

S 1

# Réseaux et Assurance:

## Optimisation d'un modèle de franchise collaborative dans le cadre d'un contrat d'assurance IARD

---

Auteur:

Lariosse KOUAKOU

Tuteurs:

Arthur CHARPENTIER

Franck VERMET

# Sommaire

---

1. Contexte du stage
2. Problématique et méthodologie
3. Formalisation mathématique du produit
4. Optimisation du produit
5. Mise en place du produit (aspect technique)
6. Conclusion et perspectives



# 1. Contexte du stage (1/1)

- ❖ Entreprise d'accueil: Université du Québec à Montréal (UQAM) – **Assistant de recherche** dans le **Laboratoire Quantact** de modélisation actuarielle.
- ❖ Contexte sanitaire: Supervision à distance.
- ❖ Motivation du sujet: Les **graphes** sont de plus en plus utilisés dans **diverses disciplines** pour la représentation, la compréhension et la modélisation des **phénomènes d'interactions et de communautés** (biologie, épidémiologie, sciences sociales, économie, finance, etc.).
- ❖ Objet du stage: Utilisation de **modèles de graphe de la théorie des réseaux** pour la valorisation de produits d'assurance IARD basés sur des franchises collectives, inspiré par le produit dit de « **franchise collaborative** » initié en 2014 par la startup française Inspeer.

## 2. Problématique et méthodologie (1/3)

### 2.1. Le produit de franchise collaborative

- ❖ **Principe du produit:** Consistant pour un assuré à **mutualiser ses franchises** d'assurance dommage (automobile, habitation, moto) **avec ses proches** et ce, sans changer de contrat d'assurance.
- ❖ **Intérêts:** **Pour l'assuré**, diminution de son coût d'assurance en augmentant sa franchise et couverture de sa franchise par la communauté des assurés.  
**Pour l'assureur**, réduction des coûts de gestion des petits sinistres et de la fraude.
- ❖ **Limites:** **Aspect commercial**, le produit a toujours du mal à décoller et à trouver son public. En effet, Inspeer a dû déposer le bilan en 2018, faute de capitaux et de souscriptions suffisants.  
**Aspect actuariel**, risque de surcontribution d'un assuré en cas de sinistre d'un grand nombre de ses relations.



## 2. Problématique et méthodologie (2/3)

### 2.2. Problématique

- ❖ **Contexte de l'étude:** Les **couvertures** et les **contributions** des assurés constituant les **variables d'intérêt** du produit de franchise collaborative, sont **fortement dépendantes de la structure du réseau** de la communauté des assurés.
- ❖ **Problématique:** Analyse de l'**impact de la structure du réseau** des assurés sur ces variables d'intérêt et mise en place efficace de **mécanismes permettant l'optimisation** du produit, c'est à dire: **garantir la couverture** des charges (franchises et dépenses) annuelles d'un nombre maximum d'assurés tout en **minimisant les contributions** individuelles des assurés à la couverture des charges de leurs relations.

## 2. Problématique et méthodologie (3/3)

### 2.3. Méthodologie

- ❖ Formalisation mathématique du produit: Définitions des **paramètres** et des **variables d'intérêt** du produit.
- ❖ Optimisation du produit: Mise en place de **mécanismes sur les paramètres** du produit, à savoir le montant des **engagements réciproques** et le modèle de **graphe social**, permettant d'**optimiser les variables d'intérêt** du produit.
- ❖ Mise en place du produit: Sur la base du produit optimisé dit « **scénario central** » et d'une **étude de sensibilité** testant ces paramètres selon différentes sensibilités afin d'évaluer leurs **impacts sur les variables d'intérêt** du produit.

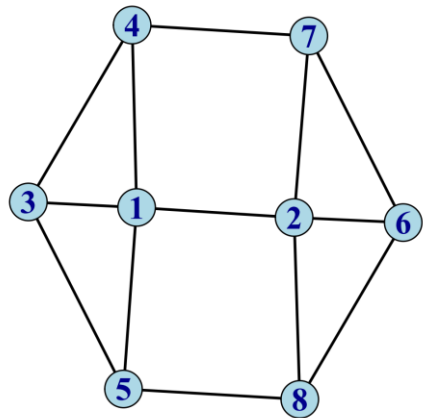


### 3. Formalisation mathématique du produit (1/4)

- ❖ Tout d'abord, le produit de franchise collaborative comporte **deux paramètres**, à savoir:
  - ✓ **Le graphe social**: représentant le **réseau des connexions** entre les  $n \geq 2$  membres d'une communauté d'assurés et caractérisé par sa **matrice d'adjacence**  $R = (R_{ij})_{1 \leq i, j \leq n}$ , telle que:

$$\forall \text{ assurés } i, j = 1 : n, R_{ij} = \begin{cases} 1 & , \text{ si les assurés } i \text{ et } j \text{ sont en relation} \\ 0 & , \text{ sinon.} \end{cases}$$

**Exemple illustratif**: Soit une communauté composée de  $n = 8$  assurés.



$$R = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \boxed{1} & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{Degrés des assurés} \\ d_i = \sum_{j=1}^8 R_{ij}, \forall \text{ assuré } i = 1 : 8. \end{array} \right.$$

### 3. Formalisation mathématique du produit (2/4)

- ✓ **Les engagements réciproques:**  $E = (E_{ij})_{1 \leq i, j \leq n}$ , nécessaires à la couverture des franchises des assurés où  $E_{ij}$  représente l'**engagement** de l'assuré  $i$  à la couverture de la franchise  $F_j$  de sa relation  $j$ .
- ❖ Ensuite, les charges annuelles des assurés de la communauté sont les **franchises annuelles**  $(F_j)_{1 \leq j \leq n}$  et les **dépenses annuelles**  $(D_j)_{1 \leq j \leq n}$  où la dépense  $D_j$  de l'assuré  $j = 1 : n$ , dans l'année, est définie par:

$$D_j = \min(F_j, S_j) ,$$

avec  $S_j$ , représentant le **coût de sinistres** de l'assuré  $j$ , dans l'année et de telle sorte que  $C_{ij}$ , la **contribution** de l'assuré  $i = 1 : n$  à la couverture de dépense  $D_j$  de sa relation  $j$ , est définie par:

$$C_{ij} = \min \left( E_{ij}, \frac{S_j}{F_j} \times E_{ij} \right) = \begin{cases} E_{ij} & , \text{ si } F_j \leq S_j \\ \frac{S_j}{F_j} \times E_{ij} & , \text{ sinon.} \end{cases}$$



### 3. Formalisation mathématique du produit (3/4)

❖ Enfin, les **variables d'intérêt** du produit, notamment les variables de **couverture des charges** et de **contribution aux charges** de la communauté des assurés, sont définies comme suit:

- ✓ **Variables de couverture:**  $(Couv\_f_j)_{1 \leq j \leq n}$  et  $(Couv\_d_j)_{1 \leq j \leq n}$  représentent respectivement les variables de **couvertures individuelles** des franchises et des dépenses annuelles des assurés de la communauté, telles que:

$$\forall \text{ assuré } j = 1 : n, \quad Couv\_f_j = \sum_{i=1}^n E_{ij} \quad \text{et} \quad Couv\_d_j = \sum_{i=1}^n C_{ij} .$$

- ✓ **Variables de contribution:**  $(Cont\_f_i)_{1 \leq i \leq n}$  et  $(Cont\_d_i)_{1 \leq i \leq n}$  représentent respectivement les variables de **contributions individuelles** des assurés aux franchises et aux dépenses annuelles de la communauté, telles que:

$$\forall \text{ assuré } i = 1 : n, \quad Cont\_f_i = \sum_{j=1}^n E_{ij} \quad \text{et} \quad Cont\_d_i = \sum_{j=1}^n C_{ij} .$$

### 3. Formalisation mathématique du produit (4/4)

On définit, par ailleurs, les variables de **couvertures mutuelles** des charges et de **contributions mutuelles** aux charges de la communauté des assurés, respectivement comme suit:

$$Couv\_f^m = \sum_{j=1}^n Couv\_f_j \quad \text{et} \quad Couv\_d^m = \sum_{j=1}^n Couv\_d_j ;$$

$$Cont\_f^m = \sum_{i=1}^n Cont\_f_i \quad \text{et} \quad Cont\_d^m = \sum_{i=1}^n Cont\_d_i .$$

On remarque que, le **système couverture-contribution est en moyenne, équilibré**.

En effet, on a l'égalité entre les couvertures mutuelles des charges et les contributions mutuelles aux charges des assurés:

$$Couv\_f^m = Cont\_f^m \quad \text{et} \quad Couv\_d^m = Cont\_d^m$$



## 4. Optimisation du produit (1/15)

L'objectif principal du mémoire consistant en l'**optimisation du produit** de franchise collaborative, c'est à dire, en la mise en place efficace de **mécanismes sur les paramètres** du produit afin d'**optimiser ses variables d'intérêt**, les travaux ont été orientés via les deux interrogations suivantes:

*Question (Q1): Comment fixer le montant des **engagements réciproques** afin d'optimiser le produit de franchise collaborative?*

*Question (Q2): Quel(s) modèle(s) de **graphe social** permet(tent) d'optimiser le produit de franchise collaborative?*

## 4. Optimisation du produit (2/15)

### (Q1). Optimisation des engagements réciproques

❖ **Hypothèses (HDB):** permettant d'obtenir un montant d'**engagement réciproque équivalent** entre deux assurés en relation.

✓ **(HDB1) Franchise:** On suppose que le **montant de franchise individuel est constant et identique** pour tous les assurés de la communauté, i.e.:

$$\forall \text{ assuré } j = 1 : n, F_j = F .$$

✓ **(HDB2) Engagements réciproques:** On suppose que l'**engagement**  $E_{ij}$  de l'assuré  $i$  à la **couverture de franchise** de sa relation  $j$  est fonction de l'engagement moyen  $\bar{E}$  et de la matrice d'adjacence  $R$  du graphe social de la communauté des assurés, tel que:

$$\forall \text{ assurés } i, j = 1 : n, E_{ij} = \bar{E} \times R_{ij} = \begin{cases} \frac{\bar{E}}{d} & , \text{ si les assurés } i \text{ et } j \text{ sont en relation} \\ 0 & , \text{ sinon.} \end{cases}$$



## 4. Optimisation du produit (3/15)

### (Q1). Optimisation des engagements réciproques (suite)

Cependant, sous les hypothèses **(HDB)**, les **charges des assurés moins populaires ne sont pas couvertes** par les contributions de leurs relations. En effet,  $\forall$  assuré  $j = 1 : n$ , si  $d_j < \bar{d}$  alors :

$$Couv_{-f_j} = \sum_{i=1}^n E_{ij} = \frac{F}{\bar{d}} \times d_j < F_j \quad \text{et} \quad Couv_{-d_j} = \sum_{i=1}^n C_{ij} = \frac{D_j}{\bar{d}} \times d_j < D_j .$$

Ainsi, une **étude de couverture** a été effectuée sous les hypothèses **(HDB)**, afin d'analyser et de sélectionner le **modèle de graphe social** permettant d'**optimiser les couvertures individuelles** des charges des assurés.

## 4. Optimisation du produit (4/15)

### (Q1). Optimisation des engagements réciproques (suite)

Aussi, sous les hypothèses **(HDB)**, le **système de couverture** des charges mutuelles des assurés est **uniquement équilibré pour les franchises et non pour les dépenses**. En effet, on a:

$$Couv_f^m = F^m \quad \text{et} \quad Couv_d^m \neq D^m$$



## 4. Optimisation du produit (5/15)

### (Q1). Optimisation des engagements réciproques (suite)

- ❖ Hypothèses (HCO): permettant d'**optimiser les couvertures** des charges des assurés.
- ✓ (HCO1) **Franchise**: Comme l'hypothèse (HDB1), on suppose que le **montant de franchise individuel est constant et identique** pour tous les assurés de la communauté:

$$\forall \text{ assuré } j = 1 : n, F_j = F .$$

- ✓ (HCO2) **Engagements réciproques**: On suppose que l'**engagement**  $E_{ij}$  de l'assuré  $i$  à la **couverture de franchise** de sa relation  $j$  est fonction de la franchise et du degré de sa relation et de la matrice d'adjacence  $R$  du graphe social de la communauté, tel que:

$$\forall \text{ assurés } i, j = 1 : n, E_{ij} = \frac{F_j}{d_j} \times R_{ij} = \begin{cases} \frac{F_j}{d_j} & , \text{ si les assurés } i \text{ et } j \text{ sont en relation} \\ 0 & , \text{ sinon.} \end{cases}$$

## 4. Optimisation du produit (6/15)

### (Q1). Optimisation des engagements réciproques (suite)

On constate que les hypothèses **(HCO)** permettent d'une part de **couvrir "parfaitement"** les charges individuelles des assurés de la communauté, c'est-à-dire,  $\forall$  assuré  $j = 1 : n$ , on a :

$$Couv\_f_j = \sum_{i=1}^n E_{ij} = \frac{F_j}{d_j} \times d_j = F_j \quad \text{et} \quad Couv\_d_j = \sum_{i=1}^n C_{ij} = \frac{D_j}{d_j} \times d_j = D_j .$$

Et d'autre part, d'équilibrer le **système de couverture** des charges mutuelles des assurés **à la fois pour les franchises et les dépenses**. En effet, on a:

$$Couv\_f^m = F^m \quad \text{et} \quad Couv\_d^m = D^m$$



## 4. Optimisation du produit (7/15)

### (Q1). Optimisation des engagements réciproques (suite et fin)

Cependant, on constate que sous les hypothèses **(HCO)**, les **contributions individuelles** des assurés sont fonction des degrés de leurs relations. En effet,  $\forall$  assuré  $i = 1 : n$ , on a :

$$Cont_{-f_i} = \sum_{j=1}^n E_{ij} = \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{d_j} \times R_{ij} \quad \text{et} \quad Cont_{-d_i} = \sum_{j=1}^n C_{ij} = \sum_{j=1}^n \frac{D_j}{d_j} \times R_{ij} .$$

Ainsi, une **étude de contribution** a été effectuée sous les hypothèses **(HCO)**, afin d'analyser et de sélectionner le **modèle de graphe social** permettant d'**optimiser les contributions individuelles** aux charges des assurés.

## 4. Optimisation du produit (8/15)

### (Q2). Optimisation du graphe social

- ❖ **Calibration du graphe social:** Afin d'analyser l'impact du graphe social sur les variables d'intérêt du produit et prendre en compte les différents scénarios possibles de connexions entre les assurés, quatre modèles classiques de graphe de la théorie des réseaux ont été étudiés: le modèle à clusters homogènes, le modèle d'Erdős-Rényi (1947), le modèle du petit monde de Watts-Strogatz (1998) et le modèle d'attachement préférentiel de Barabási-Albert (1999).

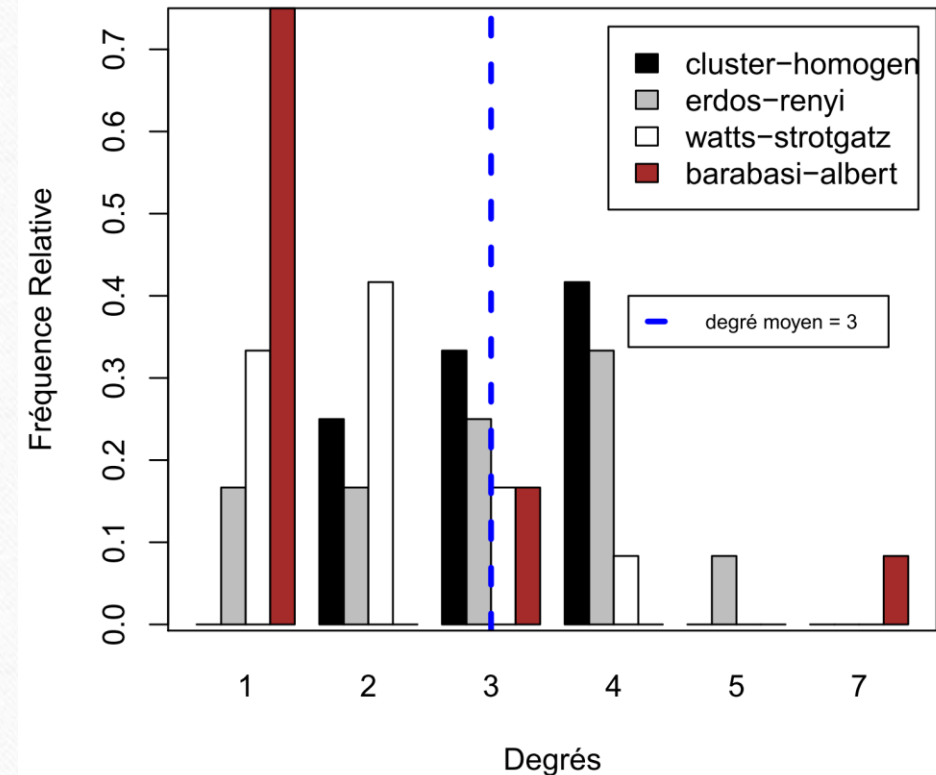
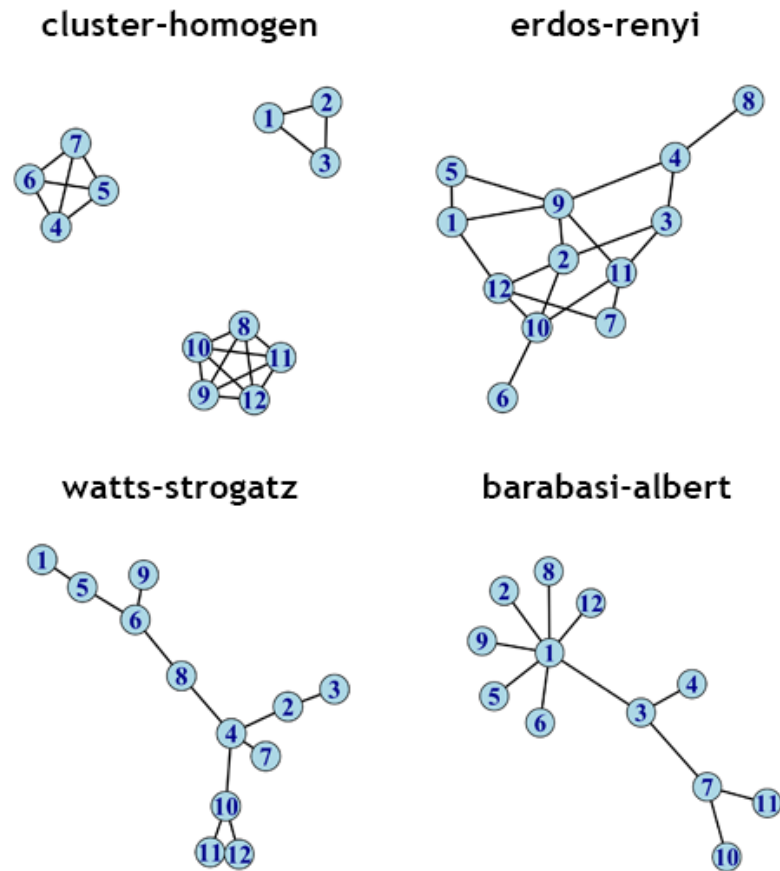
**Exemple illustratif:** Soit une communauté composée de  $n = 12$  assurés, dont le graphe social est calibré, respectivement suivant les quatre modèles de graphe. On obtient les résultats suivants pour les distributions de degrés des assurés (cf. slide S 19 pour les figures):

- homogène par classe (modèle à clusters homogènes);
- relativement homogène (modèles d'Erdős-Rényi et de Watts-Strogatz);
- relativement hétérogène (modèle de Barabási-Albert).



## 4. Optimisation du produit (9/15)

(Q2). Optimisation du graphe social (suite)



Distributions de degrés par modèle de graphe

## 4. Optimisation du produit (10/15)

### (Q2). Optimisation du graphe social (suite)

- ❖ **Communauté fictive (CF):** Les **charges annuelles** des assurés de la communauté **CF** (possédant chacun un contrat d'assurance auto) ont été obtenues **par simulation** comme suit:
- ✓ **Coûts des sinistres:** D'après la FFA, en 2018, la **fréquence moyenne** de sinistres des **contrats auto tous risques** a été de 8,7%, pour un **coût moyen** de sinistres de 1.565 €. Ainsi, le **nombre de sinistres** dans l'année d'un assuré a été simulé par une **loi de Bernoulli**  $\mathcal{B}(p = 1/10)$ , en supposant qu'un assuré a au plus un sinistre dans l'année avec proba  $p = 1/10$ . Aussi, le **coût de sinistres** dans l'année d'un assuré est simulé par **une loi Gamma**  $\mathcal{G}(\text{shape} = 15,65; \text{rate} = 0,01)$ , de telle sorte que:
$$\mathbb{E}[\mathcal{G}(\text{shape} = 15,65; \text{rate} = 0,01)] = \frac{\text{shape}}{\text{rate}} = 1.565 .$$
  - ✓ **Franchises:** On suppose la franchise individuelle des assurés, **identique et fixée à 1.000 €**.



## 4. Optimisation du produit (11/15)

### (Q2). Optimisation du graphe social (suite)

✓ **Ordre et degré moyen:** On suppose que le portefeuille **CF** est composé de  $n = 493$  assurés (cet **ordre** permet de regrouper les assurés dans des « **clusters homogènes** » de tailles allant de 3 à 31 assurés).

On obtient un **degré moyen** d'environ 20 relations (soit un **engagement moyen** de 50 € d'un assuré pour sa relation).

## 4. Optimisation du produit (12/15)

### (Q2). Optimisation du graphe social (suite)

❖ Etude de couverture sous (HDB): Les **couvertures individuelles** des charges (franchises et dépenses) annuelles des assurés de la communauté **CF** ont été obtenues à l'aide de la **méthode de Monte-Carlo et pour 1.000 simulations** de scénarios de graphe social pour chacun des trois modèles de **graphe aléatoire** (**Erdős-Rényi**, **Watts-Strogatz** et **Barabási-Albert**), sachant que le scénario du modèle à **clusters homogènes** est **déterministe**.

Aussi, afin d'analyser et de comparer la **performance des couvertures** obtenues pour chacun de ces quatre modèles de graphe, on a introduit les **indicateurs de couverture** suivants: le **taux de couverture** (proportion d'assurés dont les charges sont couvertes), la **couverture moyenne** (moyenne de la distribution de couverture) et la **volatilité de couverture** (dispersion des valeurs de la distribution de couverture).



## 4. Optimisation du produit (13/15)

### (Q2). Optimisation du graphe social (suite)

#### Tableau récapitulatif-indicateurs de couverture:

Indicateurs de couverture	Franchises ( $F = 1.000 \text{ €}$ )			Dépenses ( $\bar{D} = 108 \text{ €}$ )		
Modèles	Moy	Vol	Taux	Moy	Vol	Taux
Clusters homogènes	1.000	362,40	54	105,20	309,63	93
Erdős-Rényi	999,84	21,99	48	108,24	301,09	94
Watts-Strogatz	1.000,20	19,43	49	108,07	300,46	95
Barabási-Albert	995,51	2.847,20	4	88,31	764,73	88,4

Il ressort de cette étude de couverture que sous les hypothèses **(HDB)**, les modèles à **clusters homogènes** et de **Watts-Strogatz** permettent d'**optimiser les couvertures individuelles** des charges de la communauté **CF**, en présentant les meilleures performances sur les indicateurs de couverture, soit avec des **taux de couverture de franchises** respectifs de 54% et de 49%.

## 4. Optimisation du produit (14/15)

### (Q2). Optimisation du graphe social (suite)

#### ❖ Etude de contribution sous (HCO):

De même que pour l'étude de couverture, afin d'analyser et de comparer la **performance des contributions individuelles** des assurés obtenues sous les hypothèses **(HCO)**, pour chacun des quatre modèles de graphe étudiés, on a introduit les **indicateurs de contribution** suivants: le **taux de surcontribution** (proportion d'assurés contribuant au-delà de leurs charges), la **contribution moyenne** (moyenne de la distribution de contribution) et la **volatilité de contribution** (dispersion des valeurs de la distribution de contribution).



## 4. Optimisation du produit (15/15)

(Q2). Optimisation du graphe social (suite et fin)

Tableau récapitulatif-indicateurs de contribution:

Indicateurs de contribution	Franchises ( $F = 1.000 \text{ €}$ )			Dépenses ( $\bar{D} = 108 \text{ €}$ )		
Modèles	Moy	Vol	Taux	Moy	Vol	Taux
Clusters homogènes	1.000	0	0	108	74,64	79,5
Erdős-Rényi	999,83	21,69	47	107,7	7,36	88,2
Watts-Strogatz	999,22	18,47	46	108,4	17,95	88,2
Barabási-Albert	1.004,67	5.544,44	4	108,3	615,26	88,4

Il ressort de cette étude de contribution que sous les hypothèses **(HCO)**, le modèle à **clusters homogènes** permet d'**optimiser les contributions individuelles** des assurés aux charges de la communauté **CF**, en présentant les meilleures performances sur les indicateurs de contribution, soit avec un **taux de surcontribution aux franchises** de 0%.

## 5. Mise en place du produit (1/5)

- ❖ Les études d'optimisation effectuées ont permis de montrer que les **paramètres permettant d'optimiser les variables d'intérêt** (en particulier, les couvertures et les contributions individuelles des assurés) du produit de franchise collaborative sont respectivement: les hypothèses **(HCO)** pour la calibration du montant des **engagements réciproques** entre les assurés et le modèle à **clusters homogènes** pour la calibration du **graphe social** de la communauté des assurés.

Ces paramètres optimaux ont donc constitué les entrées du produit optimisé dit « **scénario central** » et une **étude de sensibilité** a permis de tester ces paramètres selon différentes sensibilités afin d'évaluer leurs impacts sur les sorties suivantes du produit: la **couverture moyenne** des charges et la **contribution maximale** des assurés aux charges de la communauté **CF**.



## 5. Mise en place du produit (2/5)

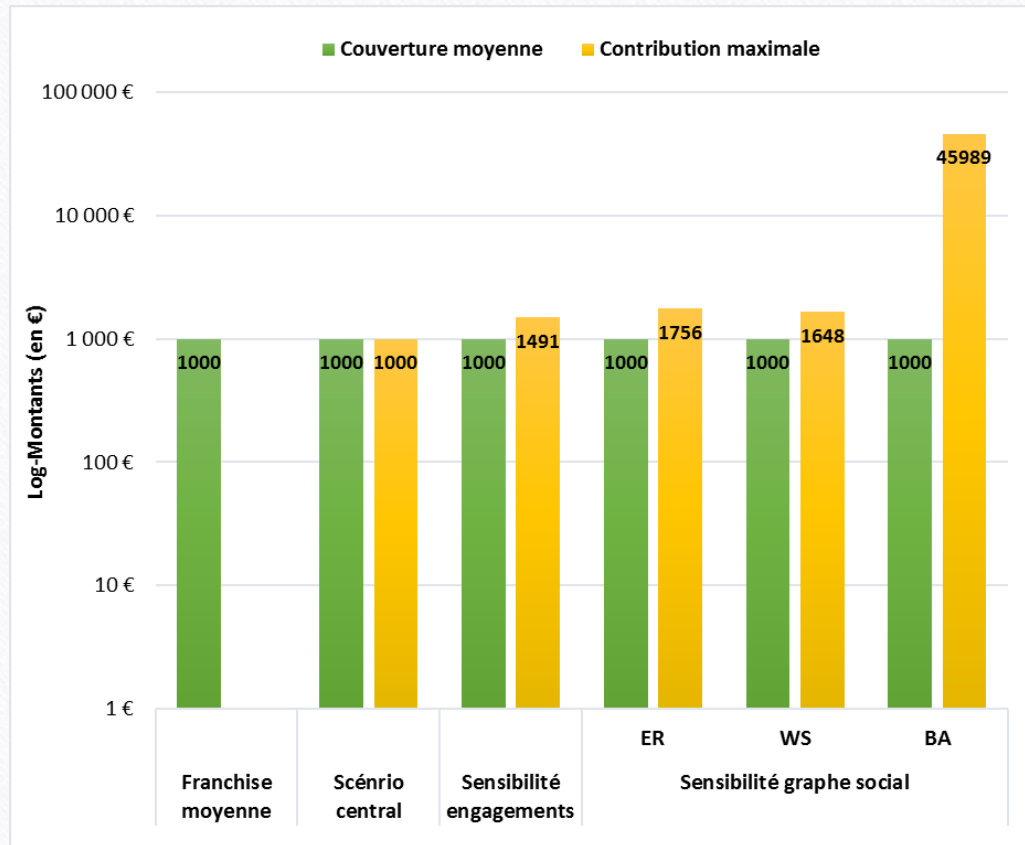
- ❖ Les études d'optimisation effectuées ont permis de montrer que les **paramètres permettant d'optimiser les variables d'intérêt** (en particulier, les couvertures et les contributions individuelles des assurés) du produit de franchise collaborative sont respectivement: les hypothèses **(HCO)** pour la calibration du montant des **engagements réciproques** entre les assurés et le modèle à **clusters homogènes** pour la calibration du **graphe social** de la communauté des assurés.

Paramètres \ Variantes	Scénario central	Sensibilité engagements	Sensibilité graphe social
Engagements réciproques	Hypothèses <b>(HCO)</b>	Hypothèses <b>(HDB)</b>	Hypothèses <b>(HCO)</b>
Graphe social	Clusters homogènes	Clusters homogènes	Erdős-Rényi Watts-Strogatz Barabási-Albert

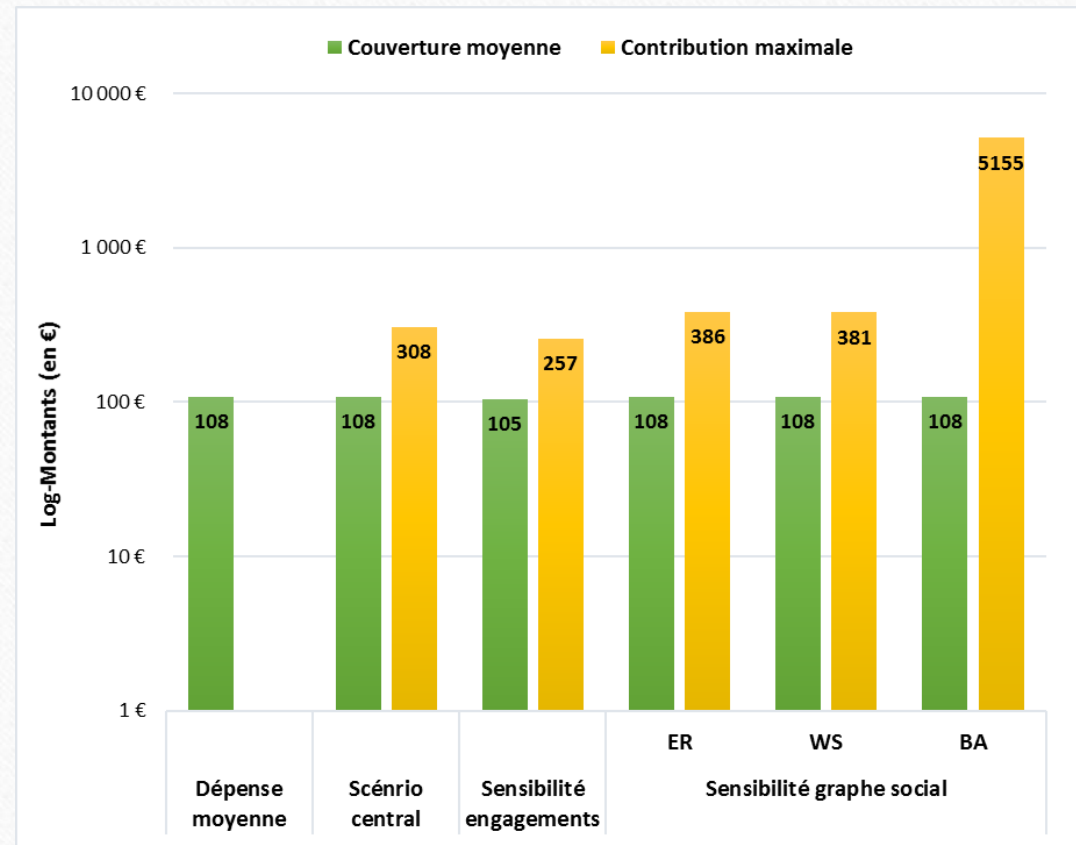
Tableau récapitulatif: Variantes du produit de franchise collaborative établies

## 5. Mise en place du produit (3/5)

### ❖ Sorties associées aux charges de la communauté CF par variante du produit:



Sorties associées aux franchises



Sorties associées aux dépenses



## 5. Mise en place du produit (4/5)

### ❖ Interprétation:

#### ✓ Résultats associés aux franchises de la communauté CF:

Pour une **franchise moyenne** de 1.000 €, les trois variantes du produit fournissent une **couverture moyenne de franchises** de 1.000 €. Ce qui peut s'expliquer par le fait que le **système de couverture des franchises est équilibré en moyenne** et coïncide avec le montant de franchise moyenne.

Cependant, en comparaison aux 1.000 € de **contribution maximale aux franchises**, obtenus pour le **scénario central**, on obtient des augmentations de 49,1%, de 75,6%, de 64,8% et de 4.498,9% respectivement pour la **sensibilité engagements** et pour les modèles d'**Erdős-Rényi**, de **Watts-Strogatz** et de **Barabási-Albert**, constituant la **sensibilité graphe social**.

## 5. Mise en place du produit (5/5)

### ✓ Résultats associés aux dépenses de la communauté CF:

Pour une **dépense moyenne** de 108 €, le **scénario central** et la **sensibilité graphe social** fournissent une **couverture moyenne de dépenses** de 108 €. Tandis que, la **sensibilité engagements** fournie une **couverture moyenne de dépenses** de 105 €, soit une diminution de 3%. Ce qui peut s'expliquer par le fait que le **système de couverture des dépenses est équilibré en moyenne** et coïncide avec le montant de dépense moyenne, **uniquement** sous les hypothèses **(HCO)**.

Aussi, en comparaison aux 308 € de **contribution maximale aux dépenses**, obtenus pour le **scénario central**, on obtient une diminution de 16,6% pour la **sensibilité engagements** et des augmentations de 25,3%, de 23,7% et de 1.573,7%, respectivement pour les modèles d'**Erdős-Rényi**, de **Watts-Strogatz** et de **Barabási-Albert**, constituant la **sensibilité graphe social**.



## 6. Conclusion et perspectives (1/2)

- ❖ Les **trois variantes du produit** de franchise collaborative établies, combinées à des **applications à des données réelles**, à savoir des **données de généalogie** (i.e. connexions par familles) et de **réseaux sociaux** (e.g. Facebook) ont permis de confirmer **l'optimalité du scénario central** et d'analyser les **impacts des paramètres** (engagements réciproques et graphe social) sur les sorties du produit. Ainsi, le **scénario central constitue la variante optimisée** du produit de franchise collaborative qu'un assureur serait susceptible de proposer à une éventuelle communauté d'assurés, comme suit:
  - ✓ **Le graphe social:** calibré via le modèle à **clusters homogènes** suivant les cas où la connexion entre les assurés serait **libre ou imposée** par l'assureur.
  - ✓ **Les engagements réciproques:** fixés suivant les hypothèses **(HCO)** afin non seulement de **garantir une couverture optimale** des charges des assurés, mais également combinées au premier point, de **minimiser les contributions individuelles** des assurés aux charges de leurs relations.

## 6. Conclusion et perspectives (2/2)

- ❖ Ce mémoire s'étant principalement intéressé à **l'aspect technique** (i.e. étude analytique du risque) du produit de franchise collaborative, **sur la base d'hypothèses** portant sur la sinistralité des assurés de la communauté fictive; la suite des travaux pourrait consister à s'intéresser à **l'aspect commercial** du produit par la **mise en place du scénario central** (i.e. le produit optimisé) sur la base d'un **portefeuille réel de sinistres** d'un assureur non-vie, combiné à un **mécanisme de cashback**, comme suit:
  - ✓ **Premièrement**, une **tarification *a priori*** sur la base du portefeuille réel, des **contributions individuelles** des assurés, encaissées en début d'exercice contrairement au modèle d'Inspeer qui percevait les contributions des assurés lors de la réalisation d'un sinistre.
  - ✓ **Deuxièmement**, une **redistribution *a posteriori*** d'une partie des cotisations encaissées **sous forme de cashback** en l'absence de sinistre dans l'année, afin de responsabiliser les assurés et améliorer par ailleurs l'expérience client.



MERCI DE VOTRE AIMABLE  
ATTENTION !