

# Analyser les voyages des Irlandais au haut Moyen Âge grâce aux réseaux bipartis

Le contexte de la recherche est celui d'un doctorat sur la circulation des Irlandais au haut Moyen Âge en Grande-Bretagne et sur le Continent du Ve s. au début du IXe siècle (fin du règne de Charlemagne).

Quelques-uns de ces Irlandais vous sont peut-être familiers : ainsi saint Colomban (m. 615), encore parfois considéré comme le ré-évangélisateur de l'Europe après les invasions barbares. Si ce rôle d'évangélisateur est largement exagéré, puisque les territoires romanisés au tournant des VIe et VIIe s. possèdent des institutions chrétiennes bien ancrées, l'ampleur de sa pérégrination est réellement impressionnante : il aurait parcouru la Grande-Bretagne, la Bretagne continentale, toute la partie nord de la Gaule de la Bourgogne à Nantes, et Paris, Metz, ainsi qu'une partie des franges germaniques situées dans la Suisse actuelle et enfin le Nord de l'Italie. Il a fondé plusieurs monastères dont Luxeuil en Franche-Comté, et Bobbio en Italie, où il finit sa vie.

Vous connaissez aussi peut-être son homonyme saint Colomba (m. 597), un des saints les plus importants de l'Irlande, qui a fondé un monastère à Iona, dans les îles Hébrides situées à l'ouest de l'actuelle Ecosse. De ce monastère, il a mené des missions d'évangélisation chez les Pictes au Nord de la Grande-Bretagne. Un de ses successeurs, auteur de sa biographie/hagiographie principale, l'abbé Adomnán (m. 704), fut également un grand voyageur puisqu'il s'est déplacé, en partant d'Iona, d'Irlande en Northumbrie.

Hormis ces figures très connues, beaucoup d'autres ont quitté leur île natale. Moins visibles dans la documentation, ces Irlandais sont néanmoins nombreux : j'en ai compté environ 380 pour une période qui s'étend du Ve au début du IXe siècle. Pour certains nous n'avons même pas de nom, seulement une attestation de leur identité irlandaise et de leur présence loin d'Irlande.

J'ai déjà démontré au début de mes travaux que tous ces Irlandais n'étaient pas forcément issus du même milieu : l'Irlande est un territoire très fragmenté politiquement. Elle est constituée de quatre ou cinq grandes provinces et d'une

centaine de petits royaumes appelés *túath* (*thátha*) au Haut Moyen Âge. Dans mon travail, il est bien sur question de définir ce qui fait l'homogénéité de notre groupe, mais aussi de rendre compte de la diversité des parcours de ces Irlandais voyageurs, et d'essayer de comprendre dans quelle mesure leurs voyages peuvent refléter la fragmentation politique de l'Irlande – et j'ai ainsi compris que deux Irlandais dont les carrières sont relativement proches dans le temps Colomban et Fursy, évoluent dans deux cercles politiques et religieux différents, et comment leur parcours reflète deux ensembles géopolitiques au VIIe siècles – c'est-à-dire deux ensembles de royaumes alliés<sup>1</sup>.

Dans cette communication, je vais examiner **dans quelle mesure les réseaux bipartis peuvent m'apporter une aide dans cette recherche**. Ces réseaux bipartis sont envisagés comme des outils de visualisation graphique et statistique d'un ensemble de données que j'ai collectées au cours de la lecture de mes sources. Avant toute chose, j'aimerais dire que je me prête à l'exercice spécifiquement pour l'atelier, mais que j'ai à ma disposition une base de données patiemment construite et bien alimentée. Dès le début de mes recherches, j'ai adopté une approche prosopographique de mon sujet et y ait appliqué une méthodologie quantitative encore peu commune aux études du Haut Moyen Âge. Grâce aux formations de l'équipe du PIREH à Paris 1, j'ai acquis la certitude qu'une base de données, pour peu qu'elle soit adaptée au sujet d'étude et au corpus de sources, pouvait être à la fois d'une grande aide dans la recherche, mais aussi un outil heuristique formidable grâce au croisement et de traitement de l'information qu'elle permet, même dans le contexte d'une documentation à la fois lacunaire et très diverse.

Ainsi mon intention de départ était de pouvoir disposer de données permettant de faire différents traitements statistiques sur les Irlandais, une cartographie de leurs déplacements, et également une étude de leurs réseaux personnels – c'est-à-dire de leurs relations entre eux mais aussi des relations avec les individus qu'ils ont rencontrés pendant leur voyage. Mon objectif à long terme pour la recherche est

---

<sup>1</sup> Mathilde Jourdan, « Réseaux et circulations : les *peregrinationes* de Colomban, Fursy et Feuillien (VIIe siècle) », dans Claude Gauvard (dir.), *Appartenances et pratiques des réseaux (édition électronique)*, Paris, Édition du CTHS, 2017, p. 166-180. URL : <http://cths.fr/ed/edition.php?id=7261>

de comprendre comment articuler le capital de mobilité et le capital social des Irlandais.

Je présenterai ici tout d'abord les aspects techniques et méthodologique de la réalisation d'un graphe biparti reliant des nœuds représentant des individus et des lieux. Je continuerai par l'examen du graphe obtenu. Pour conclure je commenterai les apports et les limites de ce graphe biparti dans le cadre de ma recherche, par rapport à d'autres possibilités de représentations visuelles de mes données.

## I. De la base de données au réseau

Comment, à partir d'une base de données qui a priori n'a pas été pensée pour cela, construire des réseaux bipartis articulant individus et lieux ? Comment choisir les liens pertinents entre les lieux et les individus pour constituer les arêtes du réseau ? Comment sortir une représentation graphique ?

### A. Présentation rapide de la base de données

J'ai construit une base de données polyvalente – à la fois documentaire et heuristique –, pensée sur le modèle de la « Prosopography of Anglo-Saxon England »<sup>2</sup>. Cette base permet ainsi une étude prosopographique des Irlandais, tout en étant conçue comme un outil global de recherche. Elle est **documentaire** car elle contient les références aux sources, et **heuristique** car elle vise à traiter l'information selon nos problématiques de recherche. Les objectifs de cette base sont multiples : créer un dictionnaire prosopographique, faire un graphe des relations interpersonnelles des Irlandais, créer une cartographie des déplacements, faire une étude sociale des individus...

La base est alimentée par l'ensemble des sources textuelles qui contiennent des informations sur eux. Le corpus retenu est ainsi à l'image de la documentation disponible pour le haut Moyen Âge occidental : partiel et partial. Il contient une grande diversité de nature de sources qui sont plus ou moins fiables : quelques lettres rédigées du vivant des Irlandais par exemple, qui sont beaucoup plus fiables que des hagiographies rédigées post-mortem dans un but de promotion du saint... Afin de ne pas gommer l'hétérogénéité et la diversité du corpus, la partie

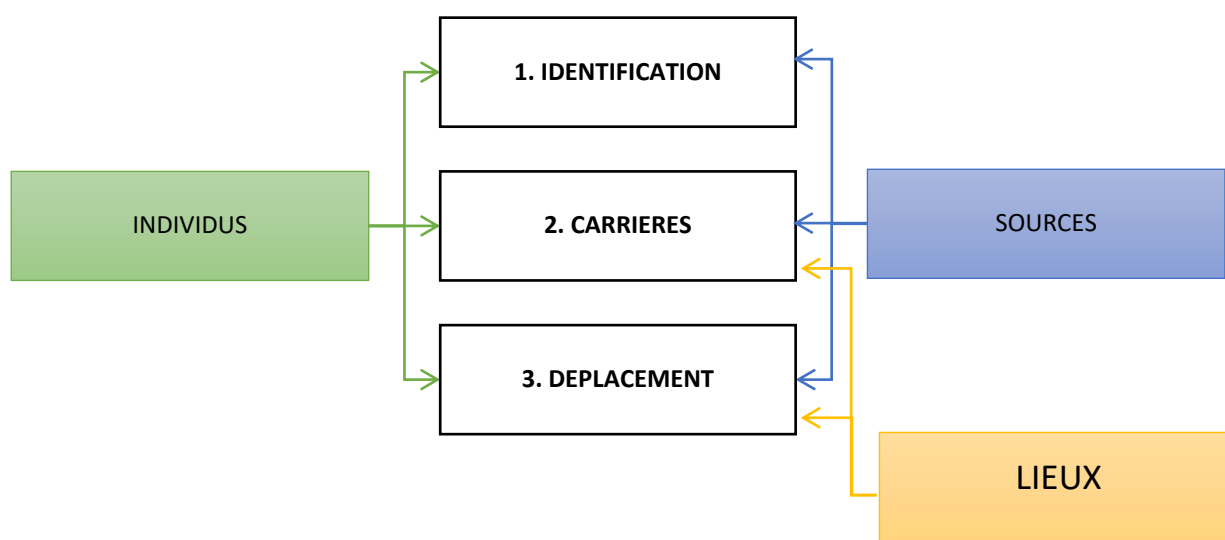
---

<sup>2</sup> <https://pase.ac.uk/>

documentaire de la base permet le référencement systématique de chaque information retenue dans nos fiches prosopographiques.

Les informations sur les Irlandais ont été structurées et compartimentées dans différentes tables heuristiques, qui permettent d'alimenter les axes de recherche. La compartimentation de l'information permet une grande souplesse lors de l'interrogation de la base de données via les requêtes.

J'ai ainsi prévu des tables qui sont des « index », et des tables qui font la relation entre ces index. La structure de la base peut être schématisée ainsi :



Dans ce schéma simplifié chaque rectangle peut représenter plusieurs tables. Les tables « index » sont représentées par les rectangles colorés : on y trouve les individus, les sources, les lieux. Notons que la table des individus recense à la fois les Irlandais que j'ai retenus pour mon étude prosopographique mais aussi toutes les personnes qui ont un rapport avec eux de près ou de loin, en particulier les membres de leur famille, leurs amis, ou les personnes qu'ils ont rencontrés lors de leurs voyages. Un champ booléen (oui/non) permet de sélectionner rapidement les Irlandais qui m'intéressent.

Le schéma général de la base **heuristique** (représentée ici par les rectangles blancs) est celui de trois tables mères qui répertorient les informations générales sur les individus, et plusieurs tables filles qui contiennent les informations exhaustives sur chaque individu, ces informations étant liées aux sources.

- 1. Les données d'identification** : tout ce qui concerne l'identité d'un individu. Comme les occurrences de son nom, la mention ses origines géographiques, sociales et familiales.
- 2. Les données de carrière** : tout ce que fait un individu, tout évènement ou toute caractérisation qui le concerne. Par exemple : la participation à un synode, l'occupation d'une fonction ou d'un poste, une interaction avec un autre individu... cet évènement est codé d'après une nomenclature<sup>3</sup>. Les autres **champs principaux** sont constitués des champs renvoyant à un individu (ou plusieurs), une source et éventuellement un lieu. On y retrouve également des champs de datation.

<b>REF_INDIV_CARR</b>	Individu concerné par l'évènement	Numérique	<b>Table individus</b>
<b>REF_CODE_CARRIERE</b>	Évènement	Numérique	<b>Table code carrière</b>
<b>REF_INDIV_RELATION</b>	Individu qui est lié à l'individu principal par l'évènement [évocation d'une amitié, d'une rencontre...)	Numérique	<b>Table individus</b>
<b>REF_LIEUX</b>	Lieu de l'évènement	Numérique	<b>Table des lieux</b>
<b>Informations de datation</b>			
<b>Commentaires divers</b>			
<b>REF_SOURCE</b>		Numérique	<b>Table source</b>

- 3. Les données de déplacement** : j'enregistre les évènements spécifiques que sont les déplacements dans une table dédiée, chaque fois qu'une source mentionne le déplacement d'un point A à un point B d'un individu ou d'un groupe d'individu.

<b>REF_INDIV_DÉPLACEMENT</b>	Individu qui se déplace	Numérique	<b>Table des individus</b>
<b>REF_LIEU DÉPART</b>	Lieu de départ	Numérique	<b>Table des lieux</b>
<b>REF_LIEU ARRIVÉE</b>	Lieu d'arrivée	Numérique	<b>Table des lieux</b>
<b>Champs divers</b>	<b>Motif du déplacement</b> <b>Choix du lieu de départ</b>	Numérique	<b>Table code carrière</b>

<sup>3</sup> Je m'inspire ici des « Factoïds » de la PASE.

	<b>Choix du lieu d'arrivée</b> Les moyens de déplacements		
<b>SOURCE</b>		Numérique	Table source

Cette table est liée à **une table fille** où sont enregistrées les relations entre individus qui se créent spécialement au moment du déplacement, par exemple les compagnons de voyage, les personnes qui sont la cause du départ (comme lorsqu'un Irlandais est exilé), ou encore le cas de personnes qui accueillent les Irlandais pendant leur voyage, que ce soit pour des étapes ou bien que ces personnes soient spécifiquement celles chez qui l'Irlandais veut se rendre.

REF_DÉPLACEMENT	Renvoi au déplacement d'un individu	Numérique	<b>Table des déplacements</b>
REF_INDIV_DÉPLACEMENT_RELATION	Personne qui est en relation avec l'individu « principal » dans un contexte de déplacement	Numérique	<b>Table des individus</b>
REF_RELATION_DÉPLACEMENT	Rôle de la relation dans le départ	Code	<b>D : départ A : arrivée C : Compagnon de voyage</b>

## B. Structuration et choix données pour créer un réseau biparti lieux-individus

Comment créer un réseau bi parti lieu-individu à partir de cette base de données ?

Les données localisées sont éclatées dans trois tables différentes, la table carrière et les deux tables concernant les déplacements. Grâce à la localisation systématique des interactions et évènements dans ces tables, il est possible de créer une requête d'agrégation des données qui résume tous les évènements localisés concernant les Irlandais. Je passe ici sur les détails techniques de la requête, mais le résultat est l'obtention d'un tableau qui reprend toutes les

attestations de la présence d'un individu dans un lieu, ce qui crée de fait un réseau biparti avec des nœuds de nature différente et différents types de liens possibles.

NŒUDS		LIENS	
INDIVIDU	LIEU	SOURCE	CODE CARRIERE

La deuxième étape nécessaire pour créer un réseau intéressant à étudier d'effectuer un choix dans les données à visualiser. Il faut se demander quels nœuds et quels liens sont pertinents pour l'analyse.

### 1) Quels nœuds ? Ici les nœuds sont de deux nature différente.

- J'ai retenu comme **Individus** les Irlandais dont la présence est attestée hors d'Irlande, c'est-à-dire tous les Irlandais qui sont l'objet de mon étude prosopographique.
- J'ai retenu comme **lieux**, tous les lieux sauf l'Irlande qui a priori concerne tous les individus et risque donc de créer un pôle qui relie à elle un grand nombre d'individus sans que cela n'apporte grand-chose. En revanche les localités irlandaises sont retenues, lorsqu'il s'agit d'un toponyme, du nom d'une province ou d'un royaume.

**Notons ici que les lieux constituent un ensemble hétérogène** de nœuds. On peut distinguer trois grandes catégories en fonction de l'échelle qu'ils concernent :

- Dans les meilleurs cas, nous avons un toponyme précis, qui renvoie à une localité, au maillage le plus fin d'un territoire, qui peut être représenté par un point sur une carte à l'échelle de l'Europe.
- Mais dans d'autres cas, nombreux, on a la mention d'une région, d'un royaume ou d'une grande aire géographique, qui ne peut être représentée en cartographie par un point mais plutôt par un aplat de couleur : ainsi, les mentions d'un voyage en Bretagne insulaire sont nombreux, comme en Gaule, ou une encore une mention en « Orient »<sup>4</sup>.
- Enfin, la localisation est parfois chez un peuple qui lui-même ne peut être cartographié avec une grande précision : il s'agit dans quelques cas des « Scots de Bretagne » - renvoyant à des Irlandais qui habitent la Bretagne, sans savoir s'il s'agit de ceux qui peuplent le Nord ou le Sud de l'île ; ou encore les Pictes – qui peuvent être plus précisément localisés au Nord-Est de

<sup>4</sup> Dicuill *Liber de mensura orbis terrae* VI, 12-18. On peut aussi imaginer un point qui représenterait le barycentre de ce territoire ; mais cela créerait une confusion avec les localités de plus petite échelle.

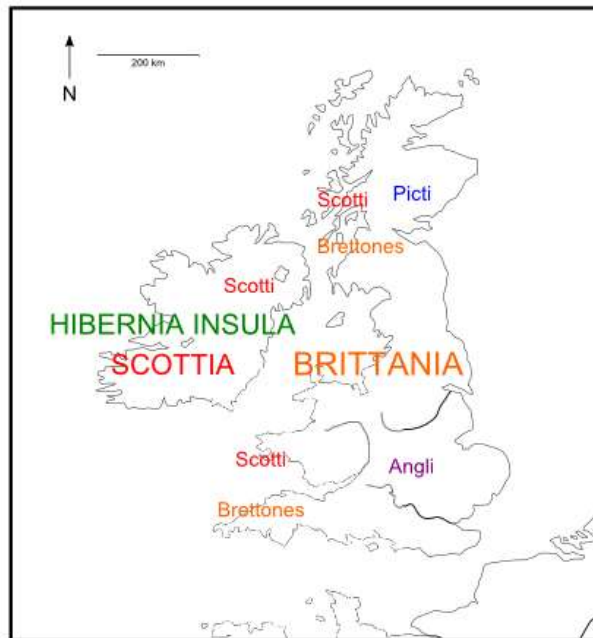
l'Écosse pour la période qui nous concerne. Ce type de localisation se trouve ainsi fréquemment dans l'œuvre de Bède le Vénérable, *L'Histoire Ecclésiastique* (voir Carte 1 ci-dessous). Afin de prendre en compte ces problèmes de précision, dans la table des lieux, plusieurs champs permettent de détailler le type de localisation auquel nous avons affaire. Nous les avons pensés en terme d'échelle, de la plus grande à la plus petite (de la plus précise à la plus vaste) : les localités précises sont indiquées dans le champ « Toponyme », une portion d'un territoire ou grande région est indiquée dans « Région », le royaume ou l'ensemble de royaumes qui ont une cohérence linguistique et politique est indiqué dans « Pays », et enfin le champ « Ensemble géographique » regroupe en cinq grands ensemble les localités : « Îles Britanniques », « continent » (principalement pour l'ouest de l'Europe), « Nord » (les îles situées au Nord des îles Britanniques), « Marges germaniques » (régions non christianisées à l'est du continent) et enfin « Italie et Méditerranée » (pour les destinations les plus méridionales et orientales). Tous les pays et régions sont considérés comme des « toponymes » et sont donc enregistrés avec une répétition du nom les colonnes « Région », voire dans les deux autres champs également. Un champ « type de site » permet de préciser l'échelle et la nature du lieu dont il est question.

ID lieu	Toponyme	Région	Pays	Ensemble géographique	Type site
233	IONA	ARGYLL	ECOSSE <sup>5</sup>	ILES BRITANNIQUES	Ile
350	EAST ANGLIA	EAST ANGLIA	ANGLETERRE <sup>6</sup>	ILES BRITANNIQUES	Royaume
1078	ORIENT	ORIENT	ORIENT	ITALIE ET MEDITERRANEE	Région

<sup>5</sup> Territoire qui se situe au nord des royaumes Anglo-Saxons pendant la période que nous étudions.

<sup>6</sup> L'ensemble des royaumes anglo-saxons.





*Carte 1 - Les « nations » dans l'Historia Ecclesiastica de Bède (livre I)*

2) **Se pose ensuite la question des liens à retenir.** J'ai conservé seulement ceux qui attestent **une présence réelle** d'un individu dans un lieu. Par exemple un endroit où il s'est rendu pour évangéliser, pour discuter avec les autorités politiques du lieu, pour fonder un monastère...<sup>7</sup>

3) **Une autre préoccupation à avoir en tête est la disparité de tous ces lieux, individus et liens entre les deux du point de vue des sources.** Si j'ai enregistré toutes les informations disponibles dans les sources, il arrive que certains textes soient difficiles à interpréter. Mais parfois aussi des œuvres entières sont sujettes à caution du fait du décalage entre la date de rédaction et les faits relatés : l'exemple le plus courant dans notre corpus de sources est celui des hagiographies irlandaises, qui font la promotion des grands complexes monastiques et épiscopaux d'Irlande par la narration des hauts faits de leur fondateur. Comme la Vie de Colomba par Adomnán – avec une date de rédaction à la fin du VII<sup>e</sup> siècle pour un

---

<sup>7</sup> Il peut exister d'autres types de liens : par exemple, le transport d'une dépouille ; l'intervention miraculeuse d'un saint dans un lieu où il ne se trouve pas...

grand homme qui est décédé en 595. Afin de prendre en compte ces variations dans la fiabilité, j'ai ajouté deux filtres : le degré la fiabilité de la source, noté A, B ou C ; et celui de l'évènement noté A B ou C. Pour la présentation, j'ai gardé toutes les localisations concernant des individus qui ont vraiment existé<sup>8</sup>.

### C. Étapes techniques de mise en forme des données pour GEPHI

J'ai choisi le logiciel GEPHI pour visualiser le réseau et faire les études statistiques. Cela implique quelques manipulations supplémentaires des données, pour bien faire apparaître différemment – que ce soit par une forme ou une couleur – les nœuds en fonction de leur nature (Lieux ou Individus). Voici le tableau que j'obtiens dans notre base de données<sup>9</sup> (Tableau 1) et comment je l'ai transformé pour l'intégrer à GEPHI en tant que table des liens (Tableau 2). Le poids correspond au nombre d'attestations d'un individu dans un lieu et fera varier la grosseur du lien dans le graphe.

INDIVIDU	LIEU	CODE	SOURCE
Colomba	Iona	1 (présence)	39 (Vita Columbae)
Colomba	Iona	3 (rencontre X)	39 (Vita Columbae)
Colomba	Pictes	1 (présence)	39 (Vita Columbae)
Fursy	East Anglia	2 (fonde un monastère)	50 Vita Fursei)

*Tableau 1 La requête lieux-individus dans la base de données*

SOURCE	TARGET	POIDS
Colomba	Iona_L	2
Colomba	Pictes_L	1
Fursy	East Anglia_L	1

*Tableau 2 La table de données pour GEPHI*

Gephi ne permet pas d'importer deux tables différentes pour les nœuds. Afin de pouvoir les distinguer dans la visualisation, j'ai ajouté en passant par un tableur un signe distinctif « \_L » à la fin de chaque nom de lieu. Cela permet sur GEPHI de créer une nouvelle colonne « LIEU » dans la table des nœuds à l'aide d'une expression rationnelle, dans laquelle j'indique si le nœud concerné est un lieu ou

<sup>8</sup> Pour la thèse en revanche je vise à conserver uniquement l'information la plus fiable puisque je ne travaille pas sur les discours concernant le voyage, mais sur des voyages réellement effectués.

<sup>9</sup> Le logiciel utilisé est access.

non<sup>10</sup>. J'ai ajouté ensuite une deuxième colonne « Polygone » dans laquelle j'indique par quel polygone chaque type de nœud peut être représenté.

Label/ID	LIEU	POLYGONE
Colomba	FAUX	0
Fursy	FAUX	0
East Anglia_L	VRAI	5
Iona_L	VRAI	5
Pictes_L	VRAI	5

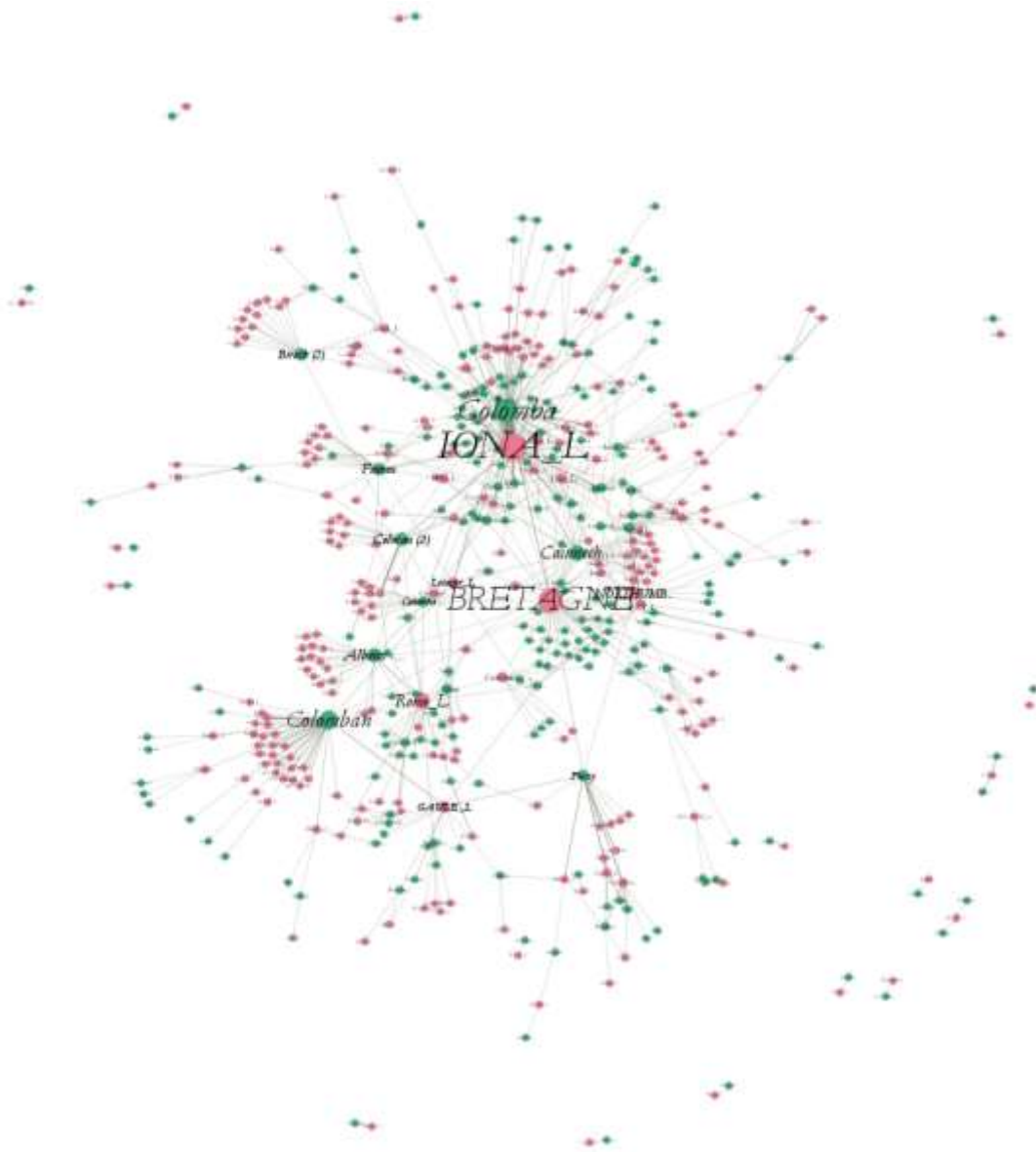
## II. L'analyse du réseau biparti.

### A. La structure globale du graphe

Voilà ce que donne la représentation du réseau biparti lieux individu, qui compte 521 nœuds et 638 liens.

---

<sup>10</sup> Dans ce cas on utilise l'extension « Polygon Shaped Nodes » : les nœuds peuvent être visualisé sous forme de polygone, dont on indique le nombre de côtés dans la table des nœuds – ici 5 pour un pentagone (les Lieux) et 0 pour les individus (on garde un cercle).



*Graphe 1*

Comme dans un réseau uniparti, on peut faire des mesures sur le graphe pour en retirer des informations sur sa structure :

- **Examiner les centralités** et les **pôles** : les Individus qui se sont rendus dans de nombreux lieux, les lieux visités par de nombreux individus.
- **Faire apparaître des cliques ou communautés** : des parties du réseau plus connexes que d'autres

Le graphe 1 a été mis en espace avec un algorithme qui fait apparaître les **cliques** (groupes de nœuds connectés entre eux) ; tout en supprimant les chevauchements

ce qui permet théoriquement de voir tous les nœuds. La dimension des nœuds dépend de leur degré de centralité (nombre de nœuds connectés à ce nœud) ; la couleur représente la nature du nœud : les individus sont en vert, les lieux en rose. Ce premier graphe appelle plusieurs commentaires.

- **D'abord sur sa connexité :**

- On voit en réalité **plusieurs graphes : quelques diades et triades** sur les alentours. Il s'agit d'individus attestés dans un seul ou deux lieux où d'autres Irlandais ne sont pas attestés. Par exemple le moine Dicuil à Bosham ; ou les scribes Laurentius et Vergilius à Echternach (qui ne sont en fait certainement qu'un seul individu)<sup>11</sup>.
- Au centre, **une composante principale** de nœuds interconnectés. Cette composante principale est multipolaire et hiérarchisée, puisque les pôles n'ont pas tous la même centralité de degré. Le pôle principal est Iona, et viennent ensuite la Bretagne, les Irlandais Colomba, Coloman et Cainnech d'Aghaboe (m. 603), et ensuite Rome.
- Ces pôles du réseau sont donc des individus et des lieux, et ils attirent à eux d'autres nœuds selon des configurations différentes.
  - La configuration la plus visible est la répétition de graphes en étoile ; on le voit en particulier sur la gauche du graphe. Comme pôles de ces étoiles on trouve des individus : Coloman, Albeus, Fintan, Colman (2) de Lann Elo, Berach. Ces Irlandais sont les héros d'hagiographies dont ils sont par définition les sujets principaux. Les nœuds qui gravitent autour d'eux correspondent aux lieux dans lesquels leur hagiographe les a mis en scène dans la narration. Si ces lieux apparaissent dans le graphe à une distance équivalente dans toutes les mini structures en étoile, sur le terrain, ils correspondent parfois à des échelles complètement différentes. Ainsi Coloman parcouru toute l'Europe, tandis que les points liés aux autres Irlandais Albeus, Fintan, Colman et Berach sont presque tous en Irlande. Leurs seuls liens avec l'étranger sont Iona, l'Écosse ou encore Rome. A noter pour Coloman, une sorte de deuxième « couronne » qui est constituée par des Irlandais qui sont ses contemporains (dont des compagnons qui sont venus avec lui d'Irlande) ; ou des personnes qui ont suivi ses traces, comme

---

<sup>11</sup> Pour ces individus on ne connaît pas l'origine précise en Irlande.

Cummian, qui est un évêque Irlandais dont la présence à Bobbio (monastère fondé par Colomban au début du VII<sup>e</sup> siècle en Lombardie) est attestée par une source épigraphique.

- **D'autres points centraux sont des lieux** : d'abord Iona, ensuite la Bretagne insulaire, et en plus petit Rome ou la Gaule. Certains, comme pour les individus, sont au centre de structures en étoile (Rome, la Bretagne insulaire qui sont deux lieux où des Irlandais sont attestés dans diverses sources)<sup>12</sup>.
- **Deux nœuds sont au centre d'une composante plus complexe** : le couple Colomba/Iona représente un centre du réseau qui agrège à lui des individus et d'autres lieux<sup>13</sup>. Gravitent autour d'Iona de nombreux Irlandais qui sont venus rencontrer Colomba sur cette île où il a fondé un monastère en 563 ; autour de Colomba les lieux où il s'est déplacé pour accomplir sa mission chez les Pictes ou encore en Irlande. On voit ici de prime abord le travail de l'hagiographe de Colomba, Adomnán, qui à travers la *Vie de Colomba* a fait autant la promotion du saint que du monastère d'Iona.

*Cette représentation graphique permet de voir que les pôles sont constitués autant de personnes que de lieux. Elle gomme la distance géographique : Colomba et Colomban ont une centralité de degré comparable alors que leur parcours se situe dans deux territoires d'échelle incomparable, l'Irlande, les Hébrides et l'Écosse actuelle pour le premier, presque toute l'Europe pour le second. Enfin toute une partie des mini-structures reflète la structure des sources<sup>14</sup>. On peine à distinguer une organisation générale.*

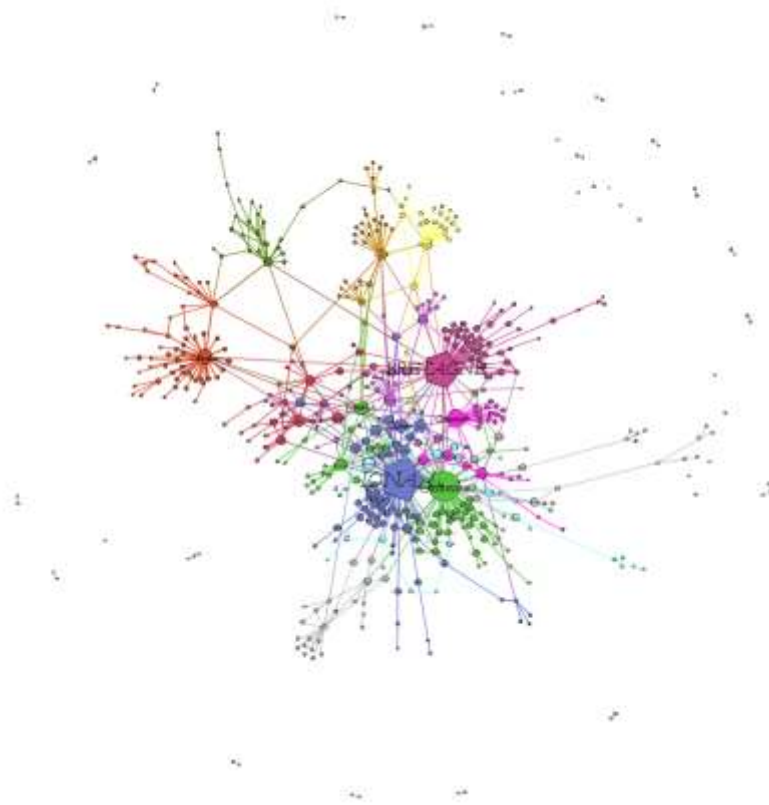
Une manière de faire mieux apparaître les communautés est de calculer la modularité dans l'outil statistique de Gephi, et ensuite d'afficher chaque communauté par sa couleur (graphe 2).

---

<sup>12</sup> Intégrer le nombre de sources différentes (poids du lien).

<sup>13</sup> Pour une étude plus fine de ce réseau, voir article Hypothèse.

<sup>14</sup> On peut relever autour de la Bretagne insulaire une structure en étoile composée d'une vingtaine d'individus. Il s'agit ici des compagnons de Colomba qui sont mentionnés dans une liste d'un manuscrit de la *Vita Columbae*.



*Graphe 2*

La forme des nœuds permet de distinguer leur nature : cercles pour les individus, pentagone pour les lieux.

Il y a quatre communautés qui totalisent 45% du graphe (vert, bleu/gris et orange, noir), puis de nombreuses communautés qui représentent chacune environ 5% du graphe. Par rapport à la première représentation, on voit se distinguer différentes communautés au cœur de la composante connexe du réseau.

Je voudrais ici attirer votre attention sur trois communautés. En bas du graphe, on voit **la couleur d'Iona et de Colomba n'est pas la même**, il semble y avoir deux communautés distinctes : celle de **Colomba en vert**, celle d'Iona en bleu/gris.

- La communauté en vert pome est polarisée par Iona. Elle est composée des lieux qui correspondent à son espace de prédication tel qu'il est présenté dans la *Vie de Colomba*. Mais il y a aussi des lieux en Irlande qui sont commun à un autre saint Irlandais, qui est Fintan et dont la vie est racontée dans la *Vita S. Fintani* (du VIII<sup>e</sup> s). Ici on est au cœur des récits hagiographiques

Irlandais, dont Iona est un pôle ainsi que les héros des hagiographies. Un dernier pôle de cette clique qui apparaît en vert est le Leinster. On voit ici se structurer un réseau Irlandais qui relie Iona au Leinster (province du sud ouest de l'Irlande) via Fintan et Colomba.

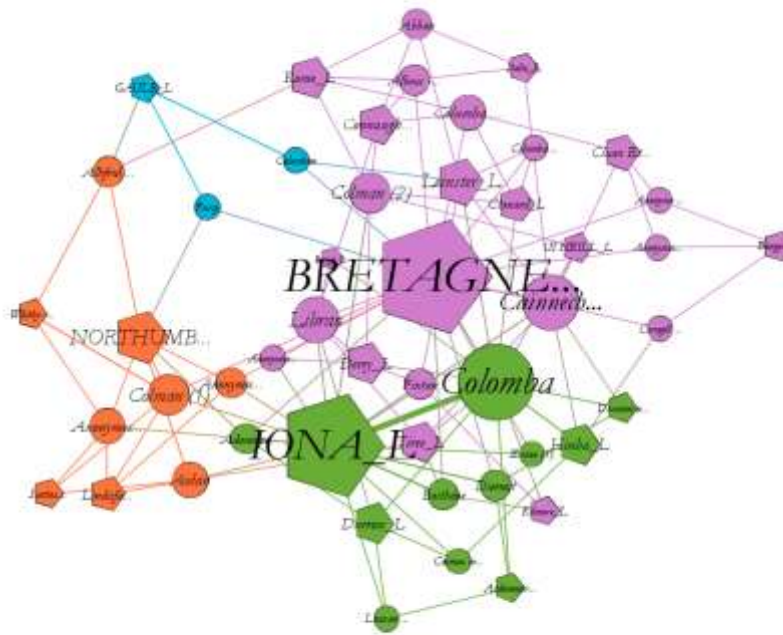
- La communauté d'Iona en bleu correspond à la communauté monastique et à tous les individus qui se sont rendus à Iona en particulier pour rencontrer Colomba. Par ces individus, elle apparaît liée à des lieux comme Derry et Brega, deux ports Irlandais importants. On voit ici apparaître des itinéraires de déplacement entre l'Irlande et le Nord de la Bretagne.
- **Enfin on distingue une communauté rouge/rosé**, entre Iona en bleu et Colomban en orange qui n'est pas en forme d'étoile. Elle est structurée par des nœuds de centralité comparable : la Northumbrie, Colman, un groupe d'individu (Anonymes 10). Il s'agit de lieux et d'Irlandais mentionnés *l'Histoire ecclésiastique* de Bède le Vénérable, qui raconte la fondation de l'Église de Northumbrie au VII<sup>e</sup> siècle. Les premiers évêques de cette église étaient des Irlandais envoyés par le monastère d'Iona à la demande des rois Angles. Colman est plus important car il est venu d'Iona en Northumbrie puis a quitté la Bretagne pour l'Irlande en 664. Un nœud bleu apparaît au milieu de cette communauté : il s'agit d'Aidan (m. 651), premier évêque de Lindisfarne envoyé par les Scots d'Écosse en Northumbrie à la demande du roi Oswald. C'est donc une figure charnière entre le réseau d'Iona et celui de l'Église de Northumbrie.

*On a ici une différence entre les cliques qui est à la fois celle des sources mais aussi une différence temporelle entre le VI<sup>e</sup> siècle (période d'action de Colomba) et le VII<sup>e</sup> siècle (période racontée par Bède dans l'histoire ecclésiastique). On ne sort donc pas encore de la logique documentaire.*

## B. Le cœur du réseau

Pour rendre le graphe plus lisible, je propose maintenant de le filtrer pour ne laisser apparaître que les nœuds connectés à au moins 2 autres nœuds. J'utilise pour cela le calcul du « K-Core », avec un critère de 2. Le graphe obtenu complètement connexe. Le calcul de la modularité fait apparaître quatre communautés interconnectées.





Grappe 3

- **En vert** : les pôles Iona et Colomba figurent cette fois dans la même communauté qui correspond à la narration de la *Vie de Colomba*, qui se situe dans au Nord de la Grande Bretagne (Ardnamurchan, Druim nAlpan, les Hébrides avec Hinba), connecté à Durrow en Irlande et Hinba dans les hébrides. Les autres Irlandais de cette communauté sont les disciples les plus proches de Colomba, qui l'accompagnent dans ses déplacements : Diormit et Baithéne.
- **La communauté violette** représente la connexion de la Bretagne insulaire avec l'Irlande : des provinces comme le Connacht, Leinster, le royaume des Ui Neill et des monastères Irlandais comme Clonard, Bangor, un port et monastère, Derry. Les acteurs de ces connexions sont des grands saints Irlandais : Colomba de Terryglass (au centre de l'Irlande/Connacht), Ailbe d'Emly (en Munster), Colman de Lynally (en Ulster). Dans cette communauté se trouve aussi Rome et l'Italie. Cette partie du réseau correspond aux hagiographies des grands saints irlandais des VI<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup>s, rédigées au plus tard durant le VIII<sup>e</sup> siècle. On y voit l'importance du voyage à Rome ou en

Bretagne insulaire pour ces grands saints. Ce lien permet d'apporter un certain prestige à toutes les fondations monastiques auxquels ils sont associés un peu partout en Irlande<sup>15</sup>. Les toponymes irlandais sont précis dans ces sources ce qui donne à cette clique une grande richesse. Notons que la **Bretagne insulaire** qui est le pôle le plus important de tout le réseau est une porte d'entrée vers les autres cliques, étant liée à Colomban, Colomba et Colman de Lindisfarne qui sont les personnages en centraux des trois autres communautés.

- En **bleu** : la Gaule, avec les parcours de Fursy et de Colomban dont le seul dénominateur commun est la Gaule, sans toponyme précis. Cette communauté est liée à la Bretagne insulaire et au Leinster (en violet)<sup>16</sup>.
- **En Orange** : les lieux sont la Northumbrie<sup>17</sup>, Lindisfarne, Whitby et les « Scots » - qui sont en réalité soit le monastère d'Iona soit le royaume où il se situe, celui du Dál Riata, Les personnages principaux sont deux évêques de Northumbrie Colmán et Aidan, un roi Alhfrith, dont la mère était irlandaise, et deux groupes d'anonymes qui représentent la communauté monastique d'Iona et les moines irlandais de Lindisfarne sous l'épiscopat de Colman. Le dénominateur commun est l'histoire ecclésiastique de Bède le Vénérable.

*Cette représentation accentue l'effet des sources dans la structuration des réseaux d'une autre manière. Elle permet de voir comment les hagiographies irlandaises mettent en scène leurs héros selon des itinéraires semblables. Pour l'Histoire ecclésiastique et la Vie de Colomba, on voit apparaître un résumé visuel du discours de Bède et d'Adomnán sur l'emprise territoriale des Irlandais dans le Nord de la Bretagne insulaire.*

### C. Changement d'échelle

Aussi, afin de faire paraître des structures plus générales et de sortir des détails des localités très précisément situées, je vais proposer dans cette dernière partie de modifier les lieux en agrégant tous les nœuds au niveau de l'échelle du « Pays »<sup>18</sup>. Par exemple, les nœuds « Cnobheresbourg » et « East Anglia » deviendront

---

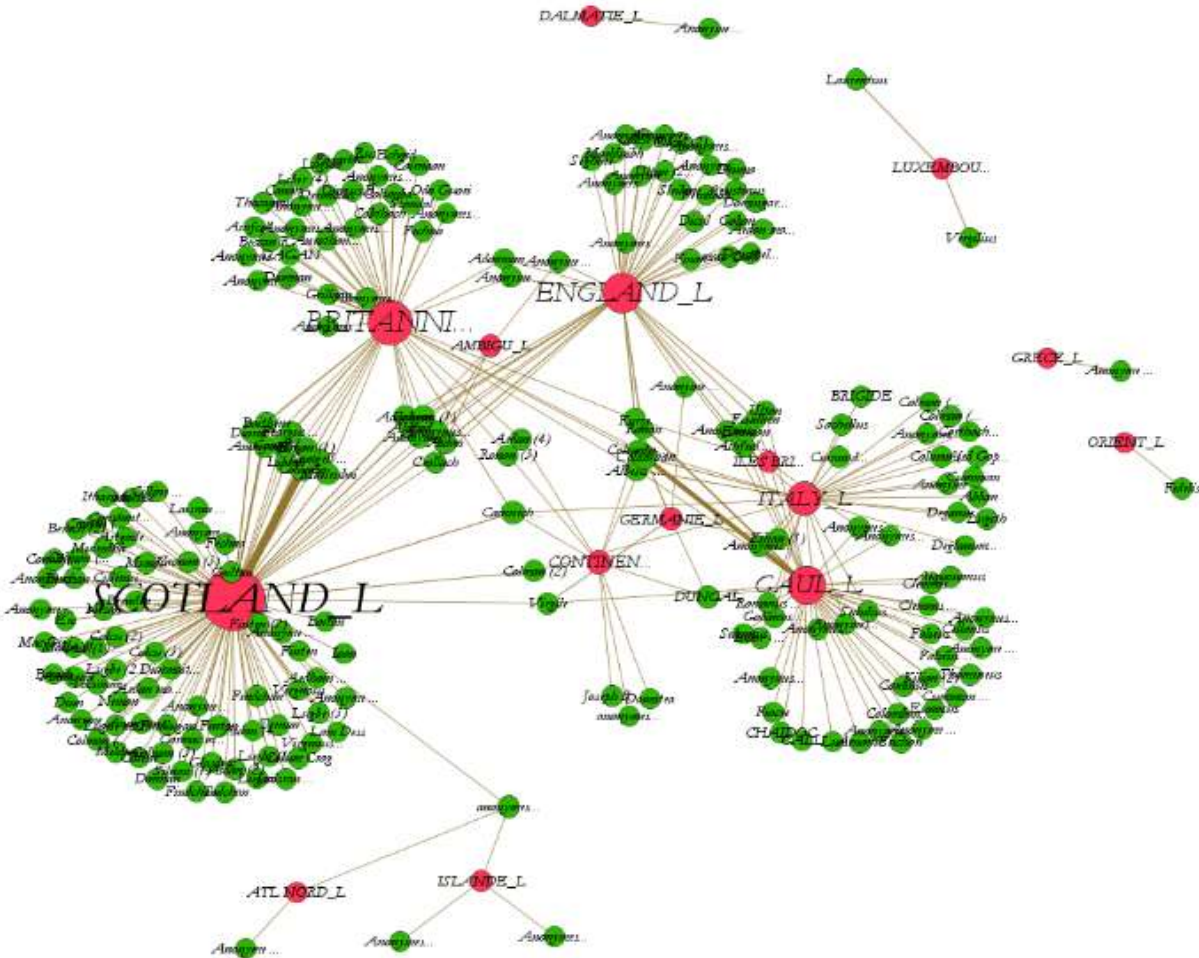
<sup>15</sup> Au VIIe siècle, les monastères/évêchés irlandais durent justifier que leurs coutumes étaient proches de Rome.

<sup>16</sup> Le calcul de la centralité d'intermédiarité indique Colomban et Fursy comme des individus importants.

<sup>17</sup> Royaume Anglo-Saxon le plus au Nord de la Grande-Bretagne.

<sup>18</sup> Voir I.

« Angleterre »<sup>19</sup>, les nœuds « Lagny », « Luxeuil », deviendront « Gaule »<sup>20</sup>. L'Irlande disparaît complètement du graphe.



Graphe 4

Le graphe complet (graphe 4) est composé de pôles constitués par les nœuds représentant les pays, qui sont presque tous connectés entre eux par plusieurs nœuds représentant des individus. Les nœuds qui figurent ces derniers sont tous

<sup>19</sup> L'ensemble des royaumes Anglo-Saxons.

<sup>20</sup> Pour l'ensemble des royaumes Francs.

d'une taille comparable. Il y a donc une première hiérarchie, les lieux apparaissant plus importants que les individus. Mais il y a également une hiérarchie entre les lieux : les grands pôles sont l'Écosse, la Bretagne insulaire, l'Angleterre, l'Italie, la Gaule et la Germanie, qui sont interconnectés<sup>21</sup>. En revanche l'Atlantique Nord et l'Islande ne sont liées qu'à l'Écosse ; et quelques régions apparaissent isolées : La Dalmatie, l'Orient, la Grèce, le Luxembourg. Ce sont des lieux qui n'ont été visité que par un individu ou deux, et qui ne sont pas attestés ailleurs qu'en Irlande autrement.

ERE GEOGRAPHIQUE PAYS	Degré (= nombre d'individus)	Degré total de l'ère géographique
<b>BRITANNIA</b>	<b>23</b>	<b>62</b>
ECOSSE	20	
ANGLETERRE	19	
<b>CONTINENT</b>	<b>6</b>	<b>31</b>
GAULE	12	
ITALIE	7	
GERMANIE	5	

*Tableau 3 Degré de centralité des lieux les plus importants*

Cette représentation, si elle permet de voir combien d'individu ne sont attestés que dans un seul lieu, permet aussi de voir quels sont ceux qui ont accompli des Itinéraires. Une des limites de cette représentation du réseau biparti qui réduit fortement le nombre d'un seul type de nœud : il y a plus d'individus susceptibles de faire monter le degré des lieux que de lieux susceptibles de faire monter le degré des individus. Néanmoins, certains individus ont un degré de centralité élevé qui les distinguent des autres. Un petit tableau résumant la table des données nous permet de faire un petit résumé statistique de l'ampleur de la circulation des individus (plus le nombre de pays visité est important, plus la circulation est importante).

---

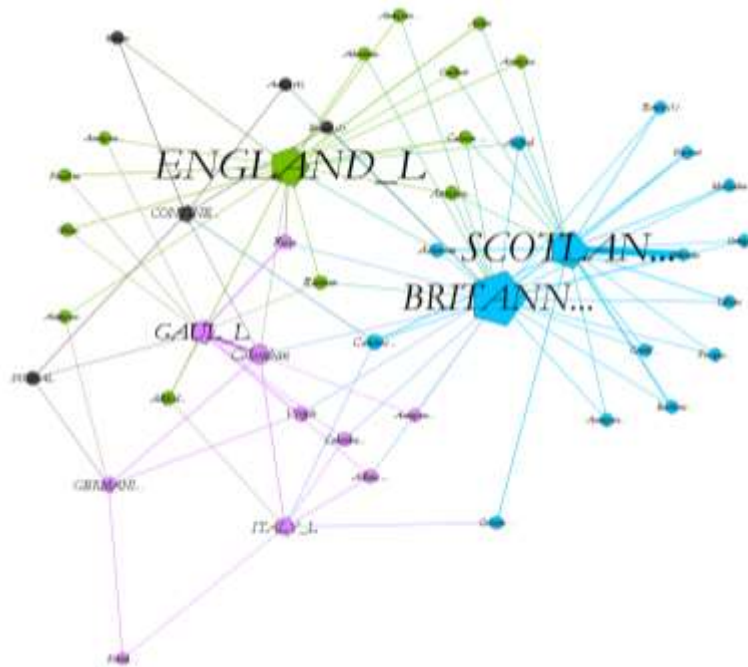
<sup>21</sup> Notons que les ères géographiques englobent les pays, il subsiste deux échelles de lieux dans la représentation.

DEGRÉ (=NOMBRE DE PAYS)	INDIVIDUS		NOMS
	NOMBRE	%	
1	106	42,6%	
2	103	41,4%	
3	22	8,8%	
4	11	4,4%	
5	4	1,6%	Colomba, Adomnan, Albeus, Fursy
6	1	0,4%	Colman (1)
7	1	0,4%	Cainnech mocu Dalon
8	1	0,4%	Colomban
<b>Total général</b>	<b>249</b>	<b>100,00%</b>	

*Tableau 4 Degrés de centralité des individus*

Jusqu'à 3 pays visités par individu, les déplacements peuvent être considérés comme faibles puisqu'ils peuvent avoir été effectués en Grande-Bretagne. En revanche lorsqu'on dépasse les 4 pays, la probabilité d'un voyage en dehors des îles Britanniques devient plus probable. Le nombre d'individu concerné est relativement faible, puisqu'il s'élève à 18 individus sur les 249 que compte le réseau.

Une solution pour faire mieux apparaître les individus importants et de rendre comparable les degrés de centralité des différents types de noeuds est d'effectuer un filtrage des données par le K-Core 2, qui ne gardera que les individus ayant visité au moins 2 pays et les pays visités par au moins deux individus (graphe 6). J'applique également directement un calcul de modularité pour faire apparaître les communautés. J'ai aussi modifié les critères de grosseur des nœuds, qui ici sont en fonction du degré d'intermédiarité ou *betweenness centrality* : cette mesure fait apparaître que l'Ecosse et les Royaumes-Anglo Saxon sont plus importants que la Gaule – c'est-à-dire que ce sont des points de passage plus importants pour se déplacer d'un nœud à l'autre du réseau. La Gaule est marginalisée ; ainsi que les individus. L'algorithme fait paraître quatre communautés que nous allons décrire en partant de la plus importante à la plus petite.



Graphe 5

Au sein de la communauté bleue, on voit les individus qui ont une présence attestée en Écosse ont aussi souvent une présence en « Britannia » : les deux régions sont très proches sur le graphe, elles occupent une place voisine et sont dans la même communauté en Bleu. On peut en déduire qu'un voyage en « Britannia » est en réalité un voyage en Écosse puisqu'un individu attesté en Britannia est le plus souvent attesté aussi en Écosse plutôt que dans un royaume Anglo-Saxon. La géographie des VII<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> siècles explique largement cette répartition : les *Scotti*, qui est le nom donné aux Irlandais, habitent également le nord de la Bretagne comme le montre cette carte qui reprend les indications géographiques données par Bède dans *l'Histoire ecclésiastique* au VIII<sup>e</sup> s.

La communauté autour des royaumes Anglo-Saxons apparaît en vert. Le pôle de cette partie du réseau est constitué par les royaumes Anglo-Saxons, et quasiment tous les individus qui y sont liés sont reliés d'autre part aux autres communautés : celle de l'Écosse en bleu que nous venons d'examiner, et aux deux autres que nous allons décrire. Les Irlandais présents dans les Royaume Anglo-Saxons et qui ont beaucoup voyagé ont donc parcouru le Continent ou l'Écosse.

En violet/mauve, une communauté faiblement centralisée autour de la Gaule, et qui est reliée par Colomban, autre pôle de ce réseau, à la Germanie et à l'Italie. Un seul individu n'appartient qu'à cette communauté, Kilian, tandis que les autres sont aussi liés d'une part au pôle Britannique, de l'autre aux royaumes Anglo-Saxons (d'ailleurs une partie des individus pourrait être d'une couleur ou de l'autre dans le graphe car leurs connexions sont similaires : Feuillien et Ultan par exemple. Les individus qui ont parcouru le Continent semblent donc avoir eu des itinéraires plutôt différents puisqu'ils sont éloignés dans le graphe.

Enfin une toute petite communauté en noir polarisée autour du Continent. Les quatre individus qui gravitent autour sont aussi liés aux autres réseaux.

*Cet examen des communautés fait apparaître les divisions de centralité à l'intérieur des ères géographiques.*

### III. Conclusion : Apports et limites

**Il est maintenant temps de faire une présentation des avantages et des inconvénients d'une représentation graphique d'un tel réseau biparti.** Ces avantages et inconvénients se mesurent avant tout par comparaison avec tout autre type de traitement des sources historiques, et en particulier par rapport à un autre type de représentation visuelle qui seraient d'une part les réseaux unipartis, d'autre part la cartographie.

Par rapport à une carte qui pourrait représenter la même chose (les mêmes données ou variables), c'est-à-dire une attestation d'individus dans des lieux donnés, le réseau biparti possède quelques avantages. En particulier, il permet de montrer les discontinuités dans des espaces relativement proches (la Bretagne insulaire par exemple), et les rapprochements des lieux éloignés (le parcours de Colomban).

La représentation en graphe permet également de laisser une place aux localisations incertaines et aux différentes échelles spatiales (la documentation n'est pas toujours très précise dans les localisations). Sur une carte ces incertitudes sont difficiles à placer.



Le risque – comme dans toute représentation en graphe – est cependant le foisonnement de l'information et l'illisibilité du graphe, ce qui est apparu dans plusieurs d'entre eux. Cette illisibilité peut-être dépassée en n'affichant que les données qui donnent sa forme au réseau c'est-à-dire ici entre les nœuds les plus centraux du réseau dont le degré est équivalent ou supérieur à 2.

Une autre limite du réseau biparti, à partir du moment où l'on a un ordre de grandeur très différent entre les deux catégories de nœuds, se situe dans le calcul des différents degrés de centralité. Nous avons vu comment les « individus », étant plus nombreux que les pays, voient leur importance dans le réseau visuellement très diminuée.

Mais surtout, **Le graphe peut avoir ses avantages avant tout dans un travail préparatoire et exploratoire des sources.** Il est ici formidable outil de travail pouvant mener à l'isolement des communautés à étudier plus en détail. Mais encore, il peut nous inciter à aller vers plusieurs réseaux unipartis. Rappelons ici que tout graphe uniparti est en réalité une simplification d'un graphe biparti, par la transformation d'une des deux catégories de nœuds en liens. Bien que j'aie pensé la base de données afin de construire d'un côté des réseaux d'individus par l'enregistrement systématique des relations des Irlandais avec d'autres personnes et d'un autre côté une cartographie, la réalisation du réseau biparti que je viens de présenter me permet d'aller vers des représentations beaucoup moins intuitives qui ont toute leur place dans ma recherche. Par exemple, je peux transformer ce réseau biparti soit en réseau de lieux, dont les liens sont les individus qui ont visité ces lieux ; soit en réseau d'individus, dont le lien est la visite des mêmes lieux.

Les résultats de la transformation du réseau biparti en réseau uniparti constitué par les lieux en tant que nœuds et les personnes en tant que liens m'a déjà permis de comprendre la fonction des déplacements dans une de mes sources, la Vie d'Adomnán (Figure 1).



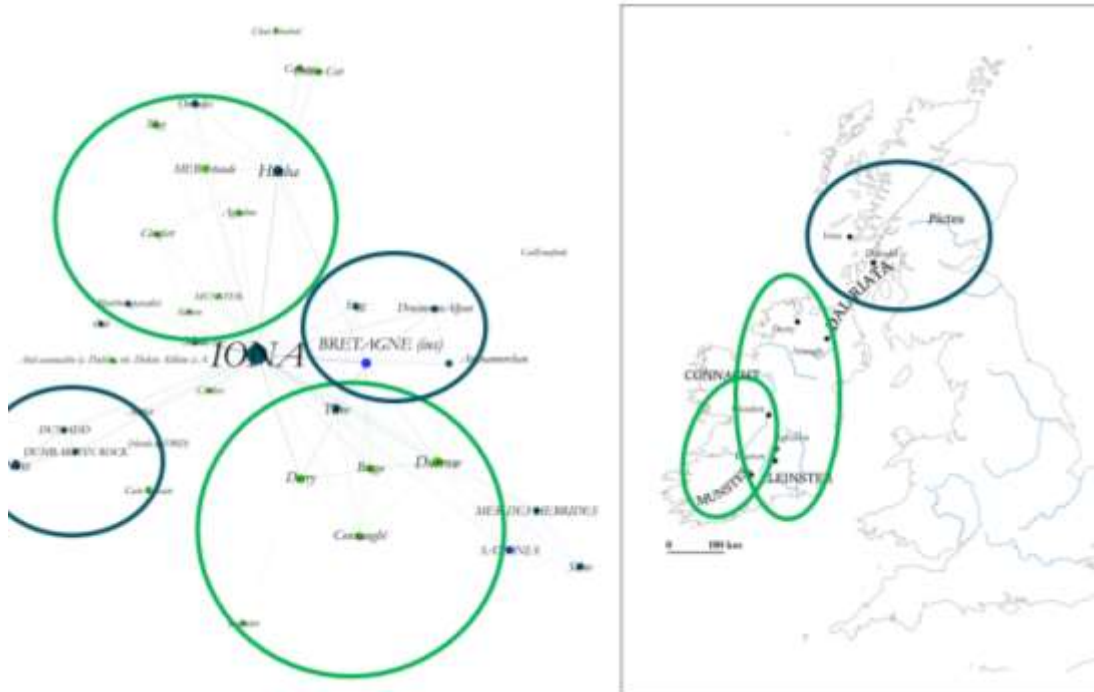


Figure 1

Voir Jourdan Mathilde, « Les rencontres des ... », *Hypothèses*, 2019/1 (22), p. 263-277 <https://doi.org/10.3917/hyp.181.0263>