

Les étapes d'une expérience en économie expérimentale

Causeret François¹, Cezera Stéphane², Rousselle Jean-Marc³



Stéphane Cezera est ingénieur d'études en informatique à la Toulouse School of Economics.

Il est membre du groupe Environnement et du groupe d'Économie Expérimentale et Comportementale de la TSE.

Il est responsable technique du laboratoire d'économie expérimentale de la TSE.

Il participe à des expériences expérimentales et à des projets de recherche.



François Causeret est ingénieur d'études dans l'Unité ASTRO en Guadeloupe. Il est le responsable des données socio-économiques et de leurs traitements. Les projets de recherche auxquels il participe ont pour objectif finalisé de concevoir des systèmes de cultures innovants à faibles niveaux d'intrants. Des analyses systémiques et analytiques sont mises en œuvre. Les recherches multi-échelles (de la parcelle au territoire), pluridisciplinaires s'appuient sur des approches agro-écologiques et économiques.



Jean-Marc Rousselle est ingénieur de recherche à l'unité CEE-M de Montpellier.

Développeur informatique spécialisé en économie expérimentale et enquêtes via les technologies du WEB.

Co-animateur du CATI CITISES du département ECOSOCIO.

Résumé. Ce document s'adresse à toutes les personnes qui souhaitent comprendre ce qu'est l'Économie Expérimentale et les bénéfices que l'on peut retirer de cette approche pour des travaux empiriques dont la validité et la portée peuvent être évaluées au plan scientifique.

De manière pratique sont décrites dans ce document les différentes étapes à suivre méthodologiquement pour mettre en œuvre une expérience.

Notre objectif est de fournir aux lecteurs une vue d'ensemble de la démarche expérimentale en économie.

¹ UR1321 ASTRO, Domaine Duclos, 97170 Petit Bourg

² Université Toulouse 1 Capitole - Manufacture des Tabacs 21 allée de Brienne 31000 TOULOUSE
INRAE, UR 1415 Toulouse School of Economics, F-31000 Toulouse, France ; stephane.cezera@inrae.fr

³ UMR 1135 CEE-M, Campus Supagro Montpellier, 2 place Viala, 34060 Montpellier cedex 2

Outre les aspects logistiques et la gestion du recueil des données, ce guide aborde également les outils utilisés pour traiter les données et les arbitrages méthodologiques qui permettent d'analyser les premiers résultats.

Il recense également plusieurs supports d'animation de la communauté des expérimentalistes en France.

Mots clés : Économie Expérimentale, Expérience, Méthodologie

Abstract. This document applies to anybody who wants to understand what is Experimental Economics and the benefits that can profit from this approach for empirical works which validity and scope can be evaluated in a scientific work. In a pragmatic way are described in this document the different steps to be followed methodologically to set out an experiment. Our goal is to give our readers a broad view of an experimental process in economics. Further to the logistics aspects and data collection, this guide also tackles the tools used to work with data and the methodological referees that allow analysing the first results. It also reviews various animation support of the experimentalist community in France.

Keywords : Experimental economics, experience, methodology

Définition

Le recours à l'expérimentation a longtemps été présenté comme impraticable par les écoles de pensée présentant l'économie comme une discipline où, à l'instar des autres sciences sociales, la vérification des théories économiques s'appuyait sur des observations non contrôlées, essentiellement par voie d'enquête.

Cependant, s'appuyant sur les pratiques antérieures des psychométriciens, l'économie expérimentale s'est progressivement constituée à partir de la seconde moitié du XXe siècle en tant que discipline scientifique. L'économie expérimentale permet de tester les théories économiques en les confrontant à la réalité observée selon des configurations spécifiques intégrant les comportements des agents économiques, leurs pratiques sociales, et les règles institutionnelles auxquelles ils sont soumis. Elle peut aussi permettre de tester des hypothèses pour lesquelles il n'y a pas de théories sous-jacentes.

L'économie expérimentale s'est largement inspirée des méthodes expérimentales développées en psychologie.

Existe-t-il une démarche expérimentale spécifique à l'économie ?

L'économie expérimentale est une approche scientifique permettant de reconstituer des contextes de décision en travaillant dans un environnement contrôlé (le plus souvent, dans le cadre du laboratoire, mais parfois aussi en milieu naturel) afin de reproduire artificiellement une situation reflétant la théorie économique ou encore de s'approcher de la réalité économique.

On parle de protocole expérimental car une expérience nécessite de suivre une démarche rigoureuse articulant des objectifs de recherche hiérarchisés selon des règles d'expérimentation précises. Ces étapes codifiées

Le Cahier des Techniques de l'Inra 2020 (101)

s'étendent aussi à la sélection des sujets qui sont recrutés sous certaines conditions fixées à l'avance par l'expérimentateur.

Principe d'une session expérimentale en économie

Le principe est d'inviter des sujets (des étudiants, des consommateurs, des producteurs, etc.) à agir dans le cadre d'un jeu défini par l'expérimentateur. Les règles du jeu reprennent la structure de la situation économique réelle reconstruite.

Les sujets ont chacun un rôle d'agent économique (par exemple celui d'acheteur, de vendeur) dont les caractéristiques sont définies par l'expérimentateur par des préférences, des technologies, des dotations monétaires et informationnelles. Chaque décision d'un sujet dans le jeu lui procure un gain (ou une perte) exprimé sous forme monétaire. Le principe de base est que chaque sujet doit assumer les conséquences financières des choix qu'il a effectués au cours de l'expérience. Les sujets étant néanmoins des individus *a priori* tous différents, la pertinence de l'expérimentation économique repose sur la théorie de la valeur induite (Smith, 1976) qui permet de s'assurer du contrôle des paramètres expérimentés.

Cinq principes sont à respecter dans la conception d'une expérimentation économique :

Insatiabilité : un sujet préfère toujours disposer de plus de rémunération que ce qu'il détient déjà, ce qui signifie que l'utilité de chaque sujet est une fonction monotone croissante de ses gains.

Proéminence (ou Saliency) : les gains d'un sujet sont une fonction, qu'il connaît parfaitement, de ses actions possibles et des éventuelles actions des autres sujets. La proéminence permet de distinguer l'économie expérimentale des enquêtes traditionnelles et de la simulation dans la mesure où elle assure une incitation pour les sujets à agir en laboratoire comme ils agiraient dans le réel. L'incitation revient à dire que le sujet doit assumer toutes les conséquences financières de ses choix.

Dominance : les gains monétaires issus de l'expérimentation expliquent les actes des sujets mieux que tout autre facteur, ce qui signifie que toute autre influence que les gains sur le sujet est négligeable pour sa prise de décision dans le jeu.

Secret : le sujet est seul à connaître ses propres dotations et ses gains au cours du jeu, même s'il peut être amené à connaître les résultats agrégés au cours du jeu. Ceci garantit son autonomie de choix.

Parallélisme : il s'agit de la mesure de la différence entre le réel et le laboratoire, autrement dit, la validité externe des données produites dans le laboratoire. Cette condition laisse la possibilité d'inférer du laboratoire au réel, autrement dit, elle permet de prétendre que les régularités comportementales observées en laboratoire doivent persister en situation réelle aussi longtemps que les conditions sous-jacentes restent inchangées. C'est sans doute sur ce point que l'économie expérimentale rencontre le plus fort scepticisme. L'argument est de dire que

les comportements économiques dans la grande échelle ne peuvent en aucun cas être reproduits à petite échelle par des étudiants. Une réponse (Plott, 1982) est de rétorquer qu'une théorie robuste est faite pour fonctionner dans tous les cas, même les cas spéciaux en laboratoire, du moment que la clause *ceteris paribus* (toutes choses étant égales par ailleurs) est respectée. S'il y a échec en laboratoire, alors la théorie doit être révisée.

Pourquoi réaliser une expérience ?

Une expérience répond à trois objectifs principaux :

- confronter les données collectées aux prédictions théoriques,
- aider à la décision en évaluant l'impact de différents facteurs ou paramètres (par exemple des politiques publiques (cas de taxes ou une nouvelle stratégie industrielle), sans avoir besoin d'exposer la population concernée à subir les coûts d'une mise en œuvre effective,
- produire des connaissances nouvelles, lorsque la théorie est incomplète ou inexistante.

Une expérience

Aspect scientifique – Préparation du protocole

L'approche expérimentale est particulièrement adaptée pour tester certaines hypothèses économiques.

En pratique, l'équipe de recherche investie dans un projet d'économie expérimentale et soumet le protocole qu'elle a élaboré à un groupe de travail chargé de discuter et valider les protocoles expérimentaux en amont des expériences. Une fois le protocole validé, l'équipe s'appuie sur la trame ainsi définie pour rédiger les instructions qui encadreront les actions de l'ensemble des sujets qui participeront à l'expérience. C'est l'énoncé de ces "règles du jeu" qui garantit le cadre « contrôlé ».

Déroulement de l'expérience :

Développement et/ou utilisation d'outils spécifiques

Le développement des expériences se fait à partir :

- de langages de programmation classiques (langages Python C, langage Php, Java, VB).
- d'outils dédiés aux expériences comme Z-tree ou encore Otree. Ces outils permettent de gérer la partie expérience, la base de données et la mise en paiement.
- d'outils internes développés dans les laboratoires du département EcoSocio tels que « LE2M » à Montpellier ou encore « Gael expérience » à Grenoble.

Le Cahier des Techniques de l'Inra 2020 (101)

Le lieu

Le plus souvent les sessions d'économie expérimentale ont lieu en laboratoire, mais il peut arriver qu'elles se tiennent en dehors de ces structures.

En dehors d'un laboratoire :

Ce cas de figure correspond à des expériences sur le terrain. Ces sessions sont mises en œuvre, suivant les conditions, soit à partir de supports papier soit avec des tablettes.

En laboratoire :

Une salle est généralement spécifiquement dédiée aux sessions d'économie expérimentale. Elle s'organise autour de plusieurs postes informatiques, cloisonnés ou non, afin que chaque sujet dispose d'un ordinateur individuel. L'idéal est d'utiliser une salle de vingt-quatre machines car cela permet de faire des expériences en groupes de deux, trois, quatre, six ou huit sujets (exemple d'une salle en annexe). Les sujets sont habituellement installés dans des box individuels (avec des instructions à suivre), mais dans certaines situations (notamment en *field experiment*), on privilégiera le recours à un laboratoire mobile, plus flexible.

Une autre possibilité consiste à utiliser un stylo et du papier mais cette technique est plus compliquée à gérer pour la récupération, le stockage et la chaîne de traitement des données.

Enfin, encore peu utilisées, de nouvelles techniques font leur apparition, telles que :

- i) l'« eye tracking » qui permet d'étudier les réactions des mouvements du regard qui sont inconscients et reflètent précisément les processus cognitifs engagés dans un contexte réel d'utilisation.
- ii) les capteurs sensoriels qui enregistrent les pulsations cardiaques, les réactions physiques lors de la prise de décision pour connaître la chronologie (le timing) de la prise de décision.

Le recrutement

Il est réalisé en fonction de la spécificité de l'expérience.

Dans un premier temps les expérimentalistes recrutent essentiellement des étudiants par le biais de mails, d'annonces dans les Unités de Formation et de Recherche des universités ou via les réseaux sociaux.

Le recrutement peut aussi être affiné en fonction du profil des sujets, de leurs habitudes (de consommation par exemple), de leur niveau d'étude....

Si l'on souhaite faire participer des sujets qui ne sont pas étudiants, il est possible de faire appel à des entreprises spécialisées ou déposer des annonces sur des sites en ligne (vivastreet).

Remarque : Leboncoin n'accepte pas de publier des annonces de recrutement pour les expériences.

On peut également utiliser des flyers, de la publicité dans les journaux, les médias, des annonces à la radio ou la télévision locale, le recrutement par téléphone ...

Au fil des sessions expérimentales, les expérimentalistes peuvent se constituer un annuaire de participants permettant de fonctionner à partir d'un pool de sujets disponibles en fonction des spécificités des expériences.

Pour recueillir les inscriptions en ligne des sujets, les expérimentalistes utilisent des outils spécialement configurés pour la gestion des expériences et la répartition des candidats entre les différentes sessions sur la base de critères définis à l'avance par l'expérimentateur. ORSEE (www.orsee.org) est le plus connu d'entre eux et le plus fréquemment utilisé. Il présente l'avantage d'être facile à configurer pour générer un site web adossé à une base de données qui permet de gérer simultanément les calendriers des expériences et la base de données des recrutements. On peut ainsi conserver l'historique des participations des joueurs. L'articulation de ces différents aspects repose sur le principe de « client/serveur » via php, SQL et MySQL.

Il est important de préciser que les étudiants qui s'enregistrent dans la base de données doivent préalablement adhérer aux règles éthiques des laboratoires.

Les sessions organisées

- En salle d'économie expérimentale :

Chaque expérience est décrite dans un protocole expérimental qui détaille son déroulement et l'organisation des différentes sessions. Pour chacune d'elles, des sujets font l'objet d'une convocation individuelle. L'accueil des sujets se fait en 3 temps : à leur arrivée, les sujets sont reçus dans un espace convivial afin de les mettre à l'aise, ensuite, ils sont invités à rejoindre la salle expérimentale pour participer à l'expérience, enfin, ils sont reçus individuellement par un membre de l'équipe des expérimentateurs pour percevoir leurs gains à l'issue de la session.

Remarque : lors de l'élaboration de l'expérience une première session (dite "session pilote") est organisée en interne. Elle permet de tester et de valider l'expérience tant au niveau organisationnel que technique. C'est notamment l'occasion de tester le programme informatique et la compréhension des interfaces, mais aussi de rediscuter/repréciser éventuellement de l'objectif scientifique avec les chercheurs. Suivant les cas, les sessions pilotes peuvent se dérouler avec des sujets recrutés ou tout simplement avec des membres du projet de recherche.

- En Salle de Convivialité :

Dans un premier temps les sujets sont reçus dans une salle de convivialité, afin de leur proposer une collation pour les placer dans les meilleures conditions, le temps de faire l'appel et d'échanger avec eux notamment sur la salle d'économie expérimentale et son organisation.

Certains expérimentateurs autorisent les sujets à visiter la salle pour prouver que toutes les machines sont identiques et que tous les sujets seront placés dans les mêmes conditions.

Le Cahier des Techniques de l'Inra 2020 (101)

Ensuite les sujets sont invités à tirer un numéro au hasard. Ce numéro correspond au numéro de box dans lequel chaque participant ira s'installer et donc à la machine à laquelle il sera affecté. Ce moment est important car il permet de confirmer à nouveau aux sujets que le schéma expérimental est anonyme et le fruit du hasard.

- En Salle d'Economie Expérimentale :

Chaque sujet prend place dans le box qui lui a été attribué par tirage au sort. En plus du poste informatique, il dispose d'un ordinateur, de feuille de papier, de stylos et d'une calculatrice.

Une fois entrés dans la salle, les sujets n'ont plus le droit de communiquer entre eux, ni avec l'extérieur (téléphone, tablettes éteints). Ils sont de ce fait en environnement contrôlé.

Au début de chaque session l'expérimentateur lit les instructions pour expliquer clairement le déroulement de l'expérience. Il est important que l'expérimentateur lise les instructions à haute voix pour prouver que tous participent à la même expérience, et sont au même niveau de compréhension et d'information.

Lorsque l'expérience est compliquée, il est important de planifier un petit test de démarrage réalisé en temps réel, avec une question ciblée pour s'assurer de la bonne compréhension des instructions par les sujets.

Pour certaines expériences, on peut aller jusqu'à prévoir un essai « à blanc » pour que les sujets se familiarisent avec l'écran et l'interface. C'est un test indépendant du reste de l'expérience pour être certain que les sujets ont compris le processus et se sont familiarisés avec l'environnement graphique de l'expérience.

A l'issue de ces différentes étapes, l'expérience peut commencer.

Une fois que le processus de l'expérience est terminé, on demande (presque systématiquement) aux sujets de renseigner un questionnaire (souvent désigné sous le terme de "questionnaire final") qui comporte exclusivement des questions de type socio-démographiques. Les données recueillies permettent par la suite de caractériser l'échantillon et, le cas échéant, de nuancer l'interprétation des résultats de l'expérience en utilisant des variables de contrôle des éventuels biais de sélection.

- En dehors du laboratoire :

Quand le contexte de l'étude ne se prête pas à l'organisation de session en salle d'expérimentation il est tout de même possible de faire des expériences en extérieur en reconstituant une salle d'économie expérimentale avec un laboratoire mobile ou avec des questionnaires papier.

L'indemnisation

Lors d'une expérience en économie expérimentale, tous les sujets sont indemnisés ce qui n'est pas forcément le cas en psychologie :

- d'une part tous reçoivent une indemnisation fixe ou pas liée à leur participation comme équivalent de leurs frais de déplacement.
- d'autre part ils sont indemnisés en fonction des gains cumulés pendant l'expérience.

L'indemnisation globale se fait à l'issue de chaque session, mais les conditions de la rémunération sont fixées et définies dès l'inscription. Les étudiants signent un reçu de participation.

Les budgets alloués aux expériences proviennent de projets de recherche et sont gérés soit par des régies dans les universités après la mise en place de conventions, soit par des groupements d'intérêts économiques (GIE) ou scientifiques (GIS), créés en appui aux centres de recherche.

L'indemnité fixe peut varier d'un laboratoire à l'autre (de l'ordre de 2 à 10 €).

Ensuite la participation évolue ; les sujets sont indemnisés sur la base d'environ 10 € / heure passée pour l'expérience, taux horaire pratiqué en France. Mais en fonction de la difficulté de l'expérience, les gains peuvent être réévalués ou dévalués, voir nuls si le sujet n'a pas vraiment fait les choix attendus. Par exemple dans certaines expériences, certains sujets sont susceptibles de faire des choix risqués et de perdre leur gain.

Quelles que soient les décisions prises par les sujets au cours d'une expérience, ils ne peuvent en aucun cas dépenser leur propre argent (y compris l'indemnité fixe définitivement acquise).

Dans certains laboratoires les sujets sont indemnisés en bons d'achats.

Remarque : Très souvent les expérimentateurs pratiquent le surbooking lors de réservations pour avoir un maximum de sujets. Si trop de monde se présente, les personnes non retenues par tirage au sort ne reçoivent que l'indemnisation fixe.

Les sujets

Les participants aux expériences sont appelés des sujets. Ils n'ont aucune obligation de participer à une expérience et sont volontaires. Ils signent une charte de participation.

Comme déjà dit, en économie toute participation à une expérience est indemnisée contrairement à d'autres disciplines.

Les sujets sont répartis en différentes catégories :

Le Cahier des Techniques de l'Inra 2020 (101)

- « Monsieur tout le monde » : lorsque l'expérience ne nécessite aucune contrainte ni compétence dans le choix des sujets ce qui est plutôt rare.
- Des étudiants : ils représentent la majorité des sujets sollicités lors d'expériences pour des raisons de proximité géographique avec les laboratoires, de disponibilité en journée, d'intérêt marqué pour les expériences. Remarque : Il faut moduler les recrutements d'étudiants en fonction de leurs études et de leur niveau car cela peut introduire des biais dans les résultats (surtout pour les étudiants en économie). La participation à une expérience n'influence en rien les notes des étudiants aux examens.
- Des groupes : on peut cibler un groupe de personnes en fonction de critères précis (achat de nourriture bio par exemple).
- Sur internet : depuis le site Amazon Mechanical Turk il est possible de proposer des expériences à destination de sujets connectés au hasard partout dans le monde ou ciblés. Cela permet d'avoir un pool de sujets à très bas prix et à disposition. En revanche l'expérimentateur ne peut pas contrôler comment les sujets répondent. Son utilisation implique tout de même de respecter la législation américaine.

Les résultats

Durant les expériences, les données sont stockées dans une base de données et sauvegardées pour être analysées après chaque session.

Souvent dans un premier temps les expérimentateurs consultent les données obtenues pour une première évaluation : les données sont-elles fiables et exploitables ?

Ensuite en s'appuyant sur des logiciels scientifiques les données sont mises en forme, contrôlées puis traitées et analysées en utilisant les outils statistiques et économétriques appropriés (ex : Matlab, Mathematica, Statistica, Stata, R, Gauss...).

Puis, selon la qualité des données constatée et les résultats obtenus, soit les hypothèses émises dans le protocole expérimental ne se vérifient pas et éventuellement de nouvelles expériences peuvent être organisées selon des hypothèses modifiées ou un protocole différent, soit les hypothèses que l'on teste sont vérifiées et validées par l'expérimentation. Il peut arriver que l'on n'obtienne aucun résultat.

Les résultats obtenus à l'issue des expériences et de l'analyse des données ainsi collectées seront, *in fine*, valorisés sous forme d'article afin de diffuser les conclusions auxquelles l'étude a abouti à l'ensemble de la communauté scientifique.

Les laboratoires

- ALISS : Alimentation et Sciences Sociales, INRAE Paris
- BEE : Laboratoire du groupe de recherche Behavioral and Experimental Economics, Toulouse School of Economics (TSE) à Toulouse
- GAEL : Laboratoire d'Economie Appliquée de Grenoble
- GATE-LAB : Laboratoire Expérimental du Groupe d'Analyse et de Théorie Economique (GATE) à Lyon
- LABEX-EM : LABORatoire d'économie EXPérimentale en Économie et Management du Centre de Recherche en Economie et Management (CREM) à Rennes
- LEEM : Laboratoire d'Économie Expérimentale du Laboratoire Montpelliérain d'Economie Théorique et Appliquée (LAMETA) à Montpellier
- LEEN : Laboratoire d'Économie Expérimentale du Groupe de Recherche en Economie, Droit, et Gestion (GREDEG) à Nice
- LEEP : Laboratoire d'Économie Expérimentale de la Paris School of Economics (PSE) à Paris
- LEES : Laboratoire d'Économie Expérimentale du BETA à Strasbourg
- LESSAC : Laboratoire d'Expérimentation en Sciences Sociales et Analyse des Comportements à l'ESC Dijon

Revues et associations

Sites spécifiques

- le site de Economic Science Association (ESA) : <https://www.economicsscience.org/>
- le site de l'Association Française d'Economie Expérimentale (ASFEE) : <http://www.asfee.fr/>

Journaux spécifiques

- Experimental Economics,
- Journal of Economic Behavior and Organization and Games and Economic Behavior,
- Journal of Behavioral and Experimental Economics,
- Journal of the Economic Science Association,
- Management Science,
- Journal of Economic Psychology.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-SA).



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les

auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Le Cahier des Techniques de l'Inra », la date de sa publication et son URL).

Bibliographie

Denant-Boèmont L., ASsociation Française d'Economie Expérimentale [ASFEE].

Eber N. et Willinger M. (2005) « L'économie expérimentale ». Collection Repères. La Découverte, 128 p.

Kervinio Y. (2016) « Assessing the Fairness of Public Policies ». PhD Thesis, Toulouse School of Economics.

Petit E. (2013) « L'expérimentation en économie : Méthode et principes fondateurs », Université Montesquieu Bordeaux IV., 39 p.

Plott C. R. (1982) « Industrial Organization Theory and Experimental Economics ». Journal of Economic Literature, 20(4), 1485-1527.

Serra D. (2012) « Principes Méthodologiques et Pratiques de l'Économie Expérimentale : une Vue d'Ensemble ». Revue de philosophie économique, 1/2012 (Vol. 13), 21-78.

Smith V. (1976) « Experimental Economics: Induced Value Theory ». American Economic Review, 66(2), 274-279.