Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture

STRATEGIE MONDIALE POUR L'AMELIORATION DES STATISTIQUES AGRICOLES ET RURALES

FORMATION EN STATISTIQUES AGRICOLES

Module3: Traitement, analyse et diffusion des données

Plan du module 3

3.1 - Aperçu général des pratiques actuelles du traitement et limites observées

3.2 - Superficies et rendements des cultures en culture pure et en association

3.3 - Production

3.4 - Prévision des récoltes

3.5 - Analyse et diffusion

3.1

Aperçu général des pratiques actuelles du traitement et limites observées

3.1 Aperçu général des pratiques actuelles du traitement et limites observées

- Traitement, l'analyse et la diffusion des données de diverses sources (enquêtes par sondage et recensements agricoles) :
  - Cette tâche est généralement dévolue à l'Institut National de la Statistique et le Ministère de l'Agriculture (surtout pour les données agricoles) (demande de compétence)
- Formation
  - Est réservée aux centres de formation ou les facultés universitaires de statistique (offre de compétence)
- Problèmes
  - Inadéquation entre l'offre de la demande de compétence
    - manque de travailleurs qualifiés
    - inadéquation des méthodes statistiques
  - Problème méthodologiques:
    - incohérences dans la production d'indicateurs de base pour mesurer le développement de l'agriculture
    - manque d'équipements modernes et le faible niveau de la qualité de données

3.1.1-Insuffisance de personnels qualifiés

- Dans beaucoup de pays en développement, le manque de personnel qualifié est l'un des principaux problèmes qui se posent dans le domaine du traitement, de l'analyse et de la diffusion des données sur l'agriculture

- Les éléments suivants le confirment :
  - L'existence de postes vacants à différents niveaux
  - La rotation importante du personnel qualifié
  - L'insuffisance de la formation professionnelle

3.1.2 Inadéquation des méthodes statistiques

- Problèmes courants:
  - Conception des enquêtes
  - Définition des méthodologies
  - Diffusion des résultats

- Par exemple,
  - les normes de collecte des données sont relativement faibles
  - le degré de couverture et d'exhaustivité est variable d'une enquête à une autre
  - moins de données ventilées disponibles au sujet des petites unités administratives et des groupes cibles concernés
  - incapacité à fournir des statistiques fiables sur l'éventail de plus en plus large d'activités agricoles génératrices de revenus pour les ménages en milieu rural
  - les méthodes utilisées pour imputer les valeurs manquantes et traiter les valeurs aberrantes ne sont pas très transparentes

3.1.3-Incohérences dans la production d'indicateurs de base

- Difficulté à produire régulièrement des indicateurs de base sur l'agriculture: la production régulière des statistiques est compromise par
  - Le nombre relativement faible d'analystes capables de traiter et d'analyser l'ensemble des données disponibles
  - Les retards dans la programmation des opérations de collecte
  - Les incohérences dans les données

- Cela demeure une contrainte réel du fait du caractère conjoncturel des indicateurs, en raison:
  - Des aléas climatiques (météo, incertitudes…)
  - Des initiatives politiques

- Exemple d'indicateur conjoncturels: superficie, quantités produites, rendement, prix…
- La maîtrise des incertitudes dans le secteur agricole nécessite une collecte de données annuelle ou saisonnière

3.1.4-Manque d'équipements modernes (1/2)

- Collecte de données: approche traditionnelle (PAPI) vs approche moderne (CAPI).
  - Approche traditionnelle:
    - Les données de recensements ou d'enquêtes par sondage sont saisies manuellement dans un logiciel de traitement des données
    - L'exactitude des données est vérifiée par un mécanisme de double saisie
  - Approche CAPI:
    - Désormais, les nouvelles technologies de numérisation permettent de gagner du temps et peuvent grandement améliorer l'exactitude des données.
    - Ces technologies offrent également la possibilité d'accéder plus rapidement aux résultats.

3.1.4-Manque d'équipements modernes (2/2)

- Le Système d'information géographique (SIG), un système informatisé qui facilite les phases de traitement, d'analyse et de diffusion des données, a amélioré l'étendue et la qualité des données géoréférencées sur l'agriculture
- Il y a lieu de remarquer que certains pays ne disposent toujours pas d'équipements modernes (ex. SIG) pour saisir les données recueillies lors des enquêtes et des recensements agricoles et pour produire des statistiques sur l'agriculture

3.1.5 Faible niveau de la qualité des données (1/2)

- Le faible niveau de la qualité des données entrave:
  - La mise en œuvre des politiques agricoles et rurales
  - La mesure des progrès en matière de développement
- Les statistiques de meilleure qualité permettent
  - d'évaluer la situation de la nation
  - de juger de la performance du gouvernement
- ***Perspective***
  - Bien que des amélioration ait été constatées dans la qualité des données agricoles au cours des trois dernières décennies, des efforts sont encore à consentis sur les aspects relatifs à:
    - la pertinence
    - l'exactitude
    - l'actualité
    - l'accessibilité

3.1.5 Faible niveau de la qualité des données (2/2)

- Ces lacunes sont la résultante des insuffisances liées aux méthodes de traitement, d'analyse et de diffusion des données
- L'élaboration des Plans stratégiques de développement des statistiques agricoles et rurales (PSSAR) et les programmes de renforcement des capacités permettent de remédier à ces problèmes
- Dans ces PSSAR, une grande importance devrait être accordée :
  - à la modernisation du processus de production
  - au renforcement des capacités du personnel statistique
- Les domaines prioritaires de renforcement des capacités sont:
  - la conception de la collecte et du dispositif de collecte
  - le traitement et l'analyse des données

3.2

Superficies et rendements des cultures en culture pure et en association

3.2.1-Données nécessaires l'estimation du rendement ou de la superficie:

- Sous-points abordés:

  a) Estimation des superficies par le biais des informations du cadastre

  b) Plan d'échantillonnage avec une base de sondage aréolaire pour la mesure des superficies

  c) Plan d'échantillonnage pour l'estimation des superficies en présence de culture mixte dans le contexte d'une enquête ménage

  d) Information utile pour la mesure du rendement

  e) Calcul du taux d'occupation des parcelles

3.2.1-a-Estimation des superficies par le biais des informations du cadastre:

Disponibilité du registre des parcelles avec les cultures en présence par saison (1/2)

- Peut être fait au moyen d'un sondage stratifié en considérant comme strate les régions ou les districts
- Échantillonner un nombre fixe de villages est par strate
- Cependant, la typologie des villages échantillonnés en termes de mise en valeur des terres et de type d'occupation des parcelles (homogène, disséminée et par tache) n'est connue qu'a posteriori (post stratification)

3.2.1-a-Estimation des superficies par le biais des informations du cadastre:

Disponibilité du registre des parcelles avec les cultures en présence par saison (2/2)

- Pour ce faire, l'estimation des superficies en termes d'occupation des parcelles est effectuée en utilisant l'approche de l'estimation dans les domaines (Särndal et al. 1992)

- Les parcelles (unités statistiques) dans chaque village échantillonné sont énumérées de manière exhaustive et les superficies sont recueillies conformément à l'information enregistrée dans le registre administratif (Cas de l'Inde)

3.2.1-a-Estimation des superficies par le biais des informations du cadastre:

Registre des parcelles disponibles, mais absence d'information relative à l'occupation des terres (1/2)

- Dans cette configuration, le registre cadastral disponible ne fournit pas d'information sur l'occupation des parcelles

- Il est donc recommandé de mettre en œuvre une enquête stratifiée à deux degrés:
  1) Les villages ou ZD sont sélectionnés au premier degré
  2) Les parcelles sont sélectionnés au second degré

3.2.1-a-Estimation des superficies par le biais des informations du cadastre:

Registre des parcelles disponibles, mais absence d'information relative à l'occupation des terres (2/2)

- Information recueillies au niveau parcelle :
  - Superficies
  - Autres données supplémentaires pour corroborer les déclarations:
    - quantité d'intrants utilisée par type de culture
    - charge d'exploitation…
- Ces informations déclaratives peuvent être complétées par des mesures réelles effectuées sur un sous-échantillon de parcelles
- L'occupation de la parcelle, pour chaque culture, peut être déterminée par une estimation hâtive par observation

3.2.1-b-Plan d'échantillonnage avec une base de sondage aréolaire pour la mesure des superficies (1/2)

- La base de sondage est une base aréolaire (de ZDs, de districts, de villages…)

- Mise en œuvre d'un sondage à deux degrés
  1) Premier degré: les éléments de la base de sondage (de ZDs, de districts, de villages…)
  2) Deuxième degré: des segments à l'intérieur des UP

3.2.1-b-Plan d'échantillonnage avec une base de sondage aréolaire pour la mesure des superficies (2/2)

- Des informations, relatives aux parcelles identifiées dans les segments échantillonnés, sont ensuite recueillies sur la base déclarative auprès des exploitants concernés

- Des opérations de levée de superficies sont ensuite effectuées sur un sous-échantillon de parcelles avec des équipements appropriés (GPS, boussole, ruban…).

3.2.1-c-Plan d'échantillonnage pour l'estimation des superficies en présence de culture mixte dans le contexte d'une enquête ménage (1/3)

- La collecte de données par le biais d'enquêtes ménages est nécessaire lorsqu'aucune information ne permet d'identifier les parcelles et le type de mise en valeur
- Dans ce cas, le plan de sondage approprié est à 2 degrés (avec les ZD/villages pour unité primaire (UP) et les ménages pour unité secondaire (US))
- Les informations sur l'occupation des parcelles et celles permettant une évaluation des superficies (la quantité de semence utilisée…) par culture sont recueillies par déclaration

3.2.1-c-Plan d'échantillonnage pour l'estimation des superficies en présence de culture mixte dans le contexte d'une enquête ménage (2/3)

- La levée de superficie s'effectuera auprès d'un sous échantillon de ménages, retenu dans un sous échantillon d'UP
- L'information sera collectée sur toutes les parcelles éligibles
- La levée de superficie s'effectue par mesure directe en utilisant des équipements appropriés (GPS, boussole, ruban…).

3.2.1-c-Plan d'échantillonnage pour l'estimation des superficies en présence de culture mixte dans le contexte d'une enquête ménage (3/3)

- Les superficies associées à chacune des cultures seront affectées proportionnellement à l'occupation de la parcelle
- L'occupation de la parcelle, pour chaque culture, est déterminée dans les différents cas ci-dessous :
  - Estimation hâtive par observation
  - Estimation à partir d'informations auxiliaires
  - Estimation objective par pose de carrée de densité et comptage des plants (association à densité homogène)
  - Estimation sur la base du comptage des plants (disséminée ou par tache)
  - Les agents de collecte doivent recueillir toutes les informations nécessaires à cette évaluation (les outils de collecte doivent être élaborés à cet effet)

3.2.1-d-Information utile pour la mesure du rendement

- L'approche présentée ci-dessous est valable, quels que soient les cas de figure mentionnés précédemment
- L'unité statistique est la parcelle
- Une liste des parcelles est établie à partir des parcelles identifiées à dans les registres, ou dans les différents segments échantillonnés ou encore auprès des ménages
- Deux étapes sont à considérer:

1) Recueillir les informations relatives à la production et la superficie par déclaration sur la base de l'estimation/perception de l'exploitant
2) Effectuer des poses de carré de rendement sur un échantillon des parcelles initialement retenues pour la levée des superficies

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles

- Différents cas de figure sont à considérer pour la détermination du taux d'occupation des parcelles
  - Disposition non homogène des cultures en association
  - Occupation homogène
  - Pose de carré de densité
  - Interligne entre les plants
  - Observation directe

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles. mise en terre des cultures non homogène:

i-Taux de semis (1/2)

- Utilisation du taux de semis pour évaluer la superficie des différentes cultures
  - Il se peut que les semences mises en terre n'aient pas germé à 100 %
  - Toutefois, cette information est un proxy pour disposer de l'information

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles mise en terre des cultures non homogène:

i-Taux de semis (2/2)

- Soient les cultures A et B
- Soient a et b la quantité de semence mise en terre respectivement pour les cultures A et B. Considérons, sans introduire de confusion, A et B les quantités recommandées de semences respectivement pour les cultures A et B
- Soit S la superficie de la parcelle sous association de culture et S_i la superficie associée à la culture i. Ainsi,

$$S_A = \frac{a/A}{(a/A + b/B)} * S$$

$$S_B = \frac{b/B}{(a/A + b/B)} * S$$

Pour illustration, considérons les paramètres ci-dessous :
S= 0.4 ha, a=50 kg, A = 120 kg/ha, b=1kg et B = 5 kg/ha.
Le taux de semis est : (50/120) pour A et (1/5) pour B.

$$S_A = (0.42/(0.42 + 0.2)) \text{ x } 0.4 \ = 0.27\text{ha}$$
$$S_B = (0.2/(0.42 + 0.2)) \text{ x } 0.4 \ = \ 0.13 \text{ ha}$$

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles mise en terre des cultures non homogène:
ii-Densité des cultures (1/2)

- Utilisation des densités des plants pour l'évaluation des superficies
- La densité des plants est déterminée de manière objective par pose de carré de densité en des points sélectionnés de manière aléatoire
- La densité est le nombre de plants par unité de surface pour chaque culture de l'association
- La superficie de chaque culture dans l'association peut être estimée par calcul du ratio de la densité des plantes

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles mise en terre des cultures non homogène:

ii-Densité des cultures

- Considérons 3 cultures en association sur une superficie estimée à 0,8 ha
- Supposons un carré de densité contenant pour chacune des cultures en association :
  - 10 plants de A au lieu de 60 en culture pure
  - 18 plants de B au lieu de 25 en culture pure
  - 20 plants de C au lieu de 50 en culture pure
- Le ratio de densité est donc

$$RS_A = \left(\frac{10}{60}\right) = 0{,}167$$

$$RS_B = \left(\frac{18}{25}\right) = 0{,}72$$

$$RS_C = \left(\frac{20}{50}\right) = 0{,}4$$

$$S_A = \frac{RS_A}{RS_A + RS_B + RS_C} * \mathrm{S} = \frac{0{,}167}{0{,}167 + 0{,}72 + 0{,}4} * 0{,}8\ \mathrm{ha} = 0{,}13 * 0{,}8\mathrm{ha} = 0{,}10\ \mathrm{ha}$$

$$S_B = \frac{RS_B}{RS_A + RS_B + RS_C} * \mathrm{S} = \frac{0{,}72}{0{,}167 + 0{,}72 + 0{,}4} * 0{,}8\ \mathrm{ha} = 0{,}56 * 0{,}8\mathrm{ha} = 0{,}45\ \mathrm{ha}$$

$$S_C = \frac{RS_C}{RS_A + RS_B + RS_C} * \mathrm{S} = \frac{0{,}4}{0{,}167 + 0{,}72 + 0{,}4} * 0{,}8\ \mathrm{ha} = 0{,}31 * 0{,}8\mathrm{ha} = 0{,}25\ \mathrm{ha}$$

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles

iii-Cas des cultures intercalaires : nombre lignes de plants

- Cultures en association, semées en ligne (culture intercalaire), mais dans des rangées séparées:
  - La superficie sous chaque culture constitutive peut être répartie sur la base du nombre de lignes de chaque culture constitutive
  - Le nombre de lignes sur une rangée d'intercalaires est compté à trois endroits au hasard dans le champ sélectionné pour déterminer le nombre moyen de lignes

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles
iii-Cas des cultures intercalaires : nombre lignes de plants

- Considérons deux cultures en intercalaires A et B, emblavée sur 0,5ha
- Supposons que le nombre de lignes de la culture A en cas d'association est 25, tandis que la densité recommandée en culture pure est 40
- Pour la culture B, le nombre de lignes en association est 2 tandis que la densité est 5 en culture pure
- Le ratio de superficie pour A et B sont donc:

$$RS_A = \left(\frac{25}{40}\right) = 0{,}625$$

$$RS_B = \left(\frac{2}{5}\right) = 0{,}4$$

Les superficies ainsi allouées aux cultures A et B sont:

$$S_A = \frac{RS_A}{RS_A + RS_B} * \mathrm{S} = \frac{0{,}625}{0{,}625 + 0{,}4} * 0{,}5\mathrm{ha} = 0{,}61 * 0{,}7\mathrm{ha} = 0{,}43\ \mathrm{ha}$$

$$S_B = \frac{RS_B}{RS_A + RS_B} * \mathrm{S} = \frac{0{,}4}{0{,}625 + 0{,}4} * 0{,}5\mathrm{ha} = 0{,}39 * 0{,}7\mathrm{ha} = 0{,}27\ \mathrm{ha}$$

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles

iv-Cas des cultures intercalaires : écartement entre les plants

- Cultures en association, semées en ligne (culture intercalaire), mais dans des rangées séparées
- La superficie sous chaque culture constitutive peut être répartie sur la base de l'écartement entre les plants
- Considérons deux cultures en intercalaires A et B, emblavée sur 1 ha. Supposons que les écartements moyens observés (information recueillie en au moins trois points pris de manière aléatoire sur la parcelle) sont de 2 m entre les plants de A et de 3 m entre les plants de B
- Les superficies allouées à chaque culture sont les suivantes:

$$S_A = \frac{E_A}{E_A + E_B} * \mathrm{S} = \frac{2}{2+3} * 1\ \mathrm{ha} = 0{,}4 * 1\mathrm{ha} = 0{,}4\ \mathrm{ha}$$

$$S_B = \frac{E_B}{E_A + E_B} * \mathrm{S} = \frac{3}{2+3} * 1\ \mathrm{ha} = 0{,}6 * 1\mathrm{ha} = 0{,}6\ \mathrm{ha}$$

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles

iv-Cas des cultures intercalaires : écartement entre les plants (1/2)

- Remarque : Quels traitements pour les cas ci-dessous
  - Dans le cas d'une association non homogène et assez complexe, il est recommandé de déterminer le taux d'occupation des cultures par des estimations subjectives (observation, déclaration de l'enquêté)
  - Si des cultures occupent une aire relativement marginale (moins de 10 %), il est recommandé de les ignorer
  - Une estimation simple consiste à diviser la superficie totale de la parcelle par le nombre de cultures en association. C'est une méthode simple, mais elle donnera des surestimations de la production végétale

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles

iv-Cas des cultures intercalaires : écartement entre les plants (2/2)

- Remarque : Quels traitements pour les cas ci-dessous
  - Une estimation grossière consiste à allouer la superficie totale semée à chaque culture de l'association : la méthode est très grossière et peut donc conduire à des superficies surestimées

  - Si des cultures temporaires (cultures saisonnières et annuelles) sont semées à la même période dans une association de culture, et sont récoltées à des périodes différentes, la parcelle est traitée comme doublement récolté. La superficie totale est enregistrée sous chaque culture dans l'association pour les saisons respectives où la récolte a été effectuée

3.2.1-e-Calcul du taux d'occupation des parcelles

iv-Affectation de la superficie lorsque les cultures temporaires sont semées avec des cultures permanentes

- Affectation en deux étapes:
  - Il est conseillé d'estimer la superficie occupée par les plants de culture permanente
  - Cette superficie est donc déduite de la superficie totale de la parcelle. La superficie résultante de cette déduction est allouée aux cultures temporelles (généralement semées en cultures intercalaires)
- La superficie sous culture permanente est la superficie sous la canopée. « La canopée est l'étage supérieur de la forêt, directement influencée par le rayonnement solaire »**
- La superficie peut être estimée en multipliant simplement la superficie moyenne de la canopée (par arbre) par le nombre de plants de culture permanente
- La superficie moyenne de la canopée est calculée sur la base de la superficie moyenne du couvert (πr^2), évaluée sous trois ou cinq arbres sélectionnés au hasard, où r est le rayon de la canopée

https://fr.wikipedia.org/wiki/Canopée

3.2.2-Le calcul des superficies à partir des données de terrain (extrapolation)

- La superficie totale d'une exploitation est la somme des superficies des parcelles de l'exploitation
- L'estimation de la superficie au niveau de la strate se ramène à celle du total où la variable *y* représente la superficie (cf diapo suivante)

3.2.2-Le calcul des superficies à partir des données de terrain (extrapolation): rappel des notations

- S : superficie totale d'une culture donnée (maïs, riz…) dans une strate donnée
- i : indice de l'UP
- j : indice de l'US
- M : nombre d'UP de la strate considérée
- m : nombre d'UP échantillonnées dans la strate considérée
- N_i : Nombre total d'US dans l'UP i
- n_i : Nombre d'US échantillonnées dans l'UP i
- N : nombre totale d'US dans la strate considérée
- y_{ij} : superficie de la culture considérée dans l'US j de l'UP i de la strate considérée
- π_i : probabilité d'inclusion de l'UP i
- π_{ij} : probabilité d'inclusion de l'US j de l'UP i

3.2.2-Le calcul des superficies à partir des données de terrain (extrapolation): rappel des notations

- La superficie totale S est donnée par : $$S = \frac{N}{m} \sum_{i=1}^{m} \frac{1}{n_j} \sum_{j=1}^{n_j} y_{ij}$$

Avec les probabilités sous la forme $$\pi_i = \frac{m\ N_i}{N} \qquad \pi_{ij} = \frac{n_j}{N_i}$$

La difficulté de l'application de cette formule réside dans la détermination des y_{ij} (les superficies par exploitation agricole pour une culture donnée) à partir des données collectées

En effet, pour une exploitation donnée, si la culture concernée est en association sur certaines parcelles avec d'autres cultures, la détermination de la superficie allouée à la culture n'est pas évidente. On y relève plusieurs méthodes et, l'application libre de l'une ou l'autre de ces méthodes rend inappropriée toute comparaison de superficie

Calcul de superficie: cas spécifique

Encadré 18 : Méthodes actuellement pratiquées pour la répartition de la superficie d'une parcelle comportant une culture principale et une culture secondaire (1/2)

- La superficie de la parcelle est comptée deux fois : elle est simultanément octroyée à la culture principale et à la culture secondaire, on parle alors de superficies développées : la somme des superficies cultivées par culture est supérieure à la superficie totale physique, mais la somme des superficies par culture est égale à la superficie totale cultivée
- La superficie de la parcelle n'est comptée que pour la seule culture principale, on parle alors de *superficies physiques :* les superficies par culture sont plutôt sous-estimées
- La superficie de la parcelle est répartie entre les deux cultures suivant une proportion fixée systématiquement à *1 pour les cultures principales et 0,5 pour les cultures secondaires :* la superficie totale cultivée est surestimée.

Calcul de superficie: cas spécifique

Encadré 18 : Méthodes actuellement pratiquées pour la répartition de la superficie d'une parcelle comportant une culture principale et une culture secondaire (2/2)

- La superficie de la parcelle est *répartie équitablement entre les deux cultures*, la somme de la superficie des cultures est égale à la superficie totale cultivée
- Méthode des densités : cette méthode se propose de faire l'allocation de la superficie d'une parcelle entre ses différentes cultures en utilisant pour chaque culture le rapport qu'il y a entre sa densité en culture pure et sa densité en cultures associées. Malheureusement, dans la pratique, les rapports calculés ne se prêtent pas bien à cette allocation

3.2.3-Le calcul des rendements à partir des données de terrain

- **Le rendement au niveau des unités primaires**
  - Le calcul du rendement moyen est lié à la méthode de tirage utilisée pour avoir les parcelles à rendement
  - On relève deux méthodes pour la détermination des rendements au niveau des unités primaires (villages, zones de dénombrement ou sections d'énumération):
    1) ***Les parcelles à rendement sont tirées avec probabilités égales***
    2) ***Les parcelles à rendement sont tirées avec probabilités proportionnelles à la taille***

3.3 Production

3.3- Production (1/3)

- **La production comme produit de la superficie par le rendement*:***
  - Connaissant la superficie et le rendement d'une culture, la production de la strate s'obtient:
    - par le produit des deux grandeurs exprimées dans les compatibles
    - Si dans **le calcul du rendement** il a été tenu compte du **type d'association** (selon que la culture soit pure, principale ou secondaire ou selon le nombre de cultures associées),
      - ✓ le rendement de chaque type d'association sera appliqué à la superficie correspondante
    - Si **au contraire** il n'a pas été tenu compte des types d'association
      - ✓ le rendement moyen obtenu sera appliqué à la superficie totale

3.3- Production (2/3)

- **La production comme donnée extrapolée**
  - Si la production est connue pour chaque exploitation, la détermination de la production de la strate
    - se ramène à l'estimation d'un total où y représente la production
      - ✓ méthode d'estimation utilisée que dans les pays en développement du fait de l'impossibilité d'obtenir la production de chaque exploitation

3.3- Production (3/3)

- À partir des méthodes d'estimation de la production agricole, on peut déduire 2 types de technique de prévision de récoltes:

  1) **prévision par les carrés de densité**: elle utilise les superficies cultivées et les rendements prévisionnels

  2) **prévision par interview**: elle utilise la déclaration du paysan

3.4

Prévision des récoltes

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées

Champ d'application et principe (1/2)

- Cette méthode
  - s'applique aux céréales
  - n'est pas adaptée aux autres cultures
  - a le même principe que celui de l'estimation de la production définitive
    - Détermination d'un **rendement moyen** à appliquer aux différentes superficies cultivées

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées

Champ d'application et principe (1/2)

- **Rendement prévisionnel** obtenu **à l'aide des carrés de densité** et non à l'aide des carrés de rendement comme pour la production définitive
  - ✓ Les carrés de rendement utilisés pour l'estimation des rendements définitifs
    - servent aussi dans l'estimation des rendements prévisionnels
    - prennent alors le nom de carrés de densité
      - ➢ Ce carré de densité est dans certains cas **une partie** du carré de rendement dans le but de faciliter l'opération de collecte

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées - Rappels (1/3)

- **Rappels**
  - **Méthode d'estimation des rendements à partir des carrés de rendement** consiste :
    - à placer de **manière aléatoire** un carré dans un sous-échantillon ou la totalité des parcelles des exploitations échantillons
    - afin de déterminer un rendement moyen après la récolte

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées - Rappels (2/3)

- **Rappels**
  - **Méthode d'estimation des rendements prévisionnels** consiste :
    - à compter le nombre d'épis potentiels existant dans les carrés de rendement
      - ✓ avant la récolte
      - ✓ au moment de la prévision des récoltes

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées - Rappels (3/3)

- Le calcul de la production prévisionnelle est identique à celui de la production définitive
  - rendements des carrés = rendements prévisionnels
- Le rendement prévisionnel du carré est obtenu en multipliant
  - le nombre d'épis potentiel **par** le poids moyen d'un épi

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées poids moyen d'épi (1/5)

- **Détermination du poids moyen d'un épi,** le poids moyen d'un épi :
  - est une donnée relevée sur le terrain et inscrite sur les fiches d'enquête
  - est déterminé pour une culture donnée, à partir
    - du **prélèvement aléatoire** d'un échantillon d'épis de la **dernière campagne** dans la mesure du possible
    - auprès de chaque exploitation échantillon

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées
Poids moyen d'épi (2/5)

- **Objet de la détermination du poids moyen d'un épi**
  - l'appliquer au nombre d'épis potentiels existant dans les carrés de densité
  - pour déterminer le rendement prévisionnel

- Certains facteurs influent sur le poids d'épi, l'idéal serait d'appliquer au nombre d'épis
  - les poids moyen correspondant aux épis produits dans les mêmes conditions que l'environnement du carré

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées
Poids moyen d'épi (3/5)

- Trois (3) cas peuvent être envisagés et pour lesquels l'application
  - dépend de quelle appréciation on fait de la variation du poids moyen d'un épi:
    - <u>Appréciation 1</u>
      - ✓ Utiliser le poids moyen des épis de l'exploitation à laquelle appartient la parcelle où le carré est placé
      - ✓ Effectuer un prélèvement
        - de la récolte de la dernière campagne
        - auprès de toutes les exploitations où un carré de densité est placé
      - ✓ Enfin, calculer le poids moyen des épis prélevés par variété de culture

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées
Poids moyen d'épi (4/5)

- <u>Appréciation 2</u>
  - ✓ Appliquer aux carrés de densité d'un même village un seul poids moyen, celui du village
  - ✓ Effectuer un prélèvement d'un échantillon d'épis par variété
    - de la récolte de la précédente campagne
    - auprès des exploitations échantillonnées où un carré de densité est placé
  - ✓ Enfin, calculer le poids moyen d'un épi dans l'UP concernée

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées
Poids moyen d'épi (5/5)

- <u>Appréciation 3</u>
  - ✓ Appliquer aux épis potentiels d'une même strate le même poids moyen, celui de la strate
  - ✓ Effectuer un prélèvement d'un échantillon d'épis
    - de la récolte de la précédente campagne
    - au niveau de toute la strate concernée
  - ✓ Enfin, calculer le poids moyen d'un épi dans l'UP concernée

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées
Rendement prévisionnel (1/3)

- **Détermination du rendement prévisionnel**
  - Objet de la méthode
    - Faire, pour chaque carré de rendement, une prévision de sa production
      - Pour cela, on multiplie le nombre d'épis potentiels par le poids moyen d'un épi
      - Ainsi, l'écart entre la prévision et la vraie production du carré dépend de deux éléments:
        1) l'écart entre le nombre d'épis potentiels et le nombre d'épis à la récolte
        2) l'écart entre le poids moyen appliqué et les vrais poids des épis récoltés

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées
Rendement prévisionnel (2/3)

- Nombre d'épis potentiels
  - Ce nombre est au moins égal au nombre d'épis réellement récoltés
  - Dans le carré de rendement, tous les épis potentiels n'arrivent pas forcément à maturité, et cela pour diverses raisons
  - **En raison de la période de collecte** des données pour les prévisions (ex; septembre pour les pays sahéliens), **la plupart des épis potentiels** constatés **doivent** pouvoir **arriver à maturité**
  - Le nombre d'épis potentiels est d'autant plus proche du nombre d'épis récoltés que la période de prévision est proche de la récolte
  - Le respect des périodes programmées pour le comptage des épis potentiels est donc fondamental dans le principe de cette méthode de prévision

3.4.1- Prévision à partir des superficies cultivées

Rendement prévisionnel (3/3)

- Poids moyen par épis à appliquer aux épis du carré de densité:
  - peut engendrer de grandes **divergences** entre la production prévisionnelle du carré et sa production définitive
    - ✓ L'écart entre la production prévisionnelle et la production définitive du carré dépend des écarts entre
      - le poids moyen des épis (à appliquer)
      - et les poids réels des différents épis

3.4.2- Prévision par interview
Définition et procédé

- La prévision par interview repose sur l'**appréciation** faite **du producteur** quant à la production prévisionnelle de ses parcelles de céréales
  - Le producteur échantillonné déclare pour chacune des cultures céréalières
    - sa production de la dernière campagne
    - sa production prévisionnelle
  - On en déduit le taux d'accroissement prévisionnel de la production
    - taux appliqué à la production définitive de la dernière campagne obtenue par l'enquête pour avoir la production prévisionnelle
  - Les résultats de la dernière campagne sont fournis par division administrative ou autre
    - on calcule les taux selon les mêmes entités

3.4.2- Prévision par interview
Méthodes (1/2)

- Dans l'interview du paysan pour une culture donnée, on distingue deux méthodes de collecte:
  - 1er cas
    - On demande au paysan **la production de** chacune de **ses parcelles** lors de la dernière campagne **et leurs productions prévisionnelles**
    - Inconvénient: ici le paysan est beaucoup plus apte à donner:
      - ✓ sa production totale de la campagne précédente
      - ✓ que la production parcelle par parcelle

3.4.2- Prévision par interview
Méthodes (2/2)

- <u>2e cas</u>
  - On demande au paysan **sa production totale** (toutes parcelles confondues) lors de la dernière campagne et **la production prévisionnelle de chaque parcelle**
  - <u>Inconvénient:</u> demander au paysan la production totale de l'exploitation induit un risque
    - ✓ qu'il ne se limite qu'à la production des seules parcelles communes
    - ✓ en ignorant celle des parcelles individuelles
  - <u>Solution:</u>
    - ✓ Se contenter des seules parcelles communes de l'exploitation pour faire l'exercice

3.4.2- Prévision par interview
illustrations: notations (1/2)

- Pour illustrer les deux cas de figure, pour une région (province, département) comportant m strates, on note:
- y la production prévisionnelle d'une culture donnée selon la déclaration paysanne
- y' la production de la dernière campagne d'une culture donnée selon la déclaration du producteur
- i numéro d'identification des strates $i = 1,2,3 \ldots, m$
- n_i nombre d'unités primaires de la strate i
- y'_i la production définitive de la strate i selon l'enquête agricole
- p_i la taille de la strate i (habitants, ménages, concessions ou exploitations
- j numéro d'identification des unités primaires

3.4.2- Prévision par interview
illustrations: notations (2/2)

- P_{ij} la taille de l'unité primaire j de la strate i
- m_{ij} nombre d'unités secondaires de l'unité primaire j (village, SE ou ZD) de la strate i
- M_{ij} le nombre d'exploitations de l'unité primaire j de la strate i
- k numéro d'identification des unités secondaires (exploitation)
- p_k nombre de parcelles de l'exploitation k portant la culture étudiée au cours de la présente campagne
- p'_k numéro d'identification des unités primaires k ayant porté la culture étudiée au cours de la campagne précédente

3.4.2- Prévision par interview illustrations: cas1 (1/2)

- ***1er cas :*** L'exploitant déclare pour chaque parcelle (y compris les parcelles abandonnées), la production de la campagne précédente et la production prévisionnelle
- La production prévisionnelle de l'exploitation k de l'unité primaire (village, SE ou ZD) j de la strate i est:
  - $y_{ijk} = \sum_{l-1}^{l-p_k} y_l$
- sa production de la campagne précédente est :
  - $y'_{ijk} = \sum_{l-1}^{l-p'_k} y'_l$
- La production prévisionnelle de strate i est:
  - $y_i = \frac{p_i}{n_i} \sum_{j-1}^{j-n_j} \frac{M_{ij}}{P_{ij}} \frac{\sum_{k-1}^{k-m_j} y'_{ijk}}{m_{ij}} = \sum_{i-1}^{i-n} \sum_{j-1}^{j-m_i} \frac{p_i}{n_i} \frac{M_{ij}}{P_{ij}} \frac{y'_{ijk}}{m_{ijk}} = \sum_{i-1}^{i-n_i} \sum_{j-1}^{j-m_j} c_{ij} y'_{ijk}$
- Où c_{ijk} est le coefficient d'extrapolation de la strate j

3.4.2- Prévision par interview illustrations: cas1 (2/2)

- Le calcul du taux d'accroissement prévisionnel $T_i = \frac{y_i}{y_i'}$ de la production de la strate i entre la campagne précédente et la campagne s'en suit et, la production prévisionnelle de la strate sera
- $\hat{Y}_i = T_I * Y_i'$

3.4.2- Prévision par interview
illustrations: cas2 (1/2)

- ***2e cas :*** L'exploitant donne le total de sa production lors de la dernière campagne puis pour chaque parcelle exploitée, il donne une production prévisionnelle.
  - Les calculs se ramènent à ceux du 1er cas, la seule différence est
    - qu'ici les y_{ijk} ne sont pas calculés comme ci-dessus,
    - mais donnés directement par l'exploitation.
  - Cette méthode
    - a l'avantage d'être **simple au niveau de la collecte des données** (interview)
    - est beaucoup **plus apte à donner une tendance** (plutôt grossière) qu'un chiffre de prévision très proche de la réalisation,
      - surtout quand la campagne n'est pas uniforme dans son évolution par rapport à l'année de référence

3.4.2- Prévision par interview
illustrations: cas2 (2/2)

- le taux d'accroissement à appliquer la production de la campagne précédente est souvent indicatif parce que:
  - imperfection des unités de mesure locale comme unité de mesure de poids
  - manque de précision dans la déclaration de prévision de l'exploitant

3.5

Analyse et diffusion

3.5.1- Quelques techniques d'analyse:
Intégration recensement enquête par sondage (estimation de petits domaines)

- Deux (2) principales sources de données sur la qualité de vie :

  1) **Recensements**

  2) **Enquêtes auprès des ménages**

3.5.1- Quelques techniques d'analyse: Recensement

- **Le recensement**
  - concerne tous les ménages
  - permet de calculer **des estimations fiables** selon une ventilation très fine, allant jusqu'aux villes et villages de petite taille
  - ne permet pas de recueillir des informations détaillées relatives
    - Aux revenus ou la consommation
    - Au niveau de la qualité de vie et sa variation,
      - ✓ Ex: les taux de pauvreté ou les indicateurs d'inégalité

3.5.1- Quelques techniques d'analyse:
Enquêtes auprès des ménages

- **Enquêtes auprès des ménages**
  - incluent souvent un volet détaillé sur les revenus ou les dépenses de consommation
  - Ne donnent des informations généralement représentatives que
    - dans les secteurs géographiques
    - dans des régions plus vastes du pays

3.5.1- Quelques techniques d'analyse: techniques des zones restreintes (1/2)

- Les techniques des zones restreintes
  - combinent les données d'enquête par sondage et de recensement
  - nécessitent de disposer de données issues de deux sources au moins:
    - une enquête détaillée auprès des ménages
      - ✓ Qui comporte un indicateur de la qualité de vie, généralement la consommation par habitant
    - un recensement national ou, à défaut, une enquête nationale à grande échelle ou des données administratives qui ciblent une partie significative de la population du pays

3.5.1- Quelques techniques d'analyse:
techniques des zones restreintes (2/2)

….Les techniques des zones restreintes :

- tirent partie des données détaillées dérivées
  - des enquêtes par sondage auprès des ménages
  - de la couverture exhaustive des recensements

- Principe de base:
  - « d'emprunter la force » dans les domaines connexes
  - au moyen d'estimateurs indirects fondés
    - ✓ sur des modèles d'appariement implicites ou explicites
    - ✓ à l'aide de renseignements auxiliaires

3.5.1- Quelques techniques d'analyse: Analyse spatiale, définition (1/3)

- En statistique, l'**analyse spatiale**, ou **statistique spatiale**,
  - englobe toutes les techniques formelles qui permettent d'étudier des entités sur la base de leurs **propriétés topologiques et géométriques**
  - consiste à:
    - examiner des endroits et des attributs
    - à étudier des relations de caractéristiques dans des données spatiales
    - à utiliser d'autres techniques analytiques pour répondre à une question ou produire des connaissances utiles

3.5.1- Quelques techniques d'analyse: Analyse spatiale, définition (2/3)

- crée des connaissances à partir de données spatiales
  - ce qui revient dans un sens très large à répondre à la question : « que se passe-t-il où ? ».
- recouvre de nombreuses disciplines
- recourt à des méthodes qui varient selon les questions spécifiques à l'étude que ce soit:
  - faire des prévisions
  - traiter les volumes importants de données que le GPS et la télédétection par satellite génèrent

3.5.1- Quelques techniques d'analyse: Analyse spatiale, définition (3/3)

- Comme l'évaluation du développement de l'agriculture, l'analyse spatiale
  - est en lien avec de nombreuses questions de répartition spatiale
  - a des techniques d'analyse de données spatiales importantes pour
    - traiter
    - analyser les données agricoles
- Avantage:
  - résumer des tendances spatiales complexes

3.5.1- Quelques techniques d'analyse:
Analyse spatiale, domaine d'application

- Domaine d'application
  - l'agriculture
  - la géologie
  - les sols
  - l'hydrologie
  - l'environnement
  - l'écologie
  - l'extraction minière
  - l'océanographie
  - la foresterie
  - la qualité de l'air
  - la télédétection
  - l'épidémiologie
  - la cartographie des maladies

3.5.1- Quelques techniques d'analyse:
Système d'information géographique (1/3)

- Définition: Le SIG peut se définir comme un système conçu pour:
  - capter
  - enregistrer
  - manipuler
  - analyser
  - gérer
  - présenter tous les types de données géographiques

3.5.1- Quelques techniques d'analyse:
Système d'information géographique (1/2)

- Il peut être considéré comme un système qui combine :
  - la cartographie
  - l'analyse statistique
  - l'informatique
- Il permet de traiter les grandes quantités de données obtenues par télédétection
- Les systèmes d'information géographique et la science connexe ont un effet important sur l'analyse spatiale

3.5.1- Quelques techniques d'analyse:
Système d'information géographique (2/2)

- Les technologies de télédétection, du GPS et du SIG sont utiles pour:
  - cartographier
    - les rendements agricoles
    - les cultures
    - les organismes nuisibles, etc.
  - faire des analyses pertinentes
- **NB.** Les professionnels chargés du traitement des données agricoles devraient être capables d'utiliser les technologies du SIG

3.5.2- Les métadonnées: définition

- Les métadonnées
  - se définissent comme toute information qui aide les utilisateurs à:
    - trouver
    - comprendre
    - et utiliser les données et informations
  - aident à
    - juger de la qualité d'une enquête
    - voir si elle répond aux besoins escomptés
- Le manque partiel ou total de métadonnées est à l'origine de différences lors de l'analyse des résultats

3.5.2- Les métadonnées: champ de couverture (1/2)

- Les métadonnées couvrent les principaux éléments suivants :
  - Concepts et définitions
  - Objectif mesuré
  - Période de référence des données
  - Population cible
  - Méthodes de calcul
  - Sources des données de base
  - Niveau pertinent de désagrégation

3.5.2- Les métadonnées: champ de couverture (2/2)

- Ajustements éventuels apportés aux sources statistiques et procédures d'estimation
- Insuffisances et projets d'amélioration
- Personne (s) à contacter pour les mises à jour de l'indicateur
- Tous documents utiles afférents à la préparation et la conduite de l'opération de collecte
  - manuel de l'enquêteur,
  - protocole de l'étude…

3.5.2- Les métadonnées: norme

- Il n'y a pas de meilleure norme unique pour tous les types de métadonnées, on peut en citer deux principales:
  - **Data Documentation Initiative (DDI)**: initiative mondiale
    - idéale pour les données d'enquête et décrivant les données des sciences sociales
  - **Statistical Data and Metadata eXchange (SDMX)**: initiative mondiale pour
    - établir
    - améliorer des standards d'échange d'informations statistiques.
    - fournir des formats standards
      - ✓ de données et de métadonnées
      - ✓ des directives de contenu
      - ✓ d'architecture IT pour l'échange des données et des métadonnées

3.5.3- Archivage: définition et importance (1/2)

- L'archivage des données consiste à stocker les données à long terme
- L'organisation génératrice de données doit disposer
  - d'un dépôt de copies officielles de toutes les informations rendues publiques tels que les archives des enregistrements provenant des recensements et enquêtes agricoles
- Les archives
  - constituent:
    - une mémoire institutionnelle
    - un **historique systématique et fiable** de l'expérience de l'organisation qui peut être **consulté aux fins de planification et d'évaluation.**
  - servent à conserver les données en vue d'une utilisation future
  - sont essentielles aux fins de référence officielle

3.5.3- Archivage: définition et importance (2/2)

- Un archivage **efficient répond à** une organisation du travail de production des données; il faut que les **fichiers** soient:
  - nommés
  - indexés
  - protégés
  - sauvegardés de façon adéquate
  - entreposés dans des archives numériques adéquates à l'issue de l'opération

3.5.3- Archivage: coût

- Il est possible **d'archiver à peu de frais** la totalité ou la quasi-totalité des **informations relatives à toute opération de collecte de données**, y compris:
  - les dossiers de planification
  - les documents opérationnels
  - les questionnaires
  - les formulaires de contrôle
  - les ensembles de données
  - les résultats finaux
  - les dossiers d'évaluation

3.5.3- Archivage: contenu (1/2)

- L'archivage doit contenir:
  - Toutes informations rendues publiques
  - Les enregistrements individuels où figurent toutes les données
    - provenant des recensements ou des enquêtes par sondage
    - avec leurs métadonnées pour les traiter.

- L'archivage de croquis cartographique:
  - Possible lorsque générés par des logiciels d'information géographique

3.5.3- Archivage: contenu (2/2)

- Principales contraintes sur le volume à archiver:
  - elles résident dans la capacité de l'organisation concernée à:
    - stocker les documents au fur et à mesure de leur production
    - les indexer pour récupérer facilement des informations à l'avenir

3.5.3- Archivage: Protection et entretien (1/3)

- Les données archivées doivent être protégées
  - Contre la perte, la corruption et l'accès non autorisé
  - et par la mise en place d'un programme prévoyant **régulièrement** leur copie sur un nouveau support

- Lors du choix du type de diffusion des données, il convient de réfléchir à des questions:
  - de sécurité
  - de respect de la vie privée

3.5.3- Archivage: Protection et entretien (2/3)

- Problème de Sécurité
  - le support numérique **plus exposé** aux risques que le support traditionnel qu'est le papier
    - Des mesures existent
      - ✓ pour réduire ces risques et les rendre négligeables
      - ✓ mais il est essentiel de les comprendre et de les prendre.

3.5.3- Archivage: Protection et entretien (3/3)

- Si **informations personnelles** sur des individus alors il faut prévoir un stockage en lieu sûr:
  - **Cas des listes de données sur papier**
    - mettre sous clés lorsqu'elles ne sont pas utilisées
    - limiter l'accès à un nombre restreint de personnes
  - **Cas des données stockées sur ordinateur**
    - créer des comptes utilisateur individuels protégés par mot de passe
    - paramétrer l'arrêt automatique de l'écran ou de la connexion (ONU-CEA-CAS).

3.5.4- Base de données et CountrySTAT: base de données(1/3)

- Base de données
  - Définition
    - C'est un ensemble structuré de données dont l'organisation facilite et accélère le stockage et la récupération de données.
  - Généralement **créées quand** les enquêtes et les recensements agricoles génèrent **un grand nombre de données**
- De nombreux outils ont été développés à l'initiative des institutions internationales

3.5.4- Base de données et CountrySTAT: base de données (2/3)

- Principes de sécurité lors de la création d'une base de données
  - fournir des données fiables et exactes
  - en empêchant la divulgation d'informations personnelles sur les individus interrogés

- Les données traitées et transformées en informations utiles sont présentées
  - sous forme de tableaux
  - dans les formats prévus de tabulation ou de rapport

3.5.4- Base de données et CountrySTAT: base de données(3/3)

- Doivent être incluses aussi dans la base de donnée
  - Les métadonnées qui
    - décrivent les données
    - fournissent des informations indispensables à leur sujet pour interpréter les données et les utiliser à bon escient

- Les institutions internationales ont développé de nombreux outils pour:
  - encourager les pays à mettre les données disponibles à la disposition des utilisateurs

3.5.4- Base de données et CountrySTAT : outils développés

- Les principaux outils vulgarisés au cours des 2 dernières décennies sont :
  - 2gLDB (Banque mondiale)
  - DevInfo (UNICEF en collaboration avec le système des Nations unies)
  - **CountrySTAT** (FAO)
  - StatBase (CEA)
  - CensusInfo (Division de statistique des Nations unies, en partenariat avec l'UNICEF et le FNUAP)
  - IMIS-Redatam (CEPAL)
  - NADA (NAtional Data Archive), diffusé par IHSN, le réseau international des enquêtes auprès des ménages, avec le soutien opérationnel de la Banque Mondiale, PARIS21 et l'OCDE
  - Data Portal (BAD)

3.5.4- Base de données et CountrySTAT : CountrySTAT (1/2)

- But visé de la FAO:
  - harmoniser les données provenant de sources différentes
    - selon des normes internationales
    - et dans le même temps
  - garantir la qualité, la fiabilité et la comparabilité des données

3.5.4- Base de données et CountrySTAT: CountrySTAT (2/2)

- Définition: CountrySTAT est un système d'information sur Internet qui :
  - rassemble des statistiques alimentaires et agricoles au niveau national et sous régional
  - permet aux décideurs d'accéder aux statistiques à travers des domaines thématiques tels que:
    - ✓ la production
    - ✓ les prix
    - ✓ le commerce
    - ✓ la consommation

3.5.5- Sécurisation des données-systèmes de diffusion (1/3)

- Le système de gestion des données remplit trois fonctions:
  1) l'accès aux statistiques officielles à des fins de diffusion
  2) le stockage et extraction des résultats des enquêtes
  3) l'accès aux données
     - de l'exploitation
     - du ménage
     - des données géo-référencées pour des travaux de recherche

3.5.5- Sécurisation des données-systèmes de diffusion (2/3)

- Le système de gestion des données
  - englobe les différentes sources de données nécessaires à la préparation
    - des comptes disponibilité/ utilisation
    - des bilans alimentaires
    - des différents comptes économiques et environnementaux et de toutes les statistiques dérivées
  - permet également d'intégrer les statistiques agricoles dans le système statistique national

3.5.5- Sécurisation des données-systèmes de diffusion (3/3)

- Mécanismes de diffusion des données:
  - les publications (rapports, résumés, brochures, etc.) en version imprimée ou électronique
  - les sites Web
  - les ateliers…
- Les responsables de l'analyse des données agricoles doivent être au fait :
  - des méthodes de gestion de bases de données
  - des questions de sécurité des données
  - des mécanismes existants de diffusion des informations agricoles

Exercices

- **Exercice 19 : pose de carré de rendement**
- **Exercice 20 : rendement**
- **Exercice 21 : superficie / rendement/densité**
- **Exercice 22 : densité & superficie**
- **Exercice 23 : superficie**
- **Exercice 24 : rendement et production : cas de la banane plantain**

MERCI