

L'échantillonnage des aliments pour l'analyse

West Africa Graduate Course on Food Composition and Biodiversity,
Ghana, 20-31 July 2009

George Amponsah Annor

Basé sur Greenfield and Southgate, 2007

L'échantillonnage

- Obtenir une portion qui est représentative de l'ensemble
- Il est important de bien définir la population
- Une échantillonnage adéquate assure une bonne qualité de l'échantillonnage
- La qualité de l'échantillonnage et de l'analyse sont des déterminants majeures de la qualité de la Base de données sur la composition alimentaire (BDCA)

Objectifs de l'échantillonnage

- Primaire: De prélever des échantillons représentatifs d'aliments puis de faire en sorte qu'aucun changement ne se produise dans leur composition entre le prélèvement et l'analyse
- Secondaire: De documenter cette variabilité en rapport avec des facteurs comme la saison, la géographie, les cultivars et les pratiques d'élevage ou agricoles

Termes fondamentaux

Tableau 5.1 Définition des termes utilisés pour l'échantillonnage des aliments pour une banque de données sur la composition des aliments

Termes	Définition	Commentaires sur l'application à des études de composition des aliments
Echantillon	Partie attribuée à partir d'une plus grande quantité de matériel	Termes général décrivent une unité prélevée d'une quantité totale ou population d'un aliment
Plan d'échantillonnage	Procédure prescrite pour la sélection, le prélevement, la conservation et la préparation de l'échantillon	Après autres protocoles d'échantillonnage
Caractéristique	Propriété ou constituant qui doit être mesuré ou noté	Description de l'aliment, des nutriments et autres analyses
Homogénéité	Degré de répartition uniforme d'une propriété ou d'un constituant	Les aliments sont habituellement hétérogènes ou doivent être considérés comme tels.
Erreur d'échantillonnage	Partie de l'erreur totale liée au fait que l'on utilise uniquement une fraction de la population totale d'aliments et que l'on extrapole ensuite le résultat à l'ensemble de cette population. Cette erreur est due à l'hétérogénéité de la population	En raison de la nature hétérogène des aliments, il faut toujours préparer des échantillons multiples lorsque l'on veut estimer la composition d'un ensemble d'aliments
Lot	Quantité d'aliments qui est connue ou est supposée être produite dans des conditions uniformes	Il faut toujours noter le numéro des lots lorsque l'on procède à l'échantillonnage d'aliments
Unité	Chaque des unités décrites et identifiées d'aliment qui peuvent être prélevées sur la quantité totale en tant qu'échantillons, et qui peuvent individuellement être décrites, analysées ou combinées	Ces unités constituent la base de la grande partie des analyses alimentaires qui exigent une portion, un régime de bananes, une boîte de haricots, un pain préparé

Source: Greenfield & Southgate, 2007

L'approche de l'échantillonnage

La sélection d'un échantillon représentatif, les protocoles combinés pour l'échantillonnage et l'analyse doivent être fondés sur une compréhension claire de la nature des aliments et de la population de l'aliment étudié (c'est-à-dire toutes les unités individuelles de l'aliment).

Sources des aliments

- **Denrées en vrac**
 - Carcasses de viande, livraisons en vrac de céréales, fruits, légumes, vins, graisses alimentaires
- Les données sur la composition alimentaires obtenues sont souvent utilisées dans le commerce ou la surveillance des imports ou pour évaluer le mauvais usage des stimulants de croissance ou des recettes industrielles
- Les procédures standard de l'échantillonnage sont développés et devraient être suivies. Ex. Organisation internationale de normalisation (ISO, 2003); méthodes officielles de l'Association des chimistes analytiques officiels (AOAC International, 2002, 2003); Codex Alimentarius (FAO, 1994; FAO/OMS, 2003)

Sources des aliments

- **Denrées en vrac**
 - Il pourra être nécessaire de prélever séparément plusieurs échantillons dans les sacs, les caisses, les paquets ou les carcasses et à différents points dans un silo ou un conteneur
 - L'échantillonnage aléatoire est préférable à la collecte d'unités facilement accessibles
 - Il est recommandé de prélever des échantillons lors du chargement ou du déchargement d'une livraison
 - Des sondes spéciales sont nécessaires (Horwitz *et al.*, 1978) pour échantillonner des aliments en fines particules (par exemple sucre, grains), fluides (par exemple lait) ou solides (par exemple fromage)
 - L'analyse des nutriments à ce niveau est souvent limitée aux constituants principaux, mais regroupe généralement de nombreux échantillons analysés

Sources des aliments

- **Denrées et aliments vendus en gros**
 - Carcasses de viande, grands morceaux de viande, aliments en gros conditionnement, souvent pour usage collectif
 - L'échantillonnage des ces aliments suit les même principes des denrées en vrac. Il est essentiel de procéder à un échantillonnage aléatoire
 - Les données sont utiles également pour évaluation nutritionnelle

Sources des aliments

- **Aliments vendus au détail**
 - Aliments tels qu'ils sont vendus au consommateur, par exemple coupe de viande, légumes, vin, aliments transformés
 - Ces aliments constituent la majorité de ceux inclus dans les banques de données de composition dans les pays industrialisés
 - Pour les produits non transformés tels que les viandes, les fruits ou les légumes, le plan d'échantillonnage doit avant tout garantir que toute la diversité des points de vente est représentée.

Sources des aliments

- **Aliments vendus au détail**
 - On tiendra compte durant la conception des protocoles d'échantillonnage des variations possibles d'une région à l'autre
 - Les aliments de marque déposée constituent une part très importante des aliments dans de nombreux pays et leur composition devrait être incluse dans la banque de données
 - Lorsque
 - celle-ci est préparée par du personnel gouvernemental, celui-ci hésite souvent à inclure des noms commerciaux.

Sources des aliments

- **Aliments provenant des champs et jardins**
 - Aliments cultivés ou cueillis, animaux chassés
 - Ces sources d'aliments sont souvent ignorées dans les pays industrialisés
 - Ces aliments sont généralement beaucoup plus variables – la composition des aliments d'origine végétale dépend en particulier des sols et de l'utilisation éventuelle d'engrais
 - Utilisées principalement pour évaluer l'apport d'aliments et de nutriments au niveau des ménages et des individus
 - La plupart des produits des champs ou des jardins sont consommés frais pendant la saison ou mis en conserve selon des méthodes traditionnelles souvent très différentes des pratiques commerciales

Sources des aliments

- **Aliments non cultivés et sauvages**
 - De nombreuses communautés, notamment celles qui fondent leur subsistance sur la chasse et la cueillette ou qui sont semi-nomades, consomment des quantités importantes d'aliments cueillis d'origine végétale et d'animaux sauvages
 - Leur ajout dans une banque de données peut être très utile pour ceux qui étudient la nutrition de ces groupes
 - Prélever des échantillons de ces aliments peut poser des problèmes particuliers. Ils peuvent être difficiles à identifier correctement et tendent aussi à varier sur le plan de la composition et de la maturité
 - Il est souvent impossible de procéder à un échantillonnage aléatoire et l'échantillonnage non aléatoire est la seule option à mesure où les occasions se présentent

Sources des aliments

- **Les aliments tels qu'ils sont consommés**
 - Aliments au niveau de la consommation, par exemple plats cuisinés (un ou plusieurs ingrédient(s)), aliments vendus sur la voie publique
 - Ces aliments – «dans l'assiette», comme on les appelle souvent – comprennent des aliments cuisinés de toutes sortes, y compris des plats composés
 - On a souvent recours à une simulation des méthodes de cuisson en laboratoire ou dans des cuisines destinées à préparer les échantillons à analyser

Sources des aliments

- **Les aliments tels qu'ils sont consommés**
 - La collecte de plats cuisinés au hasard serait plus représentative, c'est pourquoi elle est parfois l'approche préférée
 - Il est plus facile de se procurer des échantillons d'aliments auprès d'établissements, par exemple, hôpitaux, cantines industrielles et publiques ou établissements d'enseignement, de restauration rapide (fast foods) ou de «prêts à emporter».
 - Utilisées principalement pour évaluer l'apport d'aliments et de nutriments au niveau des ménages et des individus

Les sources principales de variabilité dans la composition alimentaire

Les aliments sont intrinsèquement variables dans leur composition et il faudra en tenir compte durant l'échantillonnage et la conception des plans d'échantillonnage et d'analyse

Les sources principales de variabilité dans la composition alimentaire

- **Échantillons géographiques**
 - Dans un même pays, on peut rencontrer une grande diversité de conditions géologiques et climatiques
 - Les variations dans la commercialisation et la préparation des aliments entre différentes régions d'un pays
 - Des données propres à une région peuvent être présentées dans la banque de données en plus de moyennes établies au niveau national et/ou régional

Les sources principales de variabilité dans la composition alimentaire

- **Échantillons saisonniers**
 - Les variations saisonnières dans la composition des nutriments doivent être prises en compte dans les protocoles combinés
 - Les aliments d'origine végétale sont particulièrement sujets à ces variations, notamment leurs teneurs en eau, glucides et vitamines
 - Le poisson: sa teneur en lipides
 - Le lait et les produits laitiers: variations dans la teneur en vitamines, principalement en raison de différences saisonnières dans l'alimentation animale

Les sources principales de variabilité dans la composition alimentaire

- **État physiologique et maturité**
 - L'état de maturité des aliments d'origine végétale et animale est responsable des variations de leur composition
 - Dans les concentrations de sucres, d'acides organiques et de vitamines dans de nombreuses plantes; et de lipides et de quelques sels minéraux dans les aliments d'origine animale
 - Le stockage d'aliments d'origine végétale influe souvent sur la teneur en eau et en vitamines et sur les niveaux de certains nutriments organiques, en raison du métabolisme résiduel des plantes durant le stockage

Les sources principales de variabilité dans la composition alimentaire

- **Cultivars et races**
 - Ceux-ci peuvent être une source importante de variation pour certains nutriments
 - Il est conseillé de documenter cette variation
 - du cultivar ou de la race dans la base de données

Les sources principales de variabilité dans la composition alimentaire



Composition alimentaire de certaines variétés de banane

Variété de banane	Portion comestible	Eau g	Energie kj (kcal)	Calcium mg	Phos mg	Fer mg	β carotène mcg
Cavendish	64	74.4	435 (104)	139	20	0.8	75
Botoan	57	74.4	422 (101)	21	27	0.4	25
Ternatensis	62	66.3	552 (132)	15	19	0.9	370
Lacatan	69	68	527 (126)	21	34	0.8	360
Violacea	67	73.1	447 (107)	19	21	0.7	285
Compressa	57	72.2	460 (110)	23	36	0.9	190
Ternatensis	64	66.2	560 (134)	11	24	0.7	325
Tuldoc	76	74.8	414 (99)	26	28	1.6	1370
<i>Uht en yap</i>		69.5					2780

Philippine Food composition tables, 1997 and Englberger et al. 2003 JFCA

Méthodes d'échantillonnage

- **Échantillonnage aléatoire**
 - Les échantillons aléatoires sont prélevés de telle manière que chaque aliment dans la population totale des aliments échantillonnés a des chances égales d'être prélevé et incorporé dans l'échantillon à analyser
 - Il est plus commun de faire une stratification de la population des aliments

Méthodes d'échantillonnage

- **Échantillonnage stratifié**
 - Dans cette méthode, on classe les aliments en strates, en tenant compte des causes de variation les plus importantes
 - On prélève les unités d'échantillonnage des strates définies (sous-parties) de l'ensemble des aliments. Dans chaque strate, on prélève les échantillons au hasard
 - Souvent, la méthode convenant le mieux pour une banque de données. Les strates pourraient être par régions, saisons, points de vente au détail, etc., telles que définies par la connaissance des aliments étudiés

Méthodes d'échantillonnage

- **Échantillonnage sélectif**
 - On prélève les échantillons selon un plan qui exclut des aliments présentant certaines caractéristiques ou on ne choisit que ceux qui présentent des caractéristiques bien précises
 - Le plus souvent utilisé pour analyser des contaminants. Peut être utilisé, avec précaution, dans une banque de données
 - Cette méthode est souvent utilisée à juste titre pour contrôler les contaminations, lorsque l'objectif peut être d'identifier une exposition maximale aux contaminants

Méthodes d'échantillonnage

- **Échantillonnage non aléatoire**
 - On prélève les échantillons sur la base de l'accessibilité, de la praticité, du coût ou pour d'autres raisons ne concernant pas directement les paramètres d'échantillonnage
 - Rarement adapté à une banque de données mais pourrait être la seule façon possible d'échantillonner des aliments sauvages ou non cultivés ou des plats composés provenant de quelques ménages

Limitations de toutes méthodes d'échantillonnage

Quelle que soit la méthode, les données de composition obtenues ne sont qu'une estimation de la composition réelle des aliments et sont subordonnées aux limites imposées par la variabilité naturelle des aliments.

Merci