

Panel de consommateurs : quel effectif interroger ?

La question du nombre de sujets dans les panels de consommateurs est déterminante pour la qualité et le coût des études d'évaluation sensorielle. C'est une des principales questions autour de laquelle le RMT Sensorialis⁴, animé par Actalia/Actilait et coordonné par l'Actia a orienté ses travaux. Les résultats présentés ici confirment la nécessité de connaître les paramètres requis pour le calcul de l'effectif. Ils montrent également dans quelle mesure ces paramètres influencent l'effectif et en proposent une estimation.

Mots-clés : panel de consommateurs, évaluation sensorielle, effectif, puissance statistique

L'effectif du groupe interrogé est une question primordiale en évaluation sensorielle puisqu'il conditionne la fiabilité et la précision des résultats obtenus. Dans le même temps, il constitue le principal facteur déterminant du coût d'une étude.

Il répond à 2 types d'exigences :
la représentativité d'une cible définie qui peut prendre en compte des critères liés à l'âge, sexe, catégories socio professionnelles, habitudes alimentaires, localisation, le nombre de réponses nécessaires pour disposer d'une puissance statistique adaptée aux objectifs de l'étude (voir encadré n°1)

Les recommandations :

Les recommandations dans la littérature, pour des tests hédoniques en laboratoire, vont généralement de 50 à 100 sujets en considérant que l'on ne cherche pas à analyser des segments de cette population (où dans ce cas le nombre de sujets serait multiplié par le nombre de segments étudiés).

La norme Afnor XP V 09500 publiée en 2000 fixait un minimum de 60 sujets par produit. Révisée en 2009 puis 2012, elle fixe maintenant un nombre minimum de 100 sujets, sauf si le responsable de l'étude peut calculer l'effectif et démontrer qu'un effectif compris entre 60 et 100 est adéquat sur le plan statistique pour répondre à son objectif.

L'effectif minimum peut être théoriquement calculé dès lors que l'on connaît la variabilité « σ » de la mesure due à l'hétérogénéité de la population visée et que l'on fixe la taille de la différence « d » que l'on désire mettre en évidence.

L'étude menée en 2009 par le RMT Sensorialis et financée par l'Actia (tableau 1), évalue à partir de cas concrets l'effectif minimum recommandé.

La technique de ré-échantillonnage utilisée pour estimer l'effectif minimum consiste, à partir des données d'un panel de taille conséquente, à réduire progressivement la taille de panel.

Cette réduction est poursuivie tant que les résultats de l'analyse statistique sont stables et que les conclusions de l'étude, issues du « sous-panel » sont conservées par rapport au panel complet.

Les résultats observés à partir d'une base de 150 consommateurs peuvent être restitués par un effectif allant de 20 à 150 consommateurs suivant les cas présentés ci-dessous.






Type et nombre de produits comparés	Facteur de variation dans les produits	Nombre de sujets / laboratoire	RMSP	RMSE	Effectif minimum recommandé
5 Cakes 	taux de matière grasse	150	0.799	0.171	80
		150	0.925	0.173	70
5 Compotes 	taux de matière grasse	150	1.002	0.177	60
		150	0.737	0.161	70
6 Chips 	matières grasses et sel	150	0.737	0.188	90
6 Harengs 	texture, taux de sel, présence d'arêtes	150	0.575	0.198	150
6 Knacks 	type de boyau (naturel /artificiel)	150	2.031	0.190	20

Tableau 1 : calcul de l'effectif recommandé à partir d'études réalisées dans 7 laboratoires du RMT Sensorialis

Les consommateurs (de 150 à 300 sujets par cumul éventuel des résultats de 2 laboratoires) étaient interrogés sur leur appréciation globale, sur la base d'une échelle hédonique en 9 points. Pour permettre une comparaison aux données issues de la littérature, les notes ont été ramenées sur une échelle 0 à 1.

RMSE = écart-type résiduel du modèle d'analyse de la variance à deux facteurs (produit et sujet) et estimateur de la variabilité « σ »

RMSP = \sqrt{MSP} : racine carrée du carré moyen du facteur Produit et estimateur de la taille d'effet produit « d »

⁴ RMT Sensorialis : Réseau Mixte Technologique Sensorialis coordonné par l'ACTIA et animé par Actilait, implique 7 autres partenaires. Voir <http://www.actia-asso.eu> rubrique-R&D

Dans la plage des effectifs minimum recommandés dans le tableau 1, on observe dans 6 cas sur 7 un nombre inférieur aux 100 sujets recommandés par la norme Afnor. Celle-ci surestimerait donc l'effectif requis par défaut. Néanmoins dans 1 cas parmi les 7 études, il reste justifié.

Le facteur qui semble conditionner le plus l'effectif est la différence recherchée entre produits (taille d'effet produit ou RMSP). Les différentes gammes de produits étudiées dans ce projet montrent en effet des grandeurs de désaccord entre sujets très comparables et cependant, les effectifs calculés sont très différents (voir graphique 1).

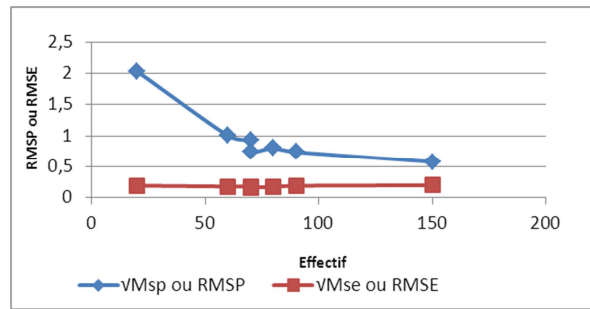
Afin d'éviter de surestimer le nombre de consommateurs à interroger, en adoptant par défaut l'effectif de 100, il est important de disposer des éléments nécessaires au calcul de l'effectif adéquat pour chaque essai.

L'approche base de données adoptée dans la thèse de Nadra Mammasse (Thèse de Doctorat de l'Université de Bourgogne soutenue le 22 mars 2012) donne une documentation des valeurs prises dans la réalité par les paramètres « d » et « σ », grâce à l'exploitation de la base de données PrefBase contenant plusieurs centaines de jeux de données hédoniques. Trois niveaux sont identifiés pour chacun des deux paramètres. Ils correspondent au premier quartile, à la médiane et au troisième quartile de la distribution des valeurs prises par ces paramètres.

	faible	moyen	fort
valeur de "d" sur une échelle 0-1 où "d" = RMSpro	0,03	0,06	0,10
valeur de " σ " sur une échelle 0-1 où " σ " = RMSE	0,17	0,2	0,23

Des recommandations pour la taille de panel sont établies sous forme d'abaques (graphique 2) prenant en compte ces trois niveaux dans le cas d'une étude comportant 4 produits.

Cette thèse confirme que l'effectif varie de manière plus importante avec les différences entre produits « d » qu'avec la variabilité individuelle (« σ »).



Graphique 1 : variation de l'effectif en fonction de la distance entre produits (RMP) et de l'erreur expérimentale (RMSE)

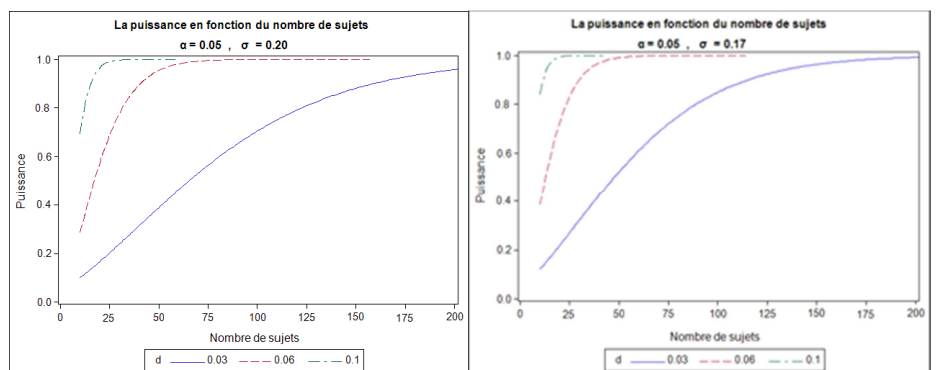
Encadré n°1 : Impact de l'effectif sur les résultats

Pour comprendre en quoi le nombre de sujets interrogés intervient sur les résultats observés il faut reprendre la notion de puissance statistique.

La puissance d'une expérimentation est sa probabilité d'établir l'existence d'une différence significative, lorsqu'elle existe. Plusieurs paramètres interviennent dans le calcul de la puissance :

- le risque d'erreur α : probabilité de conclure à tort à l'existence d'une différence entre les produits,
- la différence « d » : taille de la différence que l'on souhaite mettre en évidence. Cet effet est estimé dans les travaux cités ici, par la racine carrée de la variance des moyennes des produits notée RMSP
- l'erreur expérimentale σ qui est directement liée à la dispersion des notes données par les sujets. Plus le consensus entre les sujets est important et plus cette erreur expérimentale est faible. La variabilité σ est estimée dans les travaux cités ici par l'écart-type du carré moyen résiduel dans le modèle de l'analyse de la variance à deux facteurs Sujet + Produit, notée RMSE.
- l'effectif de consommateurs interrogés : ce dernier paramètre est le principal sur lequel l'expérimentateur peut agir pour augmenter la puissance.

Toute la difficulté pour calculer la taille du panel de consommateurs réside dans l'estimation *a priori* des paramètres « d » et « σ ».



Graphique 2 : exemples de variation de l'effectif et de la puissance en fonction de la distance entre produits (d=RMP) et de l'erreur expérimentale (σ =RMSE)

Contact Actalia sur ce sujet :

Virginie Herbreteau
v.herbreteau@actalia.eu
Tél. +33 (0)2 99 27 03 27

Virginie Herbreteau travaille à ACTALIA Sensoriel (ex. Maisons du Goût). Elle est l'animatrice du RMT Sensorialis et participe dans ce cadre à plusieurs programmes de recherche concernant la métrologie sensorielle

Site web : www.actalia.eu

