

MISE EN ŒUVRE ET RÉSULTATS DE LA NOUVELLE PROCÉDURE DE COORDINATION DES ÉCHANTILLONS DES ENQUÊTES AUPRÈS DES ENTREPRISES ET/OU DES ÉTABLISSEMENTS

Anaïs LEVIEIL GUILLON¹ (*)

(*) Insee, Direction de la méthodologie et de la coordination statistique et internationale

Résumé

Depuis le tirage de l'ESA 2013 en décembre 2013, la division Sondages a mis en œuvre une nouvelle procédure de coordination des échantillons. Il s'agit d'une **méthode de coordination générale**, qui permet notamment de coordonner :

- les enquêtes de façon globale et non plus uniquement deux à deux comme cela était fait auparavant ;
- des enquêtes dont les unités statistiques sont différentes (unités légales et établissements) ;
- de prendre en compte des charges d'enquête différentes dans le processus de coordination. On peut ainsi envisager de « mixer » coordination négative et positive ou coordonner négativement plus fortement une enquête avec une autre, etc.

La description méthodologique de cette méthode est faite par E. Gros dans son article « *Études et simulations relatives à la nouvelle méthode de coordination des échantillons d'enquêtes entreprises et établissements développée à l'Insee* » [1].

Cet article a pour but, d'une part de décrire la mise en œuvre pratique de cette méthode, et d'autre part de mesurer son impact sur la charge statistique des unités interrogées depuis sa mise en œuvre.

La première partie de l'article présentera la mise en œuvre pratique de cette méthode qui a notamment nécessité :

- une maintenance de SIRUS qui assure la création et le stockage des numéros aléatoires permanents et des différents liens entre unités statistiques de niveaux différents (entreprises profilées, unités légales, établissements), ainsi que le calcul de la charge statistique qui pèse sur chaque unité ;
- la mise en place de nouveaux flux d'informations entre Sirius et la division Sondages liés notamment à la gestion des numéros aléatoires permanents et des liens entre unités statistiques de niveaux différents ainsi qu'à l'enregistrement de la charge d'enquête ;
- la gestion par la division Sondages de nouveaux espaces de stockage pour les fonctions de coordination.

Dans un second temps, l'article fera le point sur certaines nouvelles contraintes, induites par cette méthode, pour les concepteurs d'enquête dont principalement le fait que :

- la coordination ne peut se faire qu'avec des échantillons tirés avec la nouvelle méthode. Il est en effet nécessaire, d'une part, d'utiliser le numéro aléatoire permanent pour réaliser le tirage et, d'autre part, de disposer des fonctions de coordination ayant servi aux tirages passés pour procéder à la coordination. Concrètement, cela implique que pour la première année, il sera impossible de coordonner le tirage des enquêtes avec des tirages des années

¹ anaïs.levieil-guillon@insee.fr

précédentes. Et pour tout tirage avec renouvellement par moitié/tiers, la coordination ne sera « parfaite » que lorsqu'on aura renouvelé tout l'échantillon par le biais de la nouvelle méthode de coordination ;

- la méthode nécessite de définir les enquêtes avec lesquelles la coordination sera faite et la charge à leur attribuer ;
- il n'est plus possible de procéder par tirage systématique sur un fichier trié selon un critère donné. On pourra cependant mettre en place une procédure de sur-stratification qui permettra de toujours contrôler la représentativité de l'échantillon sur cet ancien critère de tri. Dans ce cas, le calcul des allocations se fera à un niveau plus agrégé que le tirage proprement dit.

Enfin la dernière partie de l'article fera le point sur une première année de mise en œuvre et présentera la meilleure répartition de la charge d'enquête obtenue par cette méthode par rapport à l'ancienne méthode, principalement sur les petites unités (en termes d'effectifs et de chiffre d'affaires).

Remarque : cet article est associé à celui d'Emmanuel Gros [1].

Abstract

Since the sampling of ESA2013, the generalized coordination method has been implemented at Insee in business surveys samplings This paper presents this new process, its benefits but also the new constraints it imposes on survey designers. This new process enables :

- to coordinate severall surveys and not just pairs of surveys as it was done before;
- to coordinate surveys whose statistical units differ (legal units and local units for instance).

It also enables to consider different response burden associated with each survey in the coordination process. We can consider mixing positive and negative coordination, and giving different response burden depending on the survey.

The practical implementation of this process requires:

- the creation and storage of permanent random numbers (which differ depending on the statistical unit they are referring to);
- to create links between statistical units of different levels (profiled companies, legal units, local units);
- to calculate the statistical response burden on each unit.

The last part of the article presents the results obtained thanks to this new methodology: a better distribution of the response burden compared to the one that would have been obtained with the previous methodology.

Remark: This article is associated with this one of Emmanuel Gros [1].

Mots-clés

Coordination d'échantillons, numéros aléatoires permanents, fonction de coordination, charge de réponse, échantillons stratifiés.

1. Mise en œuvre pratique de la nouvelle méthode de coordination

Rappel sur la coordination des échantillons :

L'objectif de la coordination négative d'échantillons est de favoriser, lors du tirage d'un échantillon, la sélection d'entreprises n'ayant pas déjà été sélectionnées lors d'enquêtes récentes, tout en conservant le caractère sans biais de l'échantillon. Elle s'inscrit donc dans une démarche de réduction de la charge statistique imposée aux *petites* entreprises – les *grandes* entreprises, à partir d'un certain seuil, étant systématiquement enquêtées dans la plupart des enquêtes.

A contrario, la coordination positive d'échantillons favorise le tirage d'unités déjà tirées dans les enquêtes précédentes. En particulier, l'intérêt d'un recouvrement entre deux éditions successives d'une même enquête est d'améliorer la mesure des évolutions. La coordination positive permet également une réduction de la charge statistique par le biais d'une réduction de la taille des questionnaires. En effet, cette coordination évite de poser certaines questions dans la nouvelle enquête dont les réponses sont disponibles dans la (ou les) enquête(s) avec la(les)quelle(s) elle est coordonnée positivement.

La coordination d'échantillon est mise en œuvre depuis les années 1990 à l'Insee [2]. Mais une nouvelle méthode plus efficace vient d'être mise au point [3] et est mise en œuvre depuis décembre 2013. Ces implications sur les tirages d'échantillons sont décrites ci-dessous.

1.1. Les différents liens entre unités statistiques de niveaux différents

La nouvelle méthode de coordination permet de coordonner des échantillons de niveaux différents – établissements, unités légales et/ou entreprises profilées.

Toutefois il n'est pas possible de prendre en compte la totalité des établissements d'une unité légale lors d'une coordination multi-niveaux. Au contraire, cette coordination ne concerne qu'un seul établissement par unité légale. En effet, la validité de la nouvelle procédure de coordination est en particulier subordonnée au fait que le numéro aléatoire des unités, utilisé à chaque tirage d'enquête, est permanent et donc identique d'une enquête à l'autre. Dès lors, une coordination entre unités de différents niveaux ne peut se faire via cette procédure qu'à la condition que les unités des différents niveaux présentent les mêmes numéros aléatoires, qui en outre doivent être, pour chaque niveau, générés aléatoirement selon une loi uniforme sur [0;1]. La réunion de ces deux conditions conduit alors nécessairement à ne pouvoir coordonner chaque unité de niveau supérieur qu'avec une et une seule de ses unités de niveau inférieur.

Dès lors, il a été nécessaire de définir, pour chaque niveau, un lien univoque entre chaque unité de niveau supérieur et l'une de ses unités de niveau inférieur, avec attribution du même numéro permanent à chacune de ces deux unités. Ceci a conduit à la création des concepts d'**établissements principaux** et d'**unités légales principales**, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- **l'établissement principal** est défini comme étant le siège social lors de la création de l'entreprise. Si le siège cesse, il n'y aura plus d'établissement principal pour cette unité légale et la coordination entre niveaux « entreprise » et « établissement » ne sera plus assurée pour cette unité ;
- **l'unité légale principale** d'une entreprise profilée est, quant à elle, définie par la division « Profilage et traitement des grandes unités »². Comme pour les établissements principaux, si l'unité principale cesse, on ne réaffectera pas le numéro aléatoire à une autre unité légale du groupe. En revanche une unité légale pourra être l'unité principale de plusieurs entreprises profilées mais à des dates différentes.

² Division appartenant au Département « Répertoire infrastructures et statistiques structurelles » de la Direction des statistiques d'entreprises – Insee.

Prenons l'exemple de la scission d'une entreprise profilée A d'unité légale principale UL1 en deux entreprises A et B. Si l'unité légale principale UL1 sort du contour de l'entreprise profilée A après scission, ce dernier n'aura plus d'unité légale principale. En revanche, l'entreprise profilée B peut avoir comme unité légale principale UL1. Dans ce cas, les entreprises profilées A et B auraient le même numéro aléatoire permanent mais des fonctions de coordination différentes.

En pratique, la coordination entre enquêtes unités légales et établissements³ s'effectue via la prise en compte, pour un tirage relatif à un niveau donné, des charges d'enquêtes relatives à l'autre niveau grâce au seul lien [UL ↔ établissement principal] : pour un sondage d'unités légales, les charges d'enquête des seuls établissements principaux sont intégrées au calcul de la charge pesant sur les unités légales, et réciproquement, pour un sondage d'établissements, les charges d'enquêtes des unités légales sont prises en compte uniquement dans la charge des établissements principaux.

1.2. Une mesure de la charge qui pèse sur les entreprises via les enregistrements dans SIRUS

Depuis la mise en production de SIRUS⁴, il est demandé à tous les concepteurs d'enquêtes entreprises (via la division Sondages dans certains cas) d'envoyer la liste des unités qui ont été tirées dans leur échantillon ainsi que la liste des unités répondantes et leur temps de réponse à l'enquête lorsqu'il a été indiqué par l'entreprise.

À partir de ces informations, SIRUS est en mesure de calculer différentes charges d'enquête qui pèsent sur chaque unité (entreprise et/ou établissement).

$$C_e = \sum_{\text{enq} \in \text{enquêtes entreprises}} \text{poids}_{\text{enq}} * 1_{\text{e} \in \text{répondant enq}} + \sum_{\text{enq} \in \text{enquêtes établissements}} \text{poids}_{\text{enq}} * 1_{\text{etab} \in \text{répondant enq}}$$

$$1_{\text{e} \in \text{répondant enq}} = \begin{cases} 1 & \text{si "e" a répondu à l'enquête "enq"} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

où et

$$1_{\text{etab} \in \text{répondant enq}} = \begin{cases} 1 & \text{si l'établissement "etab" de "e" a répondu à l'enquête "enq"} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

$\text{poids}_{\text{enq}}$ = poids donné par la DSE⁵ à l'enquête. Il peut par exemple correspondre au temps médian de réponse à l'enquête. Ce poids peut même être un poids indicé par « e » dans SIRUS. En effet, ils prennent la réponse que l'entreprise a faite à la question qui figure sur le questionnaire. Ce poids peut être constant par enquête si on le souhaite.

Ce n'est pas cette charge qui est prise directement en compte lors des tirages avec la nouvelle méthode. En effet la nouvelle méthode associe un poids unique à chaque enquête et ce poids est appliqué à l'ensemble de l'échantillon et pas uniquement aux répondants.

Ainsi, la seule connaissance du fait que cette unité ait été ou non sélectionnée dans tel ou tel échantillon passé n'est pas suffisante. Il faut, en plus, disposer absolument des fonctions de coordination ayant servi aux tirages passés. Elles sont calculées à partir des charges observées pour les enquêtes passées. En outre, seul l'établissement principal est pris en compte pour le calcul de la charge « utilisée » pour les tirages. Mais, même si les charges ne sont pas identiques, elles sont corrélées.

D'autre part, la coordination positive se traduit par l'introduction d'une charge négative avec la méthode de coordination, mais positive selon SIRUS.

³ Ou, *mutatis mutandis*, entre entreprises profilées et unités légales, ou entre entreprises profilées et établissements.

⁴ Système d'Identification au Répertoire des Unités Statistiques

⁵ Direction des Statistiques d'Entreprises - Insee

2. Les nouvelles contraintes induites par la nouvelle méthode

2.1. Les contraintes associées lors de la mise en production de la nouvelle méthode

La mise en place de cette méthode nous contraint sur la coordination des échantillons la première année (ou les X premières années pour les échantillons renouvelés en X fois) où ils rentrent dans le système. En effet, la coordination ne peut se faire qu'avec des échantillons tirés avec la nouvelle méthode car il est nécessaire, d'une part d'utiliser le numéro aléatoire permanent pour réaliser le tirage, et d'autre part de disposer des fonctions de coordination ayant servi aux tirages passés pour procéder à la coordination. **Concrètement, cela implique que pour l'année de mise en service du nouveau système, il est impossible de coordonner le tirage des enquêtes avec des tirages des années précédentes. Et pour tout tirage avec renouvellement par moitié/tiers, la coordination ne sera « parfaite/totale » que lorsqu'on aura renouvelé tout l'échantillon par le biais de la nouvelle procédure de coordination.**

Ainsi, tous les tirages dont le principe était de coordonner négativement l'échantillon de l'enquête (ou sa partie renouvelée) avec l'échantillon de l'édition précédente (voire de l'année précédente) ne peut l'être l'année de mise en service.

2.2. Impossibilité d'effectuer des tirages systématiques

Avec la nouvelle méthode de coordination il n'est également plus possible de procéder à un tirage systématique sur un fichier trié selon un critère donné (puisque le principe de la méthode de coordination consiste à retenir au sein des strates h triées par numéros aléatoires transformés les n_h première unités). On peut cependant mettre en place une procédure de sur-stratification qui permet de toujours contrôler la représentativité de l'échantillon sur cet ancien critère de tri. Dans ce cas, le calcul des allocations se fait à un niveau plus agrégé que le tirage proprement dit.

Ainsi, par exemple, un tirage systématique sur fichier trié par chiffre d'affaires se traduit dans la nouvelle méthode par la mise en place d'une « sur-stratification » par tranche de chiffre d'affaires, consistant à ajouter un niveau de stratification supplémentaire correspondant aux tranches de chiffre d'affaires, puis à procéder par allocation proportionnelle pour passer des allocations relatives à la stratification initiale aux allocations relatives à la stratification finale, plus fine. Aux arrondis près, ces deux types de tirages sont équivalents.

En outre, afin d'éviter les strates de tirages avec allocation nulle (génératrices de biais), il est nécessaire de prévoir des regroupements de ces strates, comme le présente l'exemple suivant.

Prenons l'exemple d'une enquête pour laquelle l'échantillonnage a été optimisé sur la stratification croisant le groupe de l'APE de l'entreprise avec la tranche d'effectif et pour laquelle par le passé, on réalisait ensuite un tirage systématique sur une base triée par chiffre d'affaires. Pour simuler cette dernière phase de tirage, le concepteur d'enquête fournit à la division Sondages une stratification supplémentaire par chiffre d'affaires pour le tirage. Le tirage s'effectue donc sur une strate de tirage plus fine que celle d'optimisation. L'allocation par strate de tirage est obtenue par une allocation proportionnelle au nombre d'entreprises dans la strate de tirage.

$$\text{Ainsi } n_{strate_tirage} = \text{arrondi} \left(n_{strate_optimisation} * \frac{N_{strate_tirage}}{N_{strate_optimisation}} \right)$$

où n_{strate_tirage} est la taille de l'échantillon dans la strate de tirage, $n_{strate_optimisation}$ est la taille de l'échantillon dans la strate d'optimisation, N_{strate_tirage} est le nombre d'unités dans la strate de tirage, et $N_{strate_optimisation}$ est le nombre d'unités dans la strate d'optimisation.

Pour l'exemple, on peut prendre l'APE 3212Z, avec trois tranches d'effectifs (20-49 salariés ; 50-250 salariés et les plus de 250 salariés) et 4 tranches de chiffre d'affaires en k€ (A1= moins de 1000 ; A2= 1000-5000 ; A3 = 5000-30000 ; A4 = plus de 30000).

Le concepteur de l'enquête propose de regrouper les strates A1 et A2 d'une part, et d'autre part, A3 et A4 en cas d'allocation nulle dans une strate alors qu'il existe des unités dans ces strates, et si le problème subsiste de regrouper les 4 strates.

Les allocations et les regroupements de strates seraient les suivants :

Premier critère de stratification: APE	3212Z											
Deuxième critère de stratification : tranche effectifs	T1				T2				T3			
Allocation à un niveau agrégé : APE*tranche effectifs	40				30				10			
Troisième critère de stratification : tranche de CA (TCA) --> strate de tirage (APE*tranche effectifs*TCA)	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
Nombre d'unités dans la base	100	90	40	70	50	200	14	1	20	20	1	1
Nombre d'unités dans l'échantillon	13 ⁶	12	5	10	6	23	1	0 ⁷	5	5	0 ⁸	0
Stratification : APE*tranche effectifs*CA regroupé	13	12	5	10	6	23	1		5	5		0 ⁹
Allocations du regroupement APE*tranche effectifs*CA	13	12	5	10	6	23	1		10			

Tableau 1 : Répartition des allocations (calculées à un niveau agrégé) au sein des strates de sur-stratification (de tirage).

Au final, les allocations utilisées pour le tirage seraient les allocations du regroupement « APE*tranche effectifs*CA ».

En outre, la prise en compte d'une sur-stratification ne « détériore » par la coordination comme le montre les résultats du tableau ci-dessous :

⁶ 13 est l'arrondi de l'allocation proportionnelle : $40 \cdot 100 / 300$.

⁷ Allocation nulle alors qu'il y a une entreprise dans la strate, pour éviter tout biais on va tirer dans la strate agrégée qui regroupe A3 et A4.

⁸ Allocation nulle alors qu'il y a une entreprise dans la strate, pour éviter tout biais on va tirer dans la strate agrégée qui regroupe A3 et A4.

⁹ Allocation nulle alors qu'il y a une entreprise dans la strate, pour éviter tout biais on va tirer dans la strate agrégée qui regroupe A1, A2, A3 et A4.

Charge d'enquête, hors exhaustifs	Fréquence moyenne selon le scénario de tirage retenu			Écarts entre tirages indépendants et coordonnés « simples »	Écarts entre tirages coordonnés « simples » et coordonnés avec sur-stratification
	Tirages systématiques indépendants	Tirages coordonnés « simples »	Tirages coordonnés avec sur-stratification		
0	630 452	627 016	626 896	-3 436	-120
1	37 029	43 703	43 784	6 674	81
2	3 258	213	251	-3 045	38
3	188	1	2	-187	1
4	6	0	0	-6	0

Tableau 2 : distribution de la charge d'enquête, hors parties exhaustives, selon le scénario de tirage retenu

3. Les premiers résultats après un an de mise en œuvre

Plus d'un an après sa mise en production, on peut dresser un premier bilan de la nouvelle procédure de coordination. Treize enquêtes ont été tirées avec cette nouvelle méthode de coordination : les Enquêtes Sectorielles Annuelles de 2013 et 2014 (*ESA13 et ESA14*), l'Enquête sur les investissements dans l'industrie pour protéger l'environnement 2013 (*Antipol2013*), l'Enquête Annuelle sur les Consommations d'Énergie dans l'Industrie 2014 (*EACEI 2014*), l'Enquête Mensuelle sur l'Activité des Grandes Surfaces Alimentaires 2014 (*Emagsa 2014*), l'Enquête trimestrielle sur les Mouvements de Main-d'œuvre 2015 (*EMMO 2015*), l'Enquête sur les Technologies de l'Information et de la Communication 2015 (*TIC 2015*), les enquêtes Activité et Conditions d'Emploi de la Main-d'œuvre sur les Très Petites Entreprises de 2013 et 2014 (*Acemo-TPE2013 et Acemo-TPE2014*), l'enquête sur le Système d'Information sur les Nouvelles Entreprises et sur les auto entrepreneurs de 2014 (*Sine 2014 et Sine auto entrepreneur 2014*), l'Enquête Annuelle de Production 2015 (*EAP 2015*) et l'enquête déchets et déblais produits par l'activité de BTP en 2014 (*Déchets 2014*).

À l'issue de ces treize tirages, la charge d'enquête cumulée des unités légales, hors exhaustifs et parties conservées des échantillons rotatifs est la suivante :

Charge d'enquête de niveau unité légale, hors exhaustifs et parties conservées, établissements principaux uniquement	Tirages coordonnés multi-niveaux	
	Fréquence de tirage	En pourcentage
0	3 223 171	92,79%
1	245 936	7,08%
2	4 293	0,12%
3	127	0,00%
4	2	0,00%

Tableau 3: Distribution de la fréquence de sélection et de la charge d'enquête de niveau unité légale, hors parties exhaustives et parties conservées, pour toutes les enquêtes tirées avec la nouvelle méthode de coordination.

La distribution de sélection des unités légales est cohérente avec le tableau 2 dans l'article d'Emmanuel Gros [1] où sont présentés les résultats de simulation de tirage de 20 enquêtes coordonnées négativement (hors un sous-échantillon de l'enquête points de vente 2010 coordonné positivement avec l'ESA 2009). On retrouve ici les mêmes ordres de grandeur de fréquence de tirage que lors des simulations menées sur ces 20 tirages¹⁰.

Pour évaluer la qualité de la coordination réalisée, nous avons décidé de comparer les performances de la nouvelle procédure et celles de l'ancienne en calculant, pour les 9 enquêtes annuelles tirées avec la nouvelle méthode, d'une part la charge d'enquête cumulée avec la nouvelle procédure de coordination,

¹⁰ Lors de la comparaison avec le tableau 2 de l'article d'E. Gros, il ne faut pas oublier de retirer des comptages les unités du sous-échantillon de l'enquête points de vente 2010 coordonné positivement avec l'ESA 2009 (qui conduisent en particulier 2909 unités à avoir une charge d'enquête égale à 2 dans les simulations). Ce faisant, on a 0.14% des unités avec une charge à 2 et 9.7% avec une charge à 1.

et d'autre part la charge d'enquête cumulée sur les précédents millésimes de ces enquêtes pour lesquels l'ancienne procédure de coordination était utilisée.

Plus précisément, nous avons comparé les charges d'enquête cumulées des enquêtes :

- pour l'ancienne méthode de coordination : *ESA11, ESA12, Antipol 2012, EACEI 2013, Emagsa 2013, EMMO 2014, TIC 2014, Acemo-TPE 2012 et Acemo-TPE2013*. Lors de ces tirages avec l'ancienne procédure, seules les enquêtes Acemo-TPE ont été coordonnées négativement avec des enquêtes de la simulation : la partie renouvelée d'Acemo-TPE 2012 avec l'ESA 2011 et la partie renouvelée d'Acemo-TPE 2013 avec l'ESA 2012.
- pour la nouvelle méthode de coordination générale : *ESA13, ESA14, Antipol 2013, EACEI 2014, Emagsa 2014, EMMO 2015, TIC 2015, Acemo-TPE 2014 et Acemo-TPE 2015*.

Les champs des enquêtes et caractéristiques des plans de sondage évoluant d'une année sur l'autre, une telle comparaison ne permet pas d'évaluer de manière exacte l'impact du changement de procédure de coordination. Cependant, ces évolutions restant mesurées, cet exercice donne *a priori* un ordre de grandeur raisonnable de cet impact.

Charge d'enquête de niveau unité légale, hors exhaustifs et parties conservées, établissements principaux uniquement	Fréquence selon le scénario de tirage obtenu		Pourcentage selon le scénario de tirage obtenu	
	Tirages coordonnés séparés	Tirages coordonnés multi-niveaux	Tirages coordonnés séparés	Tirages coordonnés multi-niveaux
0	3 153 758	3 033 361	95,02%	94,65%
1	162 514	167 368	4,83%	5,22%
2	4 917	3 831	0,15%	0,12%
3	152	120	0,00%	0,00%
4	3	2	0,00%	0,00%

Tableau 3 : Distribution de la fréquence de sélection et de la charge d'enquête de niveau unité légale, hors parties exhaustives et parties conservées, selon le scénario de tirage retenu.

Comme attendu, la nouvelle procédure de tirages coordonnés multi-niveaux se révèle plus performante que l'ancienne méthode de coordination même si cette dernière était déjà de qualité acceptable. La nouvelle méthode conduit en effet à une meilleure répartition de la charge d'enquête entre les différentes unités, avec un resserrement important de la distribution autour de un et une diminution de la part des unités interrogées plus d'une fois.

Bibliographie :

[1] Emmanuel Gros, « Études et simulations relatives à la nouvelle méthode de coordination des échantillons d'enquêtes entreprises et établissements développée à l'Insee », *Actes des 12^{èmes} Journées de Méthodologie Statistique*, 31 mars – 02 avril 2015, Insee.

[2] Fabien Guggemos et Olivier Sautory, « La coordination d'échantillons d'enquêtes auprès des entreprises mise en place à l'Insee », *Actes des 11^{èmes} Journées de Méthodologie Statistique*, 2012, Insee.

[3] Franck Cotton et Christian Hesse, « *Tirages coordonnés d'échantillons* », document de travail Insee E9206, 1992.