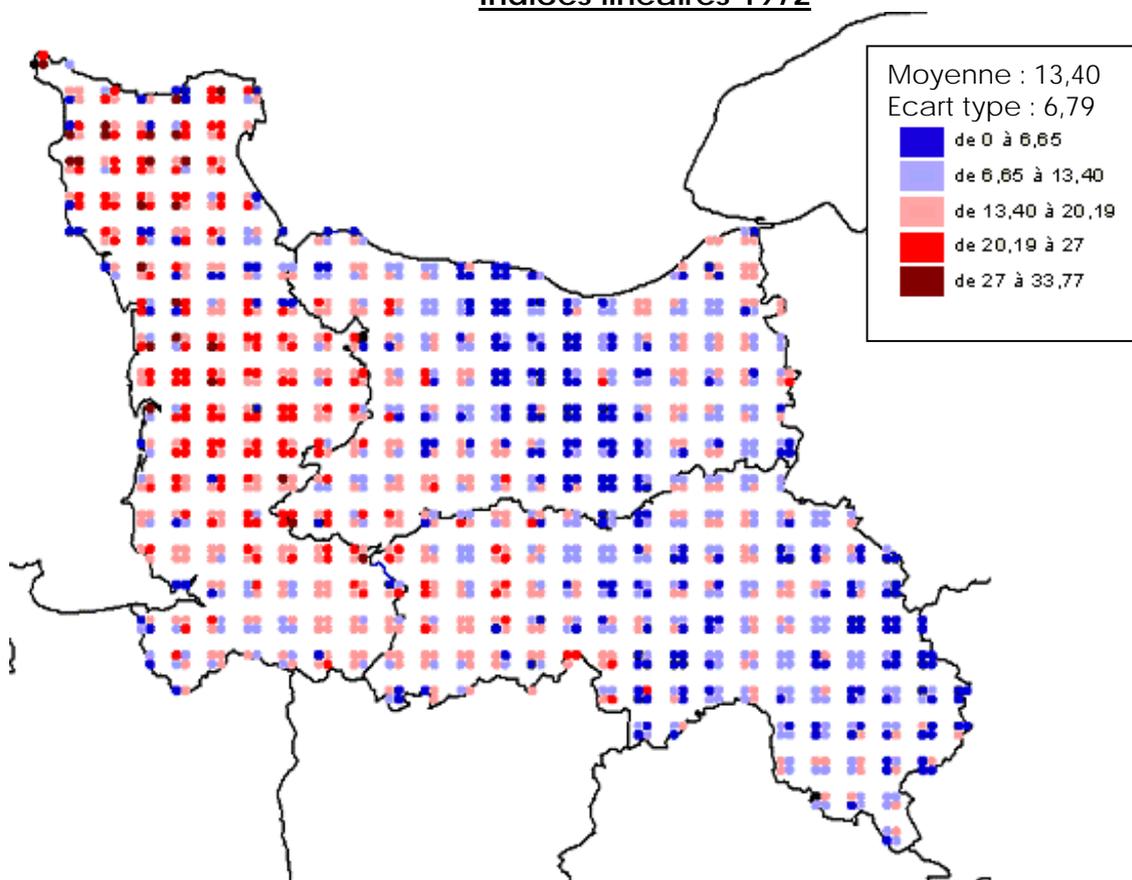
### ► Données MapInfo produites

- Table MapInfo **linÉR** des linéaires de haies : **linÉR72**
  - Soit **38036 linéaires**
  - Rappel : 31625 linéaires pour 1984 et 21759 linéaires pour 97/98
- Table MapInfo **xtrem** des points d'extrémité : **xtrem72**
  - Soit **10442 points d'extrémité**
  - Rappel : 11912 points pour 1984 et 11805 points pour 97/98
- Table MapInfo des angles : **angle72**
  - Soit **31727 angles**
  - Rappel : 24763 angles pour 1984 et 15669 angles pour 97/98
- Table MapInfo **t-cercl** des cercles (1179) comportant les indices : **t-cercl72**

### Représentation des résultats par cercles

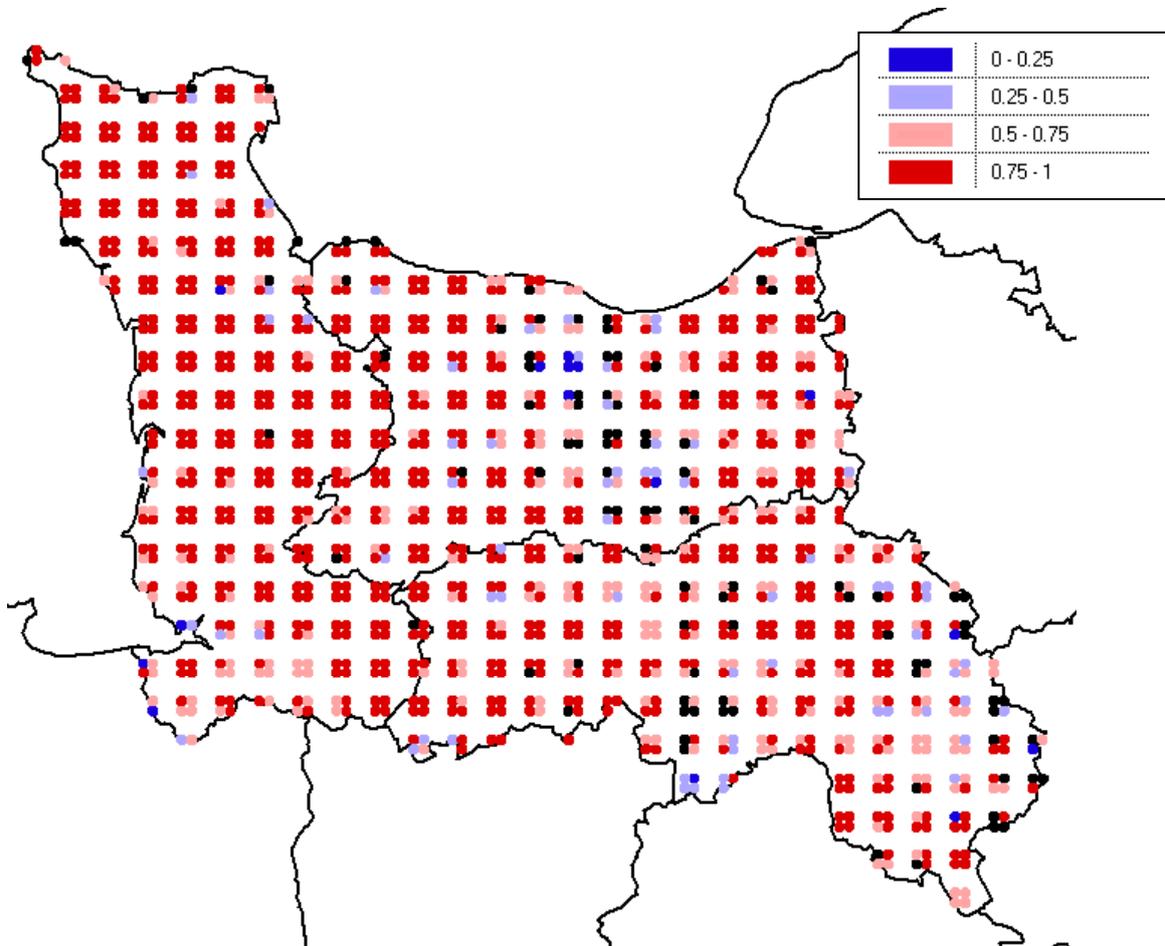
**Indices linéaires** : représentation des indices linéaires par cercle, par segmentation en 5 classes selon la moyenne des indices et l'écart type sur l'échantillon (inférieur à la moyenne en bleu, supérieur à la moyenne en rouge).

#### Indices linéaires 1972



**Indices de cohérence** : représentation des indices de cohérence par cercle, par segmentation 4 classes choisies arbitrairement, mais permettant de mettre en évidence des différences régionales (inférieur à 0,50 en bleu, supérieur à 0,50 en rouge, absence en noir).

### Indices de cohérence 1972



► Les indices calculés

► Résultats pour la région Basse Normandie

	REGION BN		
	1972	1984	1998
<b>Calcul de l'indice linéaire</b>			
Longueur totale de haie en km	4 234,6	3 539,2	2 617,8
Superficie totale des cercles en km <sup>2</sup>	329,2	329,2	329,2
<b>Indice Linéaire</b>	<b>12,9</b>	<b>10,8</b>	<b>8,0</b>
<b>Calcul de l'indice de cohérence</b>			
Nombre total d'angles	41 769	36 341	27 270
Nombre total d'extrémités libres	10 331	11 767	11 692
Nombre total d'angles en L	9 906	8 968	6 881
Nombre total d'angles en T	19 885	14 616	8 135
Nombre total d'angles en X	1 626	979	558
Nombre total d'angles +de4 branches	21	11	4
<b>Total Angle</b>	<b>54 638</b>	<b>41 181</b>	<b>24 841</b>
<b>Indice cohérence</b>	<b>0,84</b>	<b>0,78</b>	<b>0,68</b>

► Résultats pour les 3 départements

	CALVADOS			MANCHE			ORNE		
	1972	1984	1998	1972	1984	1998	1972	1984	1998
<b>Calcul IL</b>									
Lg km	1 091,70	927,1	679,3	1 964,10	1 671,70	1 184,30	1 178,70	940,4	754,2
Sup km <sup>2</sup>	102,9	102,9	102,9	112,1	112,1	112,1	114,3	114,3	114,3
<b>Indice Lin</b>	<b>10,6</b>	<b>9</b>	<b>6,6</b>	<b>17,5</b>	<b>14,9</b>	<b>10,6</b>	<b>10,3</b>	<b>8,2</b>	<b>6,6</b>
<b>Calcul IC</b>									
Nbr angles	9 615	8 757	6 493	21 075	18 240	13 408	11 079	9 344	7 369
Nbr ext libres	2 608	3 148	2 955	4 382	4 893	5 271	3 341	3 726	3 466
Nbr en L	2 373	2 225	1 666	4 454	4 079	3 140	3 079	2 664	2 075
Nbr en T	4 321	3 172	1 750	11 193	8 670	4 652	4 371	2 774	1 733
Nbr en X	304	206	120	1 036	594	344	286	179	94
Nbr +de4 br	9	6	2	10	4	1	2	1	1
<b>Tot Angle</b>	<b>11 963</b>	<b>9 211</b>	<b>5 534</b>	<b>29 988</b>	<b>23 217</b>	<b>13 480</b>	<b>12687</b>	<b>8 753</b>	<b>5 827</b>
<b>Indice Coh</b>	<b>0,82</b>	<b>0,75</b>	<b>0,65</b>	<b>0,87</b>	<b>0,83</b>	<b>0,72</b>	<b>0,79</b>	<b>0,7</b>	<b>0,63</b>

De 1972 à 1984, on constate une diminution des indices pour chacun des départements. Cette baisse des indices reste cependant moins élevée en pourcentage que les diminutions constatées de 1984 à 1998 excepté pour l'Orne pour lequel ces pourcentages sont équivalents.

	CALVADOS	MANCHE	ORNE
Diminution de l'Indice linéaire	15 %	15 %	20 %
Diminution de l'Indice de cohérence	8,5 %	4,6 %	11 %

Pour chacun des sous-ensembles régionaux, on observe le même phénomène de baisse sensible des indices, avec toutefois des différences (cf. tableau page suivante).

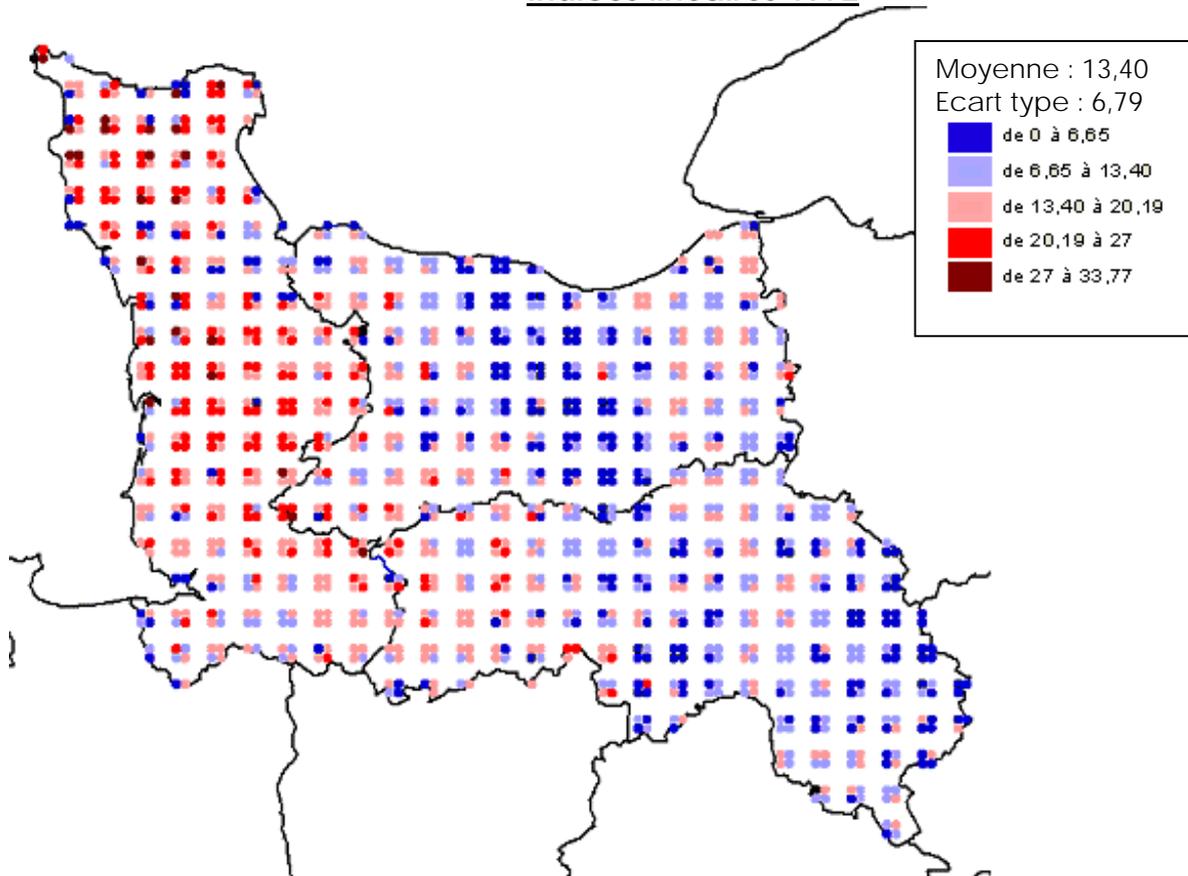
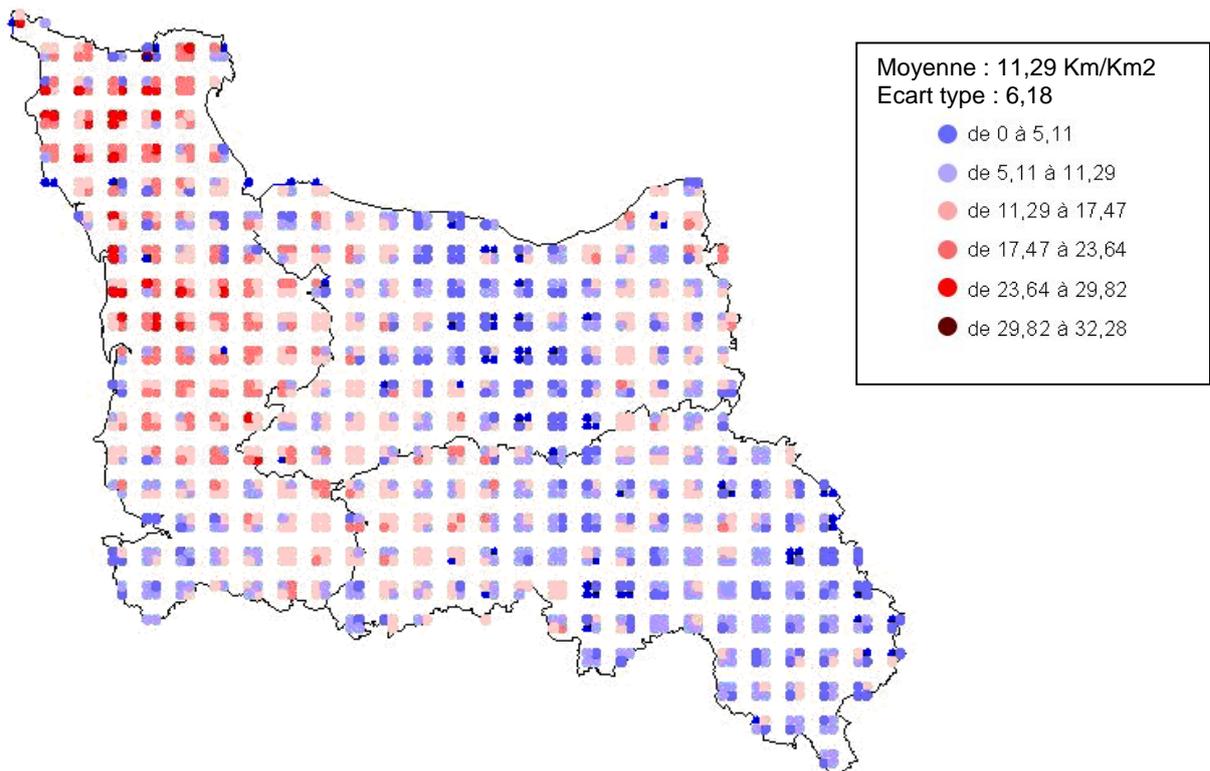
## ► Résultats pour les 9 sous-ensembles

	ZONE 1 : Nord Cotentin			ZONE 2 : Centre Manche			ZONE 3 : Sud Manche		
	1972	1984	1998	1972	1984	1998	1972	1984	1998
<b>Calcul IL</b>									
Lg km	617,3	552,7	400,9	731,2	645,3	493,2	615,7	473,7	290,3
Sup km <sup>2</sup>	34,7	34,7	34,7	38,7	38,7	38,7	38,6	38,6	38,6
<b>Ind Lin</b>	<b>17,8</b>	<b>15,9</b>	<b>11,5</b>	<b>18,9</b>	<b>16,7</b>	<b>12,7</b>	<b>16,0</b>	<b>12,3</b>	<b>7,5</b>
<b>Calcul IC</b>									
Nbr angl	6 229	5 627	4 425	7 663	6 914	5 168	7 193	5 699	3 815
Nb ext lib	996	1 125	1 433	1 390	1 637	1 705	1 996	2 131	2 133
Nbr en L	1 128	1 087	1 017	1 631	1 529	1 177	1 695	1 463	946
Nbr en T	3 746	3 211	1 842	4 274	3 518	2 147	3 173	1 941	663
Nbr en X	356	203	133	365	227	138	325	164	73
Nb +de4	3	1	0	3	3	1	4	0	0
<b>TotAngle</b>	<b>9 700</b>	<b>8 122</b>	<b>5 100</b>	<b>11 286</b>	<b>9 258</b>	<b>5 889</b>	<b>9 032</b>	<b>5 837</b>	<b>2 491</b>
<b>Ind coh</b>	<b>0,91</b>	<b>0,88</b>	<b>0,78</b>	<b>0,89</b>	<b>0,85</b>	<b>0,78</b>	<b>0,82</b>	<b>0,73</b>	<b>0,54</b>

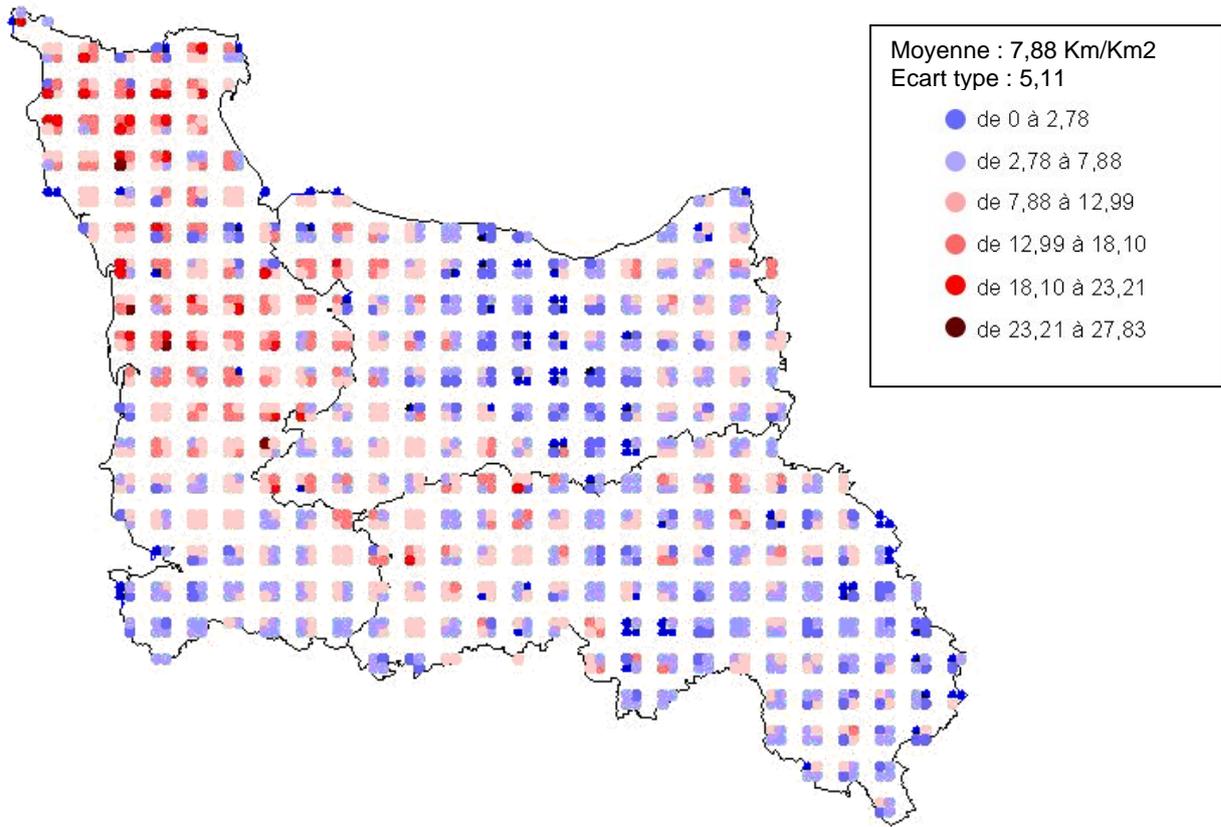
	ZONE 4 : Ouest Calvados			ZONE 5 : Centre Calvados			ZONE 6 : Pays d'Auge		
	1972	1984	1998	1972	1984	1998	1972	1984	1998
<b>Calcul IL</b>									
Lg km	495,8	418,2	321,3	212,6	165,2	126,4	431,6	389,7	262
Sup km <sup>2</sup>	38,4	38,4	38,4	30,6	30,6	30,6	38,1	38,1	38,1
<b>Ind Lin</b>	<b>12,9</b>	<b>10,9</b>	<b>8,4</b>	<b>6,9</b>	<b>5,4</b>	<b>4,1</b>	<b>11,3</b>	<b>10,2</b>	<b>6,9</b>
<b>Calcul IC</b>									
Nbr d'angles	4 485	4 006	3 062	2 058	1 888	1 328	3 418	3 206	2 350
Nbr ext libres	967	1 231	1 187	821	982	752	930	1 060	1 150
Nbr en L	1 076	1 043	811	508	436	321	884	833	598
Nbr en T	2 264	1 635	998	686	443	240	1 505	1 218	559
Nbr en X	174	93	64	39	25	15	98	95	43
Nbr +de4 br	4	4	2	4	2	0	1	0	0
<b>TotAngle</b>	<b>6 142</b>	<b>4 608</b>	<b>3 007</b>	<b>2 013</b>	<b>1 405</b>	<b>846</b>	<b>4 192</b>	<b>3 554</b>	<b>1 845</b>
<b>Ind Coh</b>	<b>0,86</b>	<b>0,79</b>	<b>0,72</b>	<b>0,71</b>	<b>0,59</b>	<b>0,53</b>	<b>0,82</b>	<b>0,77</b>	<b>0,62</b>

	<b>ZONE 7 : Orne Ouest</b>			<b>ZONE 8 : Secteur Argentan - Alençon</b>			<b>ZONE 9 : Pays d'Ouche et Perche</b>		
	<b>1972</b>	<b>1984</b>	<b>1998</b>	<b>1972</b>	<b>1984</b>	<b>1998</b>	<b>1972</b>	<b>1984</b>	<b>1998</b>
<b>Calcul IL</b>									
Lg km	436,8	346,2	269,7	345,5	281,6	234,9	348,2	266,6	219,1
Sup km <sup>2</sup>	30,6	30,6	30,6	36	36	36	43,6	43,6	43,6
<b>Ind Lin</b>	<b>14,3</b>	<b>11,3</b>	<b>8,8</b>	<b>9,6</b>	<b>7,8</b>	<b>6,5</b>	<b>8,0</b>	<b>6,1</b>	<b>5</b>
<b>Calcul IC</b>									
Nbangles	4 685	3 971	3 067	3 068	2 594	2 145	2 980	2 436	1 910
Nb ext lib	1 269	1 521	1 401	1 006	1 059	1 017	956	1 021	914
Nbr en L	1 244	1 106	850	903	753	595	837	718	566
Nbr en T	2 009	1 248	768	1 099	749	509	1 129	653	409
Nbr en X	162	96	48	59	32	23	58	44	21
Nbr +de4	1	0	0	1	1	1	0	0	0
<b>TotAngle</b>	<b>5 752</b>	<b>3 890</b>	<b>2 530</b>	<b>3 282</b>	<b>2 351</b>	<b>1 686</b>	<b>3 269</b>	<b>2 156</b>	<b>1 447</b>
<b>Ind Coh</b>	<b>0,82</b>	<b>0,72</b>	<b>0,64</b>	<b>0,77</b>	<b>0,69</b>	<b>0,62</b>	<b>0,77</b>	<b>0,68</b>	<b>0,61</b>

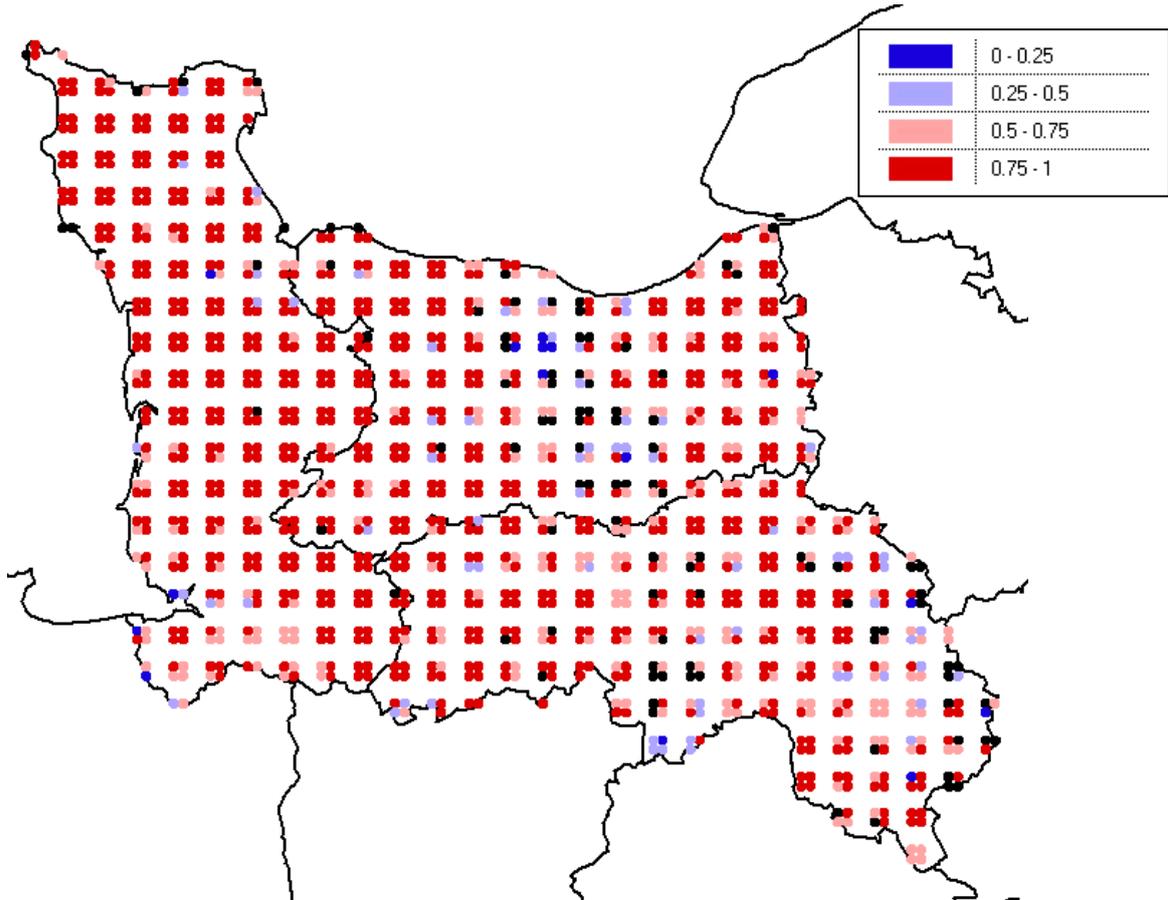
## ► Récapitulatifs des cartes pour les 3 périodes étudiées

Indices linéaires 1972Indices linéaires 1984

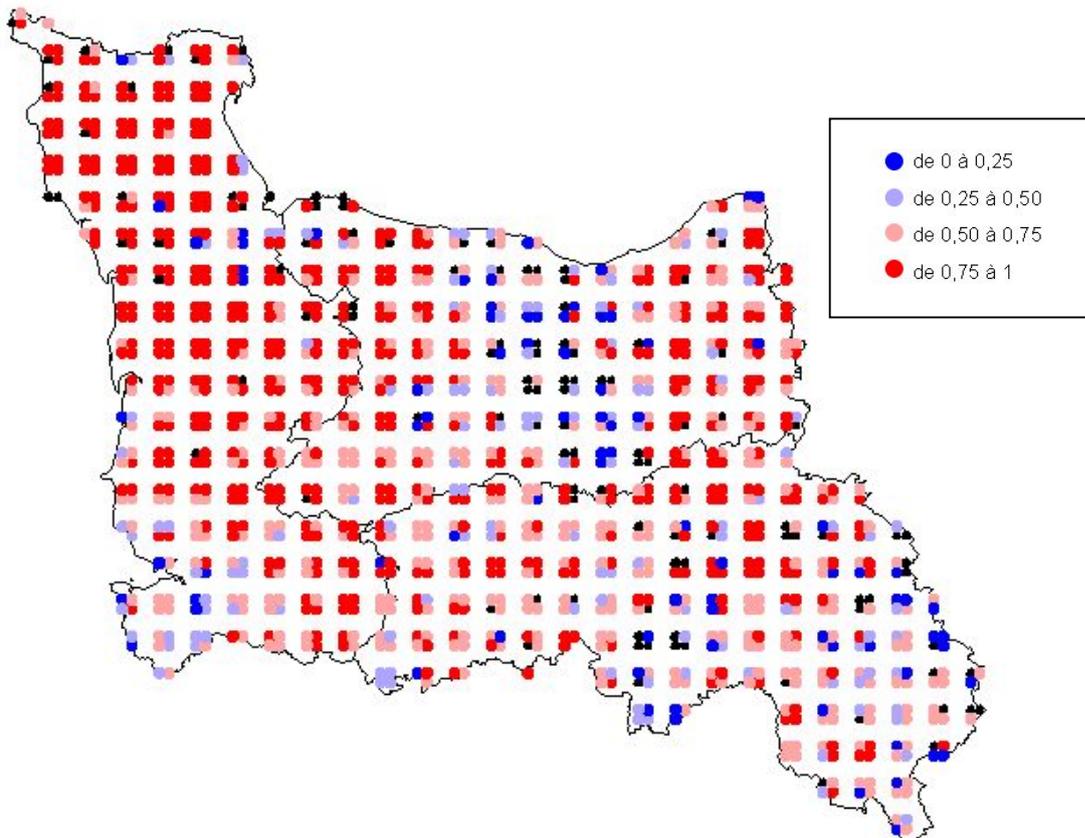
### Indices linéaires 1997/98



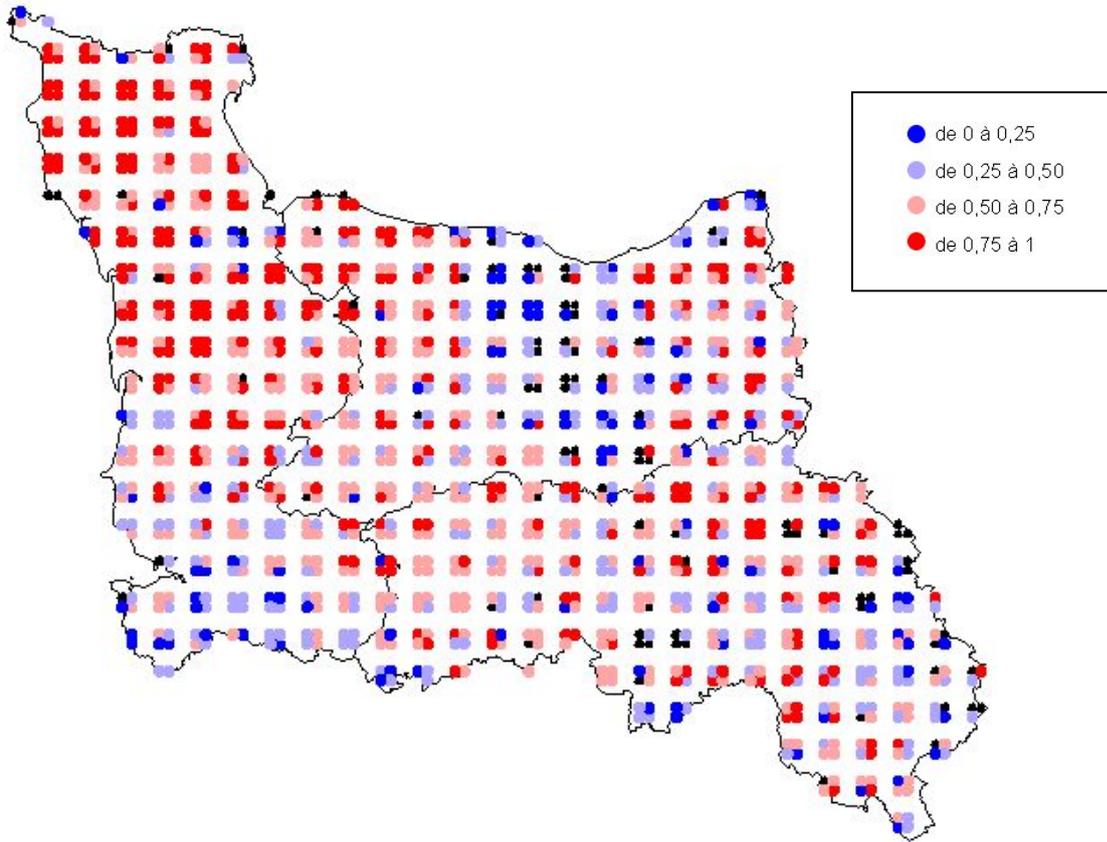
### Indices de cohérence 1972



### Indices de cohérence 1984



### Indices de cohérence 1997/98



## 5 - LIVRABLES

---

Les livrables sont composés de :

- Tables et couches MapInfo sur CDROM
- Ensemble des tirages papiers annotés (1972)
- Indices calculés selon la procédure définie par la DIREN (région, départements, 9 sous-ensembles territoriaux) sur tableur Excel.
- Rapport d'étude

## ANNEXE : listing des résultats par cercle

---