

Diagrammes de Systèmes

1	Diagrammes – Introduction.....	2
1.1	Pourquoi recourir aux diagrammes ?	2
1.2	Conseils pour la conception des diagrammes.....	2
2	Cartes conceptuelles	4
2.1	Que sont les cartes conceptuelles ?	4
2.2	Quand doit-on recourir à des diagrammes-concepts ?	4
2.3	Étapes	5
2.4	Exemples.....	6
3	Cartes des acteurs stratégiques	7
3.1	Que sont les cartes des acteurs stratégiques ?	7
3.2	Quand doit-on recourir à des cartes des acteurs stratégiques ?.....	7
3.3	Étapes	7
3.4	Exemple	8
3.5	Variations	9
4	Images-contexte (rich pictures).....	10
4.1	Qu'est-ce qu'une image-contexte?.....	10
4.2	Quand doit-on recourir à des images-contexte ?	11
4.3	Étapes	11
4.4	Exemple	12
5	Diagrammes de flux	12
5.1	Que sont les diagrammes de flux ?.....	12
5.2	Quand doit-on recourir à des diagrammes de flux ?	12
5.3	Étapes	13
5.4	Exemples.....	14
6	Graphiques des signes (sign graphs)	17
6.1	Qu'est-ce qu'un graphique des signes ?	17
6.2	Quand doit-on recourir à des graphiques des signes?.....	18
6.3	Étapes	18
6.4	Exemple	18
7	Diagrammes de causalité	19
7.1	Qu'est-ce qu'un diagramme de causalité ?	19

7.2	Quand doit-on recourir à des diagrammes de causalité ?.....	19
7.3	Étapes	19
7.4	Précautions	21
7.5	Exemple	22
8	Remerciements.....	24

1 Diagrammes – Introduction

1.1 Pourquoi recourir aux diagrammes ?

Beaucoup de personnes trouvent qu'il est plus facile de comprendre et de mémoriser des images que du texte (i.e. ce sont des « visuels » plutôt que des « verbaux »). Un diagramme montre les relations ou liens entre différents concepts ou variables, de façon plus claire et immédiate qu'on ne peut le faire avec du texte. Le fait d'établir une relation entre de nouvelles informations et celles déjà assimilées est l'un des plus importants processus cognitifs d'apprentissage. Dessiner des diagrammes stimule par conséquent la réflexion sur une situation donnée.

Lorsque les diagrammes sont conçus en groupe, ils contribuent au débat d'idées, à l'analyse, à la communication et à la compréhension commune d'une situation.

Nous communiquons le plus souvent par le langage. Pourtant, les concepts sont quelquefois difficiles à expliquer ou à apprécier dans une autre langue, mais peuvent s'éclaircir s'ils sont visualisés sous forme d'image ou de diagramme. Lorsqu'on travaille avec des personnes de cultures ou langues différentes, les diagrammes peuvent par conséquent aider à surmonter la barrière linguistique. Par ailleurs, les personnes dites « analphabètes » (car elles ne peuvent ni lire, ni écrire), font souvent preuve de capacités analytiques considérables lorsqu'elles ont la possibilité de s'exprimer par le biais de diagrammes, dans un environnement et avec des outils qui leur sont familiers. Faire en sorte que les personnes analysent la situation actuelle par un diagramme, est une excellente manière de lancer la discussion sur ce qui pourrait être changé, sur l'impact que ces changements pourrait provoquer et, partant, sur les types d'avenir envisageable. Les diagrammes facilitent donc la « *visualisation* » de perspectives d'avenir par les populations rurales.

Dans les analyses systémiques – lorsque l'analyse porte sur des interactions entre différents éléments (groupes sociaux, entités, processus, etc.) et non l'analyse réductrice des éléments eux-mêmes –, divers types de diagrammes peuvent être des outils analytiques précieux. La plupart du temps, les diagrammes servent à identifier les points sur lesquels l'étude doit se concentrer : à identifier quels éléments (groupes sociaux, processus, problèmes) d'une situation complexe donnée constituent un *système pertinent* d'analyse ultérieure, le but final étant de concevoir des améliorations à ce système pouvant être mises en œuvre par les acteurs impliqués.

1.2 Conseils pour la conception des diagrammes

Ce document pédagogique décrit plusieurs types de diagrammes. Il est également possible d'associer les objectifs et les types, et ainsi concevoir un diagramme hybride, mais il est préférable de décider de l'objectif poursuivi et de choisir le type de

diagramme le mieux à même de servir cet objectif. Il est d'ordinaire aussi recommandé de concevoir plusieurs diagrammes différents pour arriver à une meilleure compréhension d'une situation, plutôt que d'inclure de nombreuses informations de natures diverses dans une image unique complexe.

Les diagrammes simples (5 à 10 éléments) sont plus faciles à saisir, bien que les situations complexes génèrent souvent des diagrammes complexes. Minimisez la confusion et évitez les éléments qui ne sont pas essentiels. Si les mots sont nécessaires pour expliciter le fonctionnement d'un diagramme, essayez d'employer des mots simples ou des formules courtes plutôt que des phrases ; de plus amples explications peuvent être fournies dans un texte d'accompagnement. Donnez un titre à chaque diagramme pour indiquer son objectif.

Avant de commencer un diagramme, décidez de son objectif principal et - plus important - qui va être impliqué dans sa conception et son interprétation :

- Si le but d'un diagramme est de faciliter l'analyse par les populations rurales, les diagrammes réalisés avec les matériaux les plus familiers (un bâton pour dessiner sur le sol par exemple) vont permettre aux gens de se sentir plus à l'aise et partant, de faciliter leur participation (le diagramme peut toujours être photographié ou redessiné plus tard). Dans ce cas, l'usage dans le diagramme de dessins ou de symboles est habituellement préférable aux mots.
- Si l'objectif principal d'un diagramme est de transmettre dans un rapport des informations à d'autres professionnels du développement ou à des décideurs, il est préférable d'employer des symboles ou du texte. Dans le cas du texte, on doit privilégier les mots simples ou les courtes formules plutôt que des phrases longues. Si l'on se sert d'un ordinateur pour écrire un rapport, il faut éviter l'usage excessif d'« étiquettes » pouvant semer le désordre et la distraction au lieu de faciliter la compréhension.
- Lorsqu'on a recours aux diagrammes pour faciliter l'analyse et la compréhension en équipe, leur valeur réside essentiellement dans le processus plutôt que dans le dessin lui-même. C'est donc une erreur d'attendre d'avoir tout compris à une situation donnée pour commencer à dessiner un diagramme, car l'action de dessiner va contribuer à déterminer les zones où une telle compréhension fait défaut. Peu de diagrammes aboutissent à une forme « finale » sans être redessinés plusieurs fois.

Comme dans tout travail d'équipe, entretien de groupe ou activités participatives, vous devez être conscient des *processus* autant que du contenu ou des résultats. Vous devez en particulier veiller à ne pas imposer un consensus sur un point particulier – un diagramme offre suffisamment d'espace à divers points de vue. Ces différences de perspectives sont de la plus haute importance.

Concevoir un diagramme n'est pas un processus rapide, si l'analyse qui lui est associée est destinée à autre chose qu'à juste « noircir du papier ». Gérer la discussion et les désaccords demande beaucoup de temps, mais est nécessaire pour construire une compréhension commune au sein d'une équipe, entre population rurale et professionnels du développement, ou entre équipe de recherche et décideurs. Prenez votre temps, renseignez-vous auprès des autres et assurez-vous que le diagramme est compréhensible. Demandez aux autres ce qu'ils comprennent lorsqu'ils « lisent » le diagramme. Si votre diagramme est destiné à éclairer un rapport, assurez-vous qu'il ne comporte que les informations nécessaires pour expliquer le sens que vous voulez lui donner.



2 Cartes conceptuelles

2.1 Que sont les cartes conceptuelles ?

Les « cartographies conceptuelles »¹ sont une manière de représenter et de rendre compte des connaissances, en mettant à jour les éléments importants (concepts) et les relations entre ces derniers, généralement autour d'un thème central. Elles ont été développées par Joseph Novak de l'Université Cornell dans les années 1960, en se basant sur la théorie selon laquelle une nouvelle connaissance est plus aisément assimilée lorsqu'elle est mise en relation avec des manières de penser existantes. Les cartes conceptuelles sont souvent préconisées comme vecteur d'informations facilitant l'apprentissage.

Il y a d'autres noms pour désigner des types similaires de diagrammes :

- « *Mind maps* » ou « cartes mentales » (terme dont Tony Buzan possède les droits d'auteur), ainsi nommées car le cerveau réfléchit en termes d'associations. Ces cartes sont habituellement conçues comme un « *brainstorming* » individuel dont l'objectif est l'organisation de sa propre réflexion.
- « *Spray diagrams* » ou « diagrammes en jet » (ainsi nommés par Peter Checkland et son école d'analyse des « systèmes mous » - *soft systems* - de l'Université de Lancaster, parce que les idées jaillissent d'un point central). Ceux-ci sont surtout utilisés pour structurer une situation, ou dans la prise de notes.
- « *Spider diagrams* » ou « diagrammes en toile », ressemblant à des toiles d'araignées, etc.

Comme le montre la terminologie, les divers auteurs ont tous eu leurs objectifs propres, et les diagrammes peuvent donc sembler légèrement différents. La construction de cartes conceptuelles met l'accent sur l'intégration des relations entre éléments, alors que les diagrammes en jet et les cartes mentales mettent l'accent sur la structure de base, sans donner de détails sur la nature des connections ou relations. Les différents types de diagrammes sont suffisamment similaires cependant pour qu'on les rassemble en une catégorie de diagrammes, à laquelle nous nous référerons dans ces documents pédagogiques sous le terme de « cartes conceptuelles ».

Ces diagrammes ne sont pas difficiles à dessiner à la main. Ces dernières années pourtant, de nombreux logiciels ont été développés pour structurer l'information dans ce sens, pour encourager la réflexion et fournir des résultats plus « nets ».

2.2 Quand doit-on recourir à des diagrammes-concepts ?

Comme il a été vu dans l'introduction, les cartes conceptuelles (et les types de diagrammes qui leur sont associés) peuvent avoir divers usages. Parmi ces derniers :

- Le *brainstorming* personnel (pour organiser et explorer ses propres réflexions).
- Le *brainstorming* de groupe : découvrir et consigner de nombreuses idées.

¹. Dans la littérature, « concept maps » est indifféremment traduit en français comme « cartes conceptuelles », « cartes cognitives », « schémas heuristiques ».

- La prise de notes à usage personnel. Beaucoup de personnes trouvent plus facile de reprendre leurs pensées, faire ressortir les points importants et ce qu'ils savent ou ont appris lorsqu'ils consignent et présentent ces informations sous la forme d'une carte conceptuelle plutôt que sous forme de texte séquentiel.
- La prise de notes lors d'un entretien. Lors de la conduite d'un entretien informel (i.e. sans « questionnaire » fixe, formel), la personne qui prend des notes trouvera souvent plus rapide de les prendre sous forme de carte conceptuelle plutôt que sous forme de texte (surtout après un peu de pratique). Cela oblige aussi cette personne à donner du sens à ce qu'il ou elle entend et encourage ainsi une écoute plus active. Les notes d'entretien converties en carte conceptuelle sur une grande feuille de papier permettent également à celui qui interviewe, comme à la personne interrogée, de visualiser ce qui a été discuté: c-a-d à « établir une carte » de l'entretien. Voir ce qui a été discuté et ce qui reste à discuter (après avoir d'abord identifié les principaux thèmes) aide la personne interrogée à rester concentrée sur le sujet, évitant le problème fréquent de la digression et les discussions sur des thèmes mineurs.
- L'exposition des relations entre différents concepts et idées.
- L'explication de situations complexes à d'autres.

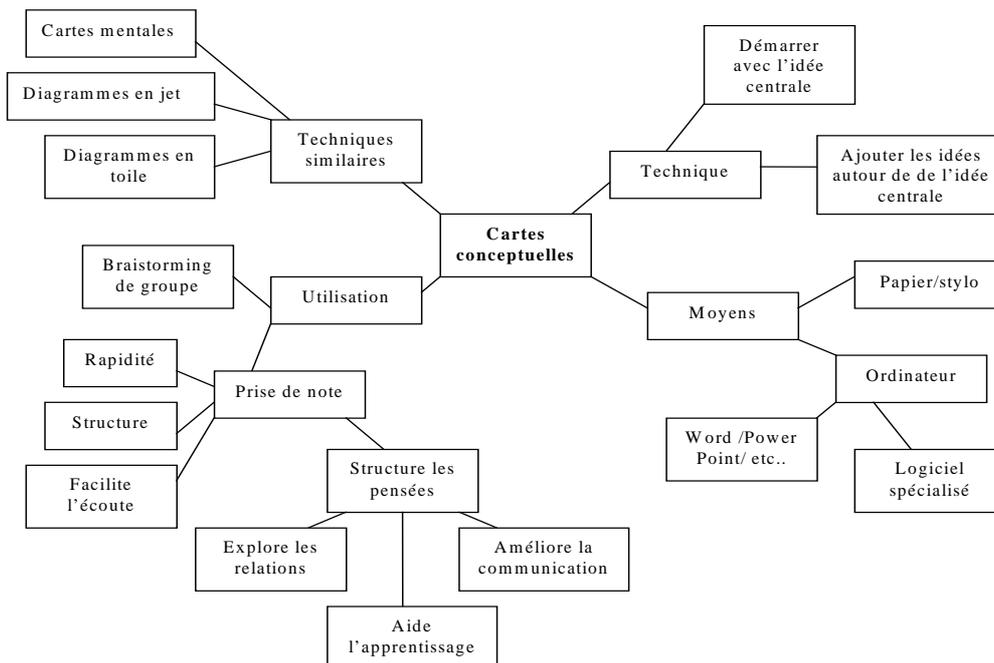
2.3 Étapes

- Habituellement, on commence par l'idée centrale ou le sujet de l'entretien, qu'on peut écrire dans un cercle (une sorte de « bulle ») sur la page, ou juste en un mot ou une formule concise (pas de phrases longues !).
- Placer ensuite autour de ce cercle les quatre à dix principaux éléments, thèmes ou questions liés au sujet central, toujours sous forme de mots ou de formules concises. Relier les questions secondaires à la question centrale par un trait. Expliciter ce trait – écrire la nature de la relation facilite habituellement les choses mais n'est pas toujours nécessaire.
- Une fois les questions ou éléments secondaires identifiés, les éléments ou questions « tertiaires » peuvent être agencés de la même manière autour des points secondaires. De cette façon, la « carte » se construit du centre vers l'extérieur.

Bien sûr, il est parfois difficile de savoir où s'arrêter. Mais trois ou quatre « degrés » sont habituellement suffisants pour explorer ou résumer une situation particulière, ou pour identifier les éléments et/ou les relations qui méritent une analyse approfondie.

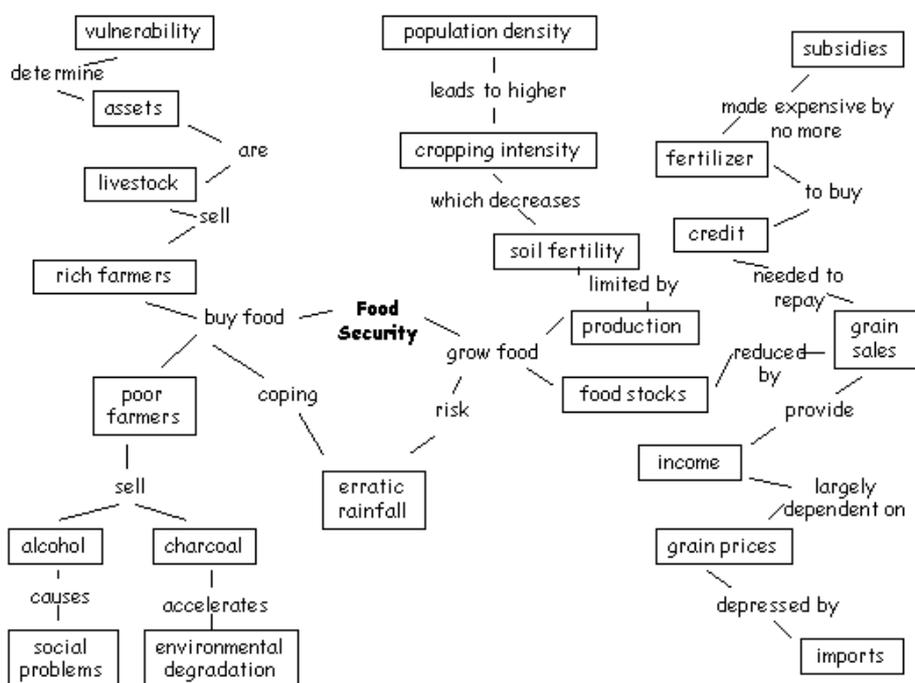
2.4 Exemples

A Établir une carte conceptuelle



Du texte des sections précédentes ou du diagramme, lequel est le plus facile à suivre ?

B Sécurité alimentaire: la situation dans un district éthiopien



Regardez attentivement le diagramme ci-dessus. Sa logique est-elle compréhensible ?
Quelle quantité de texte faudrait-il pour parvenir à la même compréhension ?

3 Cartes des acteurs stratégiques

3.1 Que sont les cartes des acteurs stratégiques² ?

Ces cartes désignent les acteurs stratégiques qui font partie d'un système et leur proximité les uns par rapport aux autres. Par définition, tous les systèmes qui nous intéressent dans un sens pratique sont des systèmes d'activités humaines et, partant, impliquent divers groupes stratégiques (« acteurs », « groupes d'intérêt »). Les cartes de groupes stratégiques sont essentiellement représentées par des cercles ou des « bulles » qui identifient les éléments et dont le chevauchement désigne les zones d'interaction. Elles ne comportent ni trait ni flèche entre les éléments. Les cartes de groupes stratégiques décrites ici sont apparentées aux diagrammes de Venn, qui montrent une série de cercles ou ellipses se chevauchant pour comparer, faire ressortir les contrastes et analyser les similarités entre éléments. Les diagrammes de Venn ont leur origine dans les sciences mathématiques. Dans les manuels de méthodes participatives, on se réfère parfois à une technique similaire -bien que moins rigoureuse -, connue sous le nom de « diagrammes *chapatti* »³, qui est employée pour mettre en lumière les relations institutionnelles avec une communauté.

3.2 Quand doit-on recourir à des cartes des acteurs stratégiques ?

Les cartes des acteurs stratégiques sont utiles au stade préliminaire d'une étude, lorsqu'on étudie les différents intérêts et perspectives liés à un problème, et là où des zones d'intérêt commun entre groupes stratégiques sont identifiées, et qui doivent faire l'objet d'une analyse plus approfondie.

Les diagrammes de groupes stratégiques sont de compréhension facile, se dessinent aisément et sont par conséquent un bon moyen pour ces groupes de visualiser, d'identifier et d'analyser leurs relations aux autres groupes.

3.3 Étapes

- Identifiez tous les groupes stratégiques qui ont un intérêt à défendre dans une situation donnée. Si cette activité est menée en groupe ou comme exercice participatif, on peut utiliser des cartes (rondes ou ovales de préférence).
- Utilisez les cartes par paires pour discuter de l'intérêt commun des différents acteurs ou des conflits qui se posent. Les cartes peuvent alors être agencées de manière à se chevaucher, dans les zones où les groupes interagissent nettement ; on peut aussi dessiner un diagramme à « bulles » pour représenter les différents groupes stratégiques et leurs interactions (des bulles au tracé irrégulier facilitent leur agencement).

² . « Acteurs » ici a le sens anglais de « stakeholders », ou « parties prenantes », c'est à dire tous ceux qui ont un intérêt dans le problème étudié.

³ . Le chapatti est un pain indien rond, dont la forme est similaire aux « bulles » mentionnées plus haut.

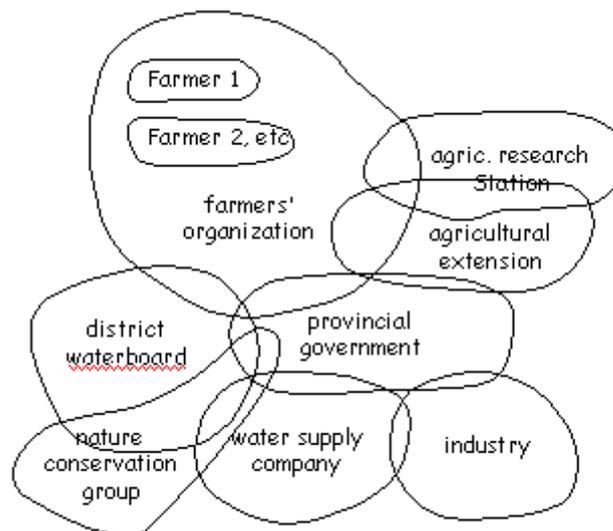
3.4 Exemple

L'exemple suivant est le résumé d'une interaction entre groupes stratégiques, issue d'une étude de l'ICRA menée dans la province de Noord Brabant, aux Pays-Bas. Cette étude a été organisée en collaboration avec la station de recherche sur l'élevage, à qui les producteurs de lait avaient demandé (via leurs organisations) de développer des modes d'utilisation plus efficace de l'eau.

Les nappes phréatiques, dans les sols sableux de cette province, ont considérablement diminué au cours de la dernière décennie, en raison de la décharge rapide de l'excédent d'eau en hiver et au printemps, malgré un drainage amélioré, et en raison d'un usage accru de l'eau par les producteurs de lait, les industries et les consommateurs. Les producteurs de lait ont augmenté le taux d'irrigation pour améliorer les rendements en herbage et en fourrage afin de rester compétitifs dans un contexte d'agriculture plus intensive.

Mais la diminution du niveau de la nappe phréatique a engendré des effets négatifs dans les zones naturelles. Après un lobbying intensif de la part de la société de distribution de l'eau, du service communal de l'eau et des écologistes, le gouvernement de la province a proposé d'interdire l'irrigation, ce qui en retour a provoqué la colère des associations d'agriculteurs. Il fallait trouver une solution intermédiaire, associant politique et améliorations techniques de la gestion de l'eau et de la production de fourrages sur les exploitations laitières.

Le diagramme suivant tente de résumer la situation, montrant l'interaction entre groupes stratégiques et identifiant les zones où l'équipe de recherche pourrait concentrer son attention, afin de développer des changements dans les pratiques agricoles susceptibles de remédier au problème de la surexploitation des réserves d'eau souterraines au Noord Brabant.



Stakeholders involved in groundwater use, N.Brabant

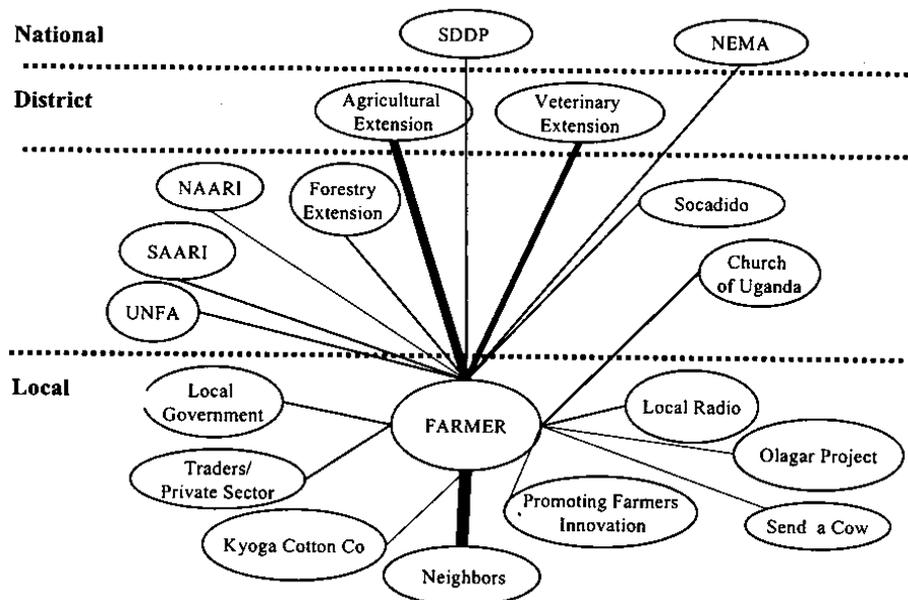
3.5 Variations

Lorsqu'on utilise des diagrammes de Venn au cours d'un exercice participatif pour mettre à jour les relations entre une communauté villageoise et les institutions ou acteurs stratégiques externes, on se sert parfois de cercles de papier préparés (découpés) au préalable que l'on place autour d'un large cercle représentant la communauté. Les participants à cet exercice sélectionnent la **taille** des cercles de papier, selon l'importance de ces institutions pour la communauté, et la **position** de ces cercles pour indiquer leurs perceptions de la relation entre ces institutions et la communauté, comme suit :

- séparés – pas de contact
- se touchant – l'information circule entre les institutions
- se chevauchant un peu – coopération sommaire dans la prise de décision
- fort chevauchement – coopération importante dans la prise de décision

Le fait de faire se chevaucher les éléments (cercles) encombre toutefois le diagramme, et certains praticiens préfèrent tracer des traits pour indiquer le degré de communication entre une communauté (ou un agriculteur de type particulier) et les différentes institutions.

Le diagramme qui suit, issu d'une étude de l'ICRA en Ouganda, présente la perception des paysans de leurs relations avec différents acteurs. Dans ce diagramme, les auteurs se sont servis de l'épaisseur des traits pour représenter l'intensité de la relation entre les acteurs (selon la proportion des agriculteurs qui ont mentionné cette relation dans les entretiens), plutôt que de la distance séparant les éléments du diagramme. Notez qu'aucune flèche n'est utilisée dans ce diagramme – une flèche indiquerait un flux (par exemple d'information) et la direction d'un tel flux (les diagrammes de flux sont présentés plus loin).



Perception des agriculteurs de leurs relations avec les différents acteurs (étude ICRA en Ouganda)

Lorsqu'on utilise des diagrammes de Venn et des cartes des acteurs stratégiques, les membres de l'équipe doivent s'accorder au préalable sur les conventions à utiliser dans l'élaboration du diagramme (i.e. comment le diagramme va représenter l'interaction entre groupes stratégiques et l'intensité de cette interaction), et qu'ils indiquent clairement cette convention dans le texte d'accompagnement, si ces diagrammes doivent servir à l'analyse et à la communication.

4 Images-contexte (rich pictures)

4.1 Qu'est-ce qu'une image-contexte?

Les « images-contexte »⁴ (*rich pictures*) sont des outils développés pour explorer une situation complexe dans les analyses des « systèmes mous » (*soft systems*) de Peter Checkland et de ses collègues de l'Université de Lancaster. Il les a qualifié de « riches » parce que l'idée est d'obtenir « l'image la plus riche possible d'une situation problématique » (Checkland 1981). Une image riche ne doit pas essayer d'imposer trop tôt une structuration trop rigide au processus d'exploration. Elle comporte quelques règles. Elle doit montrer :

- Les acteurs principaux et leurs relations (mais il ne s'agit pas juste d'une cartes de groupes d'acteurs ou d'un diagramme de Venn).
- Les éléments de structure et de processus (mais il ne s'agit pas juste d'un modèle de système ou d'une carte de flux).
- Les relations entre problèmes (mais il ne s'agit pas juste d'un arbre à problèmes).
- Les facteurs influant sur la situation (mais il ne s'agit pas juste d'un diagramme d'influence).

L'idée est que tous ces autres types de diagrammes essaient de *clarifier* la situation, et que c'est précisément le manque de clarté qui peut s'avérer important dans un premier stade d'exploration de la situation. Tout ce qui peut sembler pertinent peut être inclus dans une image-contexte qui doit comporter des informations subjectives telles que :

- Les perspectives, les préjugés, les préoccupations, les enjeux et conflits (sans essayer de représenter une « vérité »).
- Les questions et incertitudes qui semblent pertinentes dans la situation étudiée.

Les images-contexte font habituellement appel aux symboles, icônes, bandes dessinées et dessins et d'aussi peu de mots que possible. Ceci parce que les symboles et les dessins permettent une perception et une expression plus intuitives.

⁴. Le concept de « rich picture » n'a pas de traduction française établie. Dans les références au travail de Peter Checkland, on retrouve quelquefois le terme de « image riche » ou de « représentation riche ». A l'ICRA, nous avons opté pour « image-contexte » car nous utilisons cet outil pour, précisément, représenter le contexte d'un problème de recherche dans les phases initiales.

4.2 Quand doit-on recourir à des images-contexte ?

Les images-contexte peuvent contribuer à :

- garder l'esprit ouvert, élargir la réflexion, et générer une pensée créative
- faciliter la compréhension et synthétiser une situation complexe
- débusquer les questions critiques – mettre à jour le problème « réel »
- construire une compréhension commune de la situation par l'équipe
- aider à transmettre la compréhension de la situation, de votre équipe à d'autres

4.3 Étapes

Les images-contexte imposent elles aussi, certaines règles.

- Discutez entre membres d'une équipe, de l'objectif principal du diagramme, décidez qui le dessinera et à partir de quelles informations. Comment vous assurer de ce que l'image sera aussi riche que possible ?
- Vous pouvez commencer par visualiser le thème ou la question centrale (du point de vue du client) au centre d'une grande feuille de papier. Essayez de transcrire cela au moyen d'un dessin simple ou d'une bande dessinée.
- Ajoutez les éléments structurels (par exemple les acteurs et groupes importants) qui semblent les plus pertinents dans la situation étudiée. Ne vous préoccupez pas de la mise en forme ou de l'allure de votre diagramme à ce stade (vous pourrez toujours le redessiner ultérieurement). Vous représentez l'un des groupes en présence (ou vous en représentez un ou plusieurs) : alors incluez vous, vous-même ou votre équipe, dans le diagramme – quel est votre rôle, votre point de vue sur la situation ?
- Ajoutez toute activité ou processus qui vous semblent faire partie de la situation.
- Lorsque vous ajoutez des éléments à votre image, essayer d'exposer toutes les relations entre ces éléments de structure et de processus, ou l'absence d'une telle relation, là où vous pensez qu'il devrait en exister une.
- Si vous avez mené des interviews auprès de différents groupes d'acteurs, essayez d'inclure les principales questions selon leurs différents points de vue respectifs (i.e. ne collez pas juste aux informations « factuelles » mais incluez les différentes perspectives). Une façon courante de le faire est d'utiliser des bulles de dialogues.
- Veillez aux zones qui prêtent à confusion ou qui ne sont pas claires – essayez de les faire apparaître.

système de production agricole), et comment ce système est relié aux autres systèmes (par exemple avec d'autres exploitations de la même zone, avec les systèmes de ressources collectives, avec des systèmes commerciaux, etc.).

Expliciter les flux entre composantes d'un système facilite la discussion sur les changements potentiels de ces composantes et sur leur impact probable sur le système (que se passerait-il par exemple, si ce type d'exploitation substituait la tomate au sorgho ?).

Les diagrammes de flux peuvent être stylisés ou mis en images. Les diagrammes en images sont aisément visualisables et peuvent par conséquent favoriser la communication entre les professionnels du développement et les populations rurales. L'usage de tels diagrammes contribue à visualiser les points que les agriculteurs peuvent explorer et développer comme nouveaux modèles d'exploitation, nouvelles niches agro-écologiques, nouveaux éléments (cultures, bétail) à leurs activités, des modifications dans les flux de ressources, etc.

5.3 Étapes

Décidez tout d'abord de l'objectif du diagramme : est-il destiné à faciliter un travail, avec les paysans, d'analyse et de visualisation du type de flux qui doit être modélisé? Les diagrammes qui tentent d'associer divers types de flux (matériels, monétaires, force de travail, par exemple) peuvent se révéler illisibles – il est donc préférable de dessiner des diagrammes distincts pour présenter ces différents aspects.

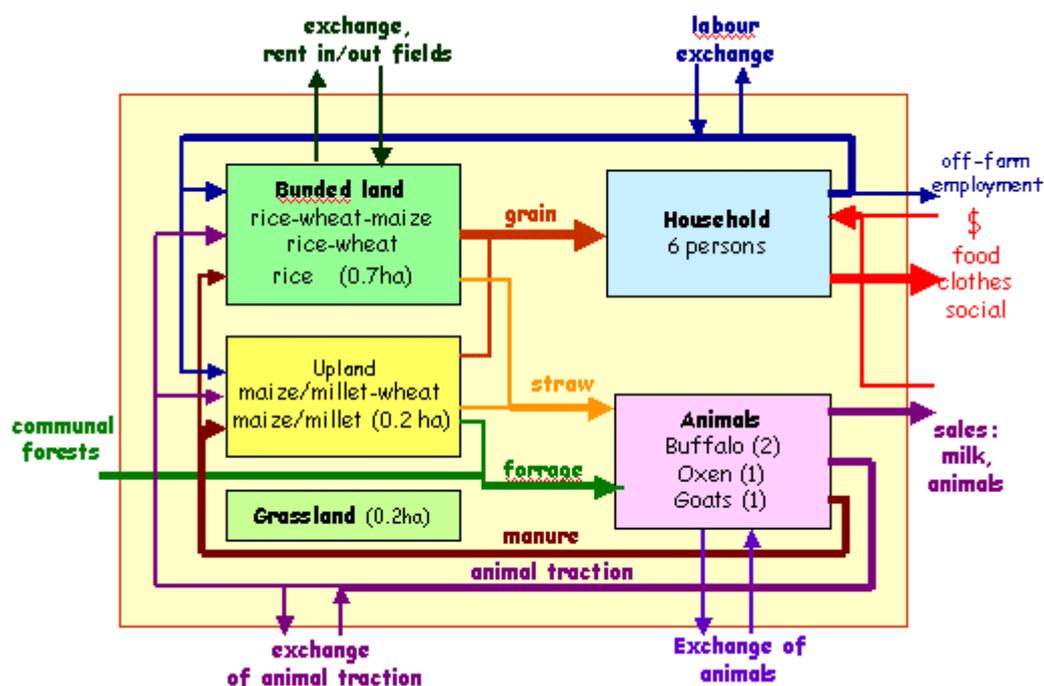
Utilisez ensuite des cases, des icônes ou des dessins (en fonction de qui va dessiner ou lire le diagramme) pour décrire les principaux éléments du système à modéliser. Évitez cependant les caractères *clip-art* (disponibles sur Windows par exemple) car ils encombrent souvent les diagrammes n'ajoutant que peu à leur compréhension. Présentez les flux principaux au moyen de flèches entre les composantes, auxquelles vous attribuerez si nécessaire une légende. Ne tracez pas de flèches à double sens pour caractériser les flux (d'information par exemple) entre deux éléments, car ceux-ci ne sont pas identiques (tracez plutôt deux flèches et distinguer le *type* d'information transmise).

Il est souvent préférable de faire apparaître les limites du système étudié (exploitation, village, etc.) de manière à identifier plus clairement encore les sorties et les entrées (par exemple dans le cas de ressources communales comme des pâturages, des forêts, des rivières, des puits, etc.).

5.4 Exemples

Les quatre diagrammes de flux suivants fournissent des exemples de perspectives et d'accentuations diversifiées :

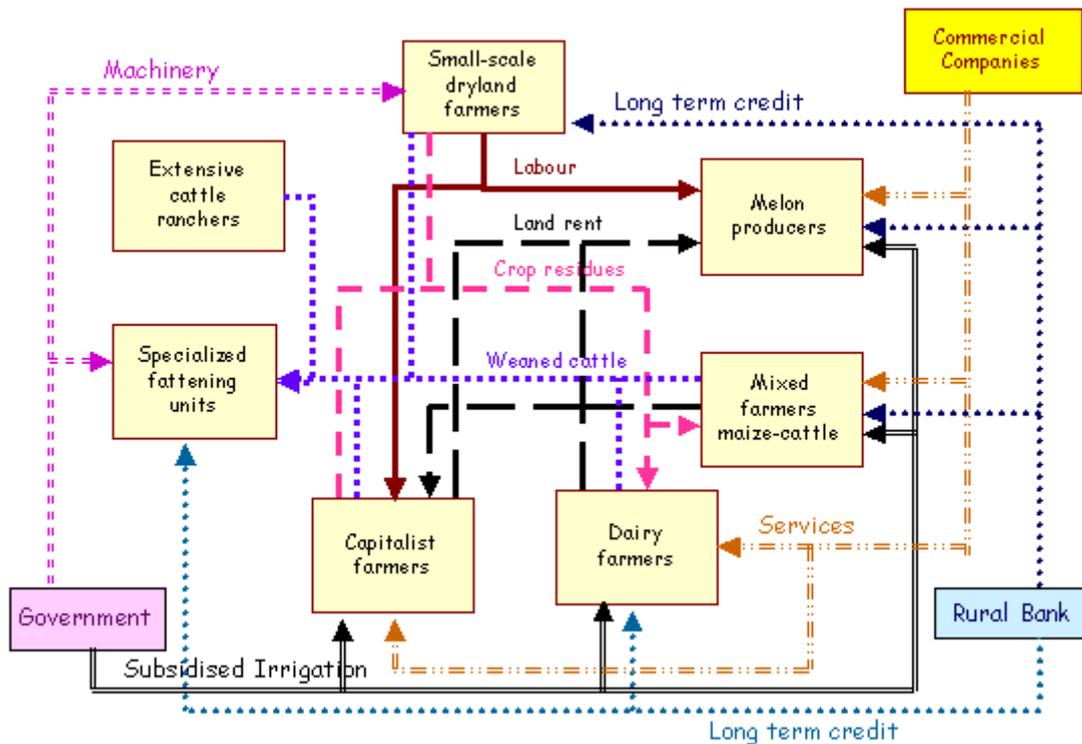
A Diagramme de flux stylisé des entrées/sorties d'une exploitation de colline au Népal



Ce modèle d'une exploitation de colline au Népal présente les flux de force de travail, d'énergie animale et des produits des cultures et de l'élevage. Il illustre l'importance des forêts communales en tant que source fourragère pour le bétail, lui-même fournisseur de travail et de fumure, et générateur principal de revenus. Les schémas culturels sont déjà très intensifs (deux voire trois cycles culturels sur une année – des calendriers culturels seraient toutefois plus indiqués pour mettre cette information en valeur). En dépit de cette intensification, aucun fertilisant n'est importé dans l'exploitation, mettant à jour des cycles nutritifs très fermés (la seule source externe d'éléments nutritifs est le fourrage provenant des forêts communales).

Ce schéma a été dessiné par l'auteur en 1986 et montre la vision de la situation par les chercheurs à ce moment là. Il montre clairement les frontières de l'exploitation, les entrées et les sorties. Ce type de diagramme souligne la quantité surprenante des échanges avec d'autres exploitations (force de travail et force animale partagées, échange de bétail etc.) ; les exploitations ne sont pas si indépendantes que le pensaient les chercheurs, ce qui prouve qu'une approche de la recherche et du développement à l'échelle de la communauté aurait été plus efficace que l'accent mis à cette époque sur l'exploitation individuelle comme unité principale de l'analyse.

B Diagramme de flux stylisé dans une région du Mexique

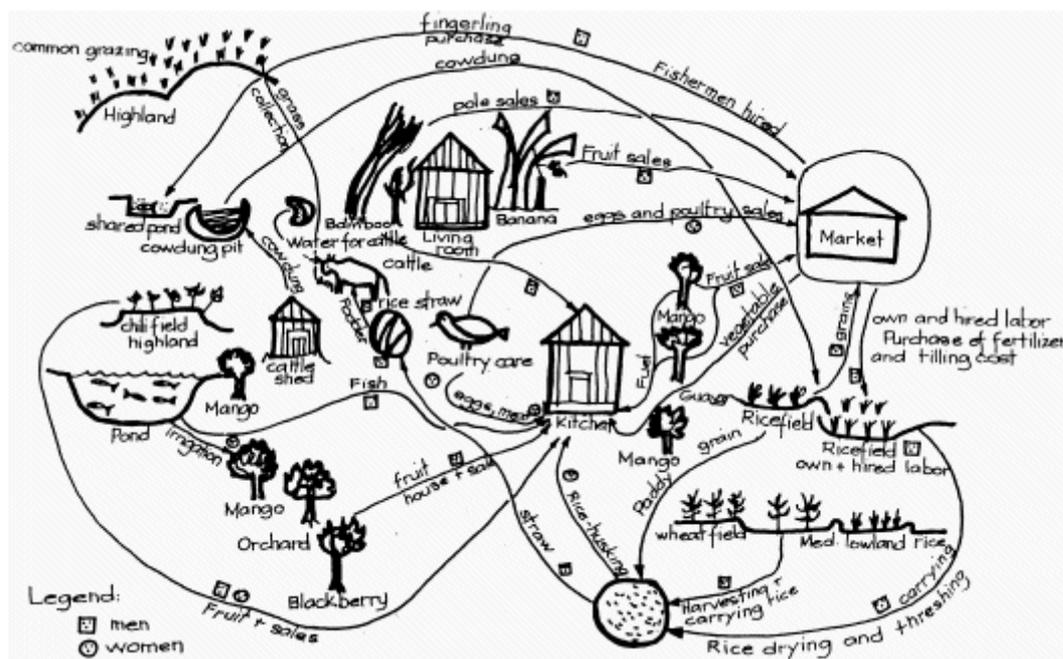


Ce diagramme de flux représente un modèle d'agro-écosystème à un niveau hiérarchique supérieur – la micro-région - et non pas au niveau de l'exploitation, comme dans l'exemple précédent.

Une équipe de l'ICRA a dessiné ce modèle d'une région rurale mexicaine en 1989. Il indique les flux de force de travail, de terre et de biens matériels (bétail sevré, résidus de cultures) entre sept types d'exploitations, et les flux de crédit et services de trois types d'agences régionales vers ces différents types d'exploitation.

Le diagramme indique les interrelations entre les différents types d'exploitations. Les changements survenant dans l'un de ces types d'exploitations affecteraient probablement non seulement ce type d'exploitation, mais également les autres.

C Diagramme de flux en images d'une exploitation au Bangladesh

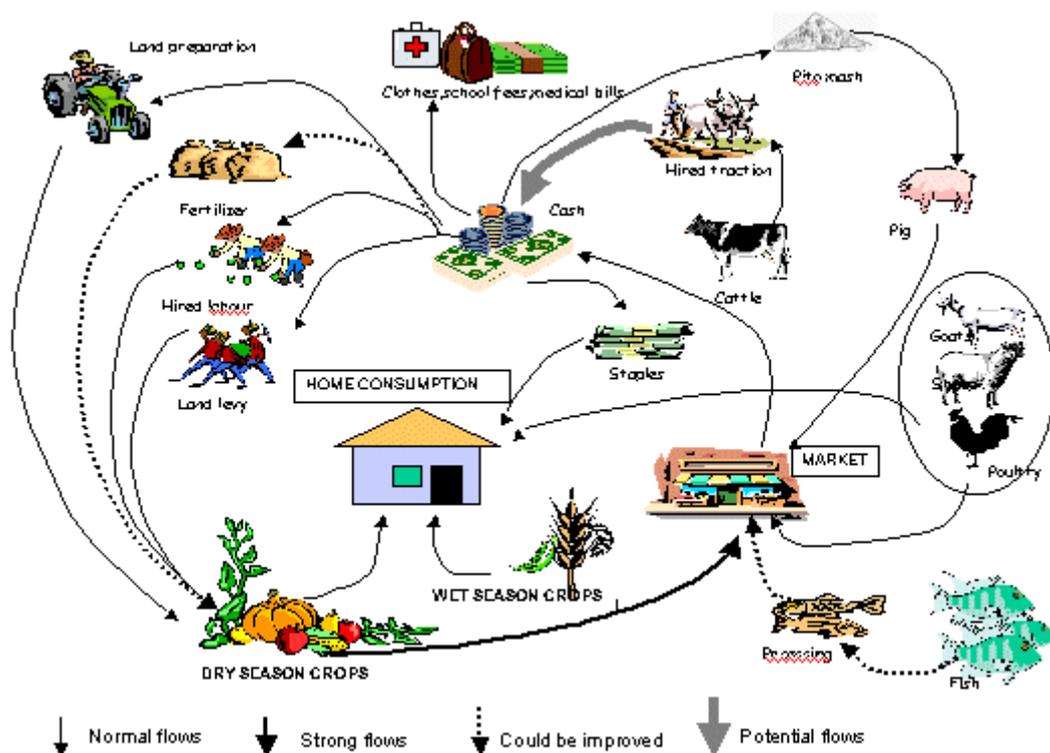


Ce diagramme d'une exploitation au Bangladesh a été dessiné par les agriculteurs eux-mêmes, à l'instigation et après discussion avec les chercheurs⁵. Il indique principalement les flux matériels entre différentes activités de production de l'exploitation, mais aussi les aires principales de pâturage de la commune sur les hautes terres. Bien que les limites de l'exploitation ne soient pas clairement indiquées sur ce diagramme, on y voit clairement les entrées (force de travail, fertilisants, légumes) et les sorties (fruits, poissons, œufs, grains pour la volaille), ainsi que les flux essentiels internes à l'exploitation (fumier des bovins pour fertiliser les cultures, paille de riz pour nourrir le bétail)

On trouve aussi dans ce diagramme des symboles associés aux différents flux permettant de désagréger les activités par genre en indiquant si ce sont les hommes ou les femmes qui sont chargés de certaines d'entre elles. Cette distinction permet aux chercheurs d'orienter leurs enquêtes approfondies sur certaines activités vers les bonnes personnes, tout en fournissant une indication de l'impact potentiel de changements apportés au système à la fois sur les hommes et sur les femmes.

⁵ Lightfoot, Feldman & Abedin (1991): Households, agroecosystems and rural resources management ; Bangladesh Agricultural Research Institute and International Centre for Living Aquatic Resources Management ; Philippines.

D Flux économiques dans des systèmes irrigués, Ghana



Le diagramme ci-dessus est issu d'une étude de l'ICRA menée dans le nord-est du Ghana. Il indique les flux économiques dans les systèmes irrigués, pour montrer la différence avec les flux de trésorerie dans les systèmes d'agriculture pluviale. Il est combiné avec l'image des flux de ressources biologiques.

L'épaisseur des flèches tracées varie selon le volume du mouvement d'argent. D'autres types de flèches ont été tracées pour signaler les améliorations potentielles de la trésorerie (revenus potentiels issus de la location du bétail pour la traction par exemple).

6 Graphiques des signes (sign graphs)

6.1 Qu'est-ce qu'un graphique des signes ?

Un graphique des signes indique les relations entre processus ou variables d'un système, ainsi que la valeur positive ou négative de ces relations.

6.2 Quand doit-on recourir à des graphiques des signes?

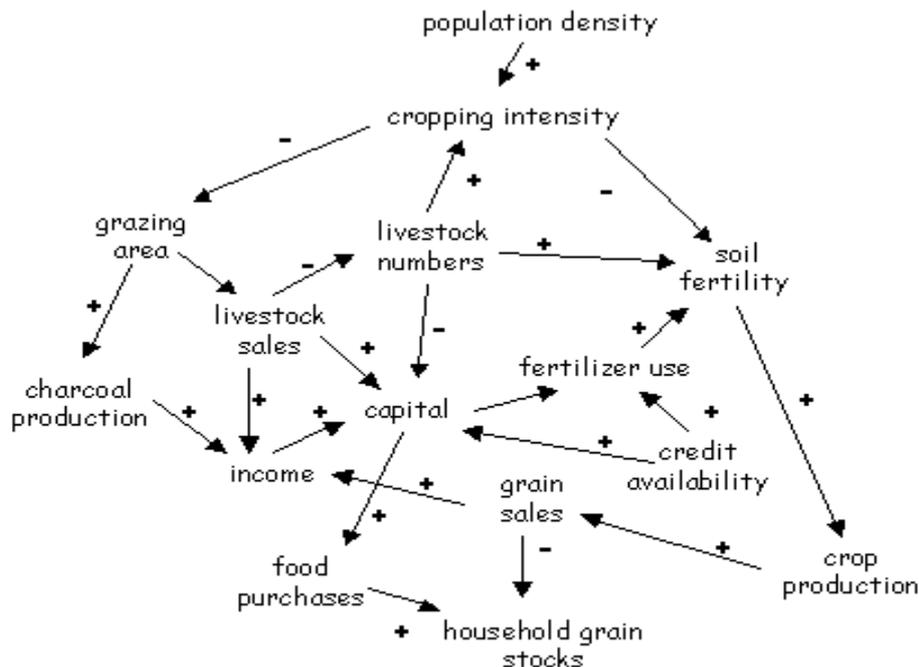
Un graphique sert à comprendre la dynamique d'une situation complexe. Il peut montrer les conséquences probables d'une intervention.

6.3 Étapes

Commencez par la variable à analyser (activité, processus) et identifiez les autres variables jouant positivement ou négativement sur sa valeur. Représentez cette relation sous forme de flèche. Si une augmentation de la seconde variable (revenu par exemple) provoque une augmentation de la première (volume du capital), ajoutez à la flèche un signe positif (+). À l'inverse, si cette même augmentation provoque une diminution de la première variable, marquez cette relation d'un signe négatif (-) (par exemple une diminution du nombre de têtes de bétail entraînera une diminution du capital disponible).

Construisez le diagramme en traçant les variables qui influencent la dimension de celles déjà identifiées. Si la relation entre deux variables n'est pas claire, elle doit être explicitée dans une légende (par exemple pourquoi une augmentation du bétail provoque une augmentation de l'intensité des cultures).

6.4 Exemple



The complex interrelationship between livestock, crop production, capital and food security in an Ethiopian district

7 Diagrammes de causalité

7.1 Qu'est-ce qu'un diagramme de causalité ?

Un diagramme de causalité fait apparaître une désagrégation progressive des problèmes en causes et effets. On appelle également ce type de diagramme, « diagramme à causes multiples », « arbres à problèmes » ou « arbres de causalité des problèmes ». De même, l'analyse fournie par ce type de diagramme se nomme « analyse de causalité du problème » ou « analyse de contraintes ».

Il y a peu de distinction entre « problèmes », « causes » et « effets » dans ce type de diagramme. Cette différence dépend du niveau auquel le problème est identifié. « De nombreuses personnes voyagent en auto » est une cause au problème identifié comme « encombrement des routes », mais peut aussi être considéré comme un problème en soi. « L'encombrement des routes » peut renvoyer à des « effets » tels que « l'air est pollué », qui peut à son tour signifier que « la santé des gens en est affectée » ; ces derniers peuvent à leur tour devenir des « problèmes » ou des « causes » qui mènent à d'autres « effets », etc.

7.2 Quand doit-on recourir à des diagrammes de causalité ?

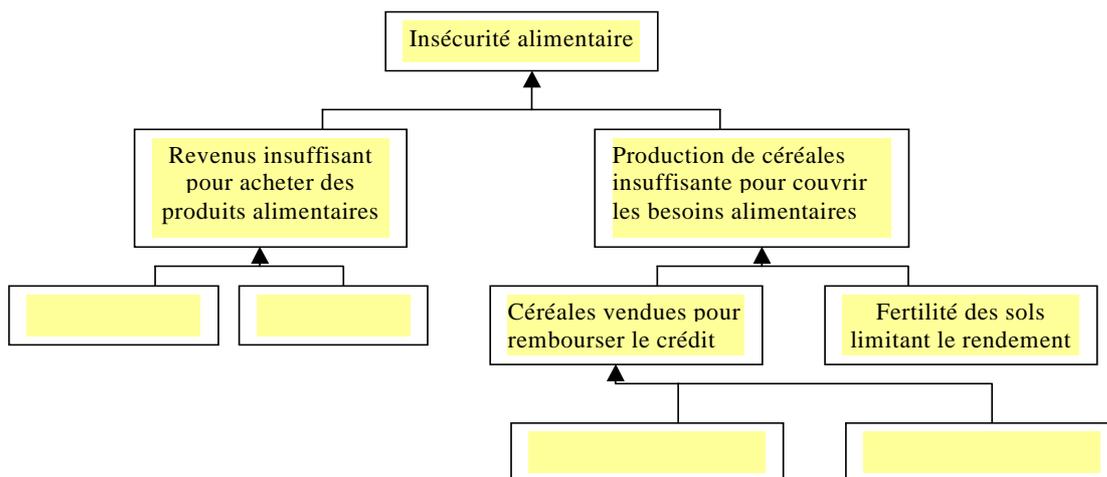
Les diagrammes de causalité permettent de résumer une situation complexe d'une autre manière et d'intégrer les perspectives de différentes disciplines et groupes d'acteurs. Ils montrent le niveau auquel la solution à un problème doit être pensée. Par exemple, on perd du temps à attaquer un problème de front (en construisant plus de routes par exemple), si les causes de ce problème (transport public inefficace, besoin de voyager) ne sont pas traitées.

Une fois que l'on a conçu un diagramme mettant en évidence une hiérarchie de problèmes (i.e. une situation négative), il est relativement simple de la « convertir » en hiérarchie positive d'objectifs, ou « arbre à objectifs », une procédure qui est à la base de la plupart des méthodes de planification et de « cadres logiques ». Certaines méthodes de planification (telle que le ZOPP allemand : « Planification de projet orientée vers les objectifs »), nécessitent la construction d'arbres à problème et à objectifs par tous les acteurs impliqués.

7.3 Étapes

A – à partir d'une logique verticale

Dans une configuration en arborescence, un problème central est identifié, puis les « causes » principales de ce problème sont décrites à un degré ou « niveau » inférieur. Les causes de ce second niveau de problèmes sont ensuite identifiées puis décrites sur un troisième niveau, etc.... L'arbre est ainsi construit de haut en bas, le long d'un axe vertical.



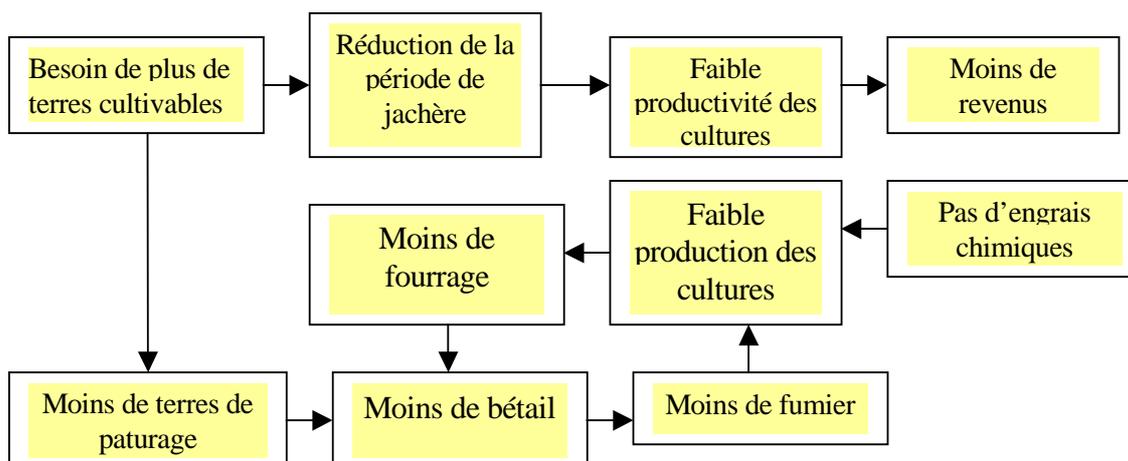
Une autre façon de procéder est de consigner sur des cartes, un ensemble de problèmes identifiés lors de réunions ou d'entretiens, puis hiérarchiser celles-ci en commençant par une carte au hasard, puis en plaçant les cartes qui représentent les « causes » sous la première carte, et celles qui représentent les « effets » au-dessus.

Dans un tel diagramme, utilisant une « logique verticale », il est important de se demander continuellement : « Le problème A cause-t-il le problème B, ou le problème B cause-t-il le problème A ? » La structure hiérarchique du diagramme est ensuite poursuivie jusqu'à atteindre des « problèmes » ou des causes échappant aux possibilités d'action des acteurs ou clients impliqués (« les prix des céréales ont chuté en raison des importations » par exemple). Il n'est bien sûr pas toujours facile de décider si les acteurs stratégiques doivent considérer que le problème échappe à leur emprise (ils pourraient par exemple décider de former un lobby pour influencer sur les politiques commerciales). Il est important de se rappeler que les arbres problème-objectif ne sont qu'une aide à la réflexion et à la planification.

L'avantage d'un diagramme hiérarchisé selon une logique verticale est qu'il facilite la conversion en un arbre à objectifs et en un cadre logique. La difficulté provient de ce que de nombreux problèmes sont plus imbriqués que ne peut le montrer aisément une telle structure verticale (même si les problèmes – sous forme de cartes ou de cases - peuvent être répétés à divers endroits du diagramme).

B – Présentation des causes interdépendantes

De nombreux problèmes sont interdépendants au point de générer un « cercle vicieux ». Il est difficile de mettre en lumière de telles relations au moyen de la logique verticale décrite ci-dessus. Dans ce cas, il peut s'avérer judicieux d'agencer les problèmes et causes de manière plus souple :



Pour construire ces types de diagrammes, il vaut mieux utiliser des cartons que l'on peut facilement déplacer : si vous ne disposez pas de punaises, les cartons peuvent être doublés d'un support papier que l'on peut coller ou scotcher au mur.

7.4 Précautions

Ces diagrammes sont faciles à comprendre. Concevoir un bon diagramme de causalité n'est cependant pas chose aisée, et ceci pour diverses raisons :

Organisation du travail de groupe. Les sessions de travail en groupe destinées à concevoir des arbres à problèmes/à objectifs, peuvent s'avérer longues et difficiles à organiser (trois jours de travail ont été nécessaires à l'équipe de l'ICRA pour finaliser l'exemple de diagramme sur le Brésil, présenté en partie plus haut). Le facilitateur ne doit pas être impliqué dans le contenu de la discussion (à savoir par exemple si la qualité des graines est réellement la cause de la faible densité de plantation) et se limiter à clarifier la nature du problème et la logique des liens de causalité, de manière à mettre d'accord tous les participants. Si plusieurs personnes essaient de déplacer les cartons en même temps (ce qui se produit souvent lors de débats particulièrement chauds !), le processus devient ingérable. Si le facilitateur a une opinion technique sur les liens de causalité discutés, il/elle a intérêt à confier son rôle à une personne moins intéressée par les aspects techniques discutés.

Imprécision. Il est tentant d'inscrire des idées vagues (« fertilité des sols » ou « technologie inappropriée »). De telles cartons sont sujettes à des interprétations diverses par les participants (« inapproprié » dans quel sens?). De même, les cartons peuvent exprimer plusieurs idées à la fois (la « fertilité des sols » peut ainsi renvoyer à la combinaison d'une faible teneur en N, d'une faible teneur en P, et même d'une faible capacité de rétention hydrique, qui toutes peuvent avoir des causes distinctes et mener à des solutions différentes). Il est par conséquent important de formuler et de clarifier attentivement chacune des cartes ; pour cela, il est utile d'identifier (et de tomber d'accord sur) une mesure ou un indice pour chaque carton (demandez par exemple à la personne qui l'a écrit de quelle manière il/elle évaluerait « la fertilité des sols »), et indiquez cet indicateur sur le carton.

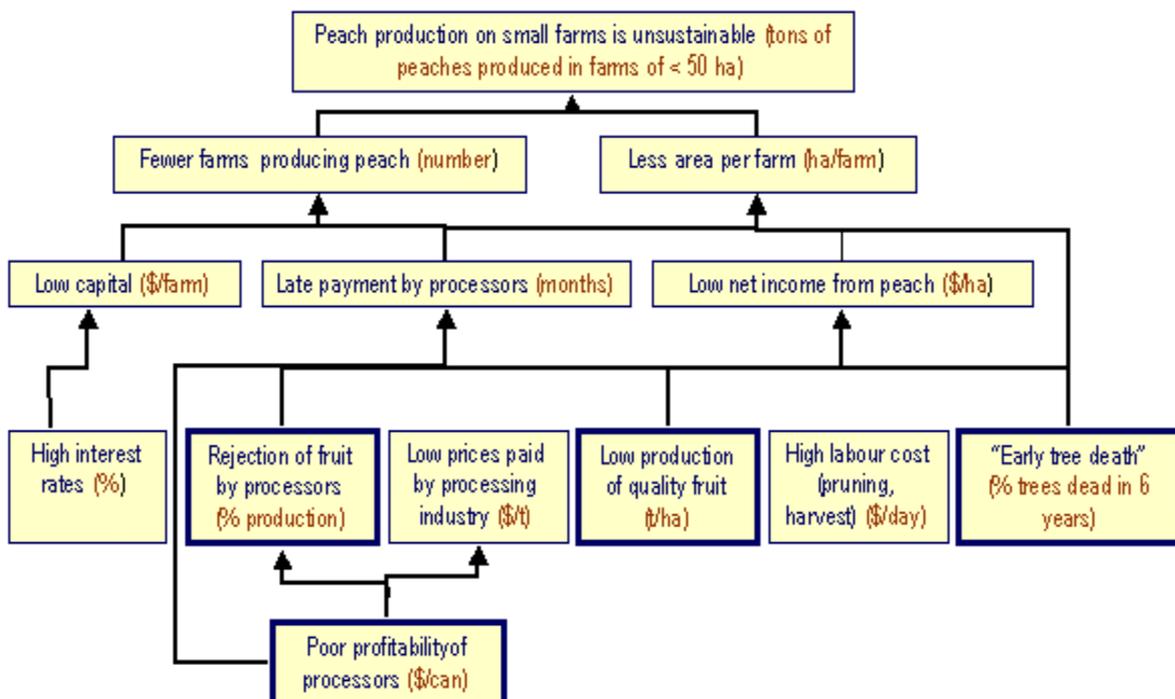
Solutions manquantes. Il peut être également tentant de présenter des solutions manquantes comme des problèmes (« manque d'herbicides » par exemple) ; ces formulations doivent si possible être reformulées (« présence importante de mauvaises herbes »). Le risque ici consiste en ce qu'en présentant une solution manquante comme un problème, on risque de passer à côté d'une réflexion portant sur d'autres manières de résoudre ce problème (rotations des cultures ou labour pour éliminer les mauvaises herbes dans ce cas).

Incertitudes. Un problème ou un lien causal sont quelquefois pressentis. Ces derniers ne doivent pas être écartés, mais il faut alors indiquer clairement sur le carton ou sur le lien qu'il s'agit d'une « hypothèse » et peut-être de rédiger une note séparée pour recueillir plus de données afin de valider ou d'invalider cette hypothèse ultérieurement.

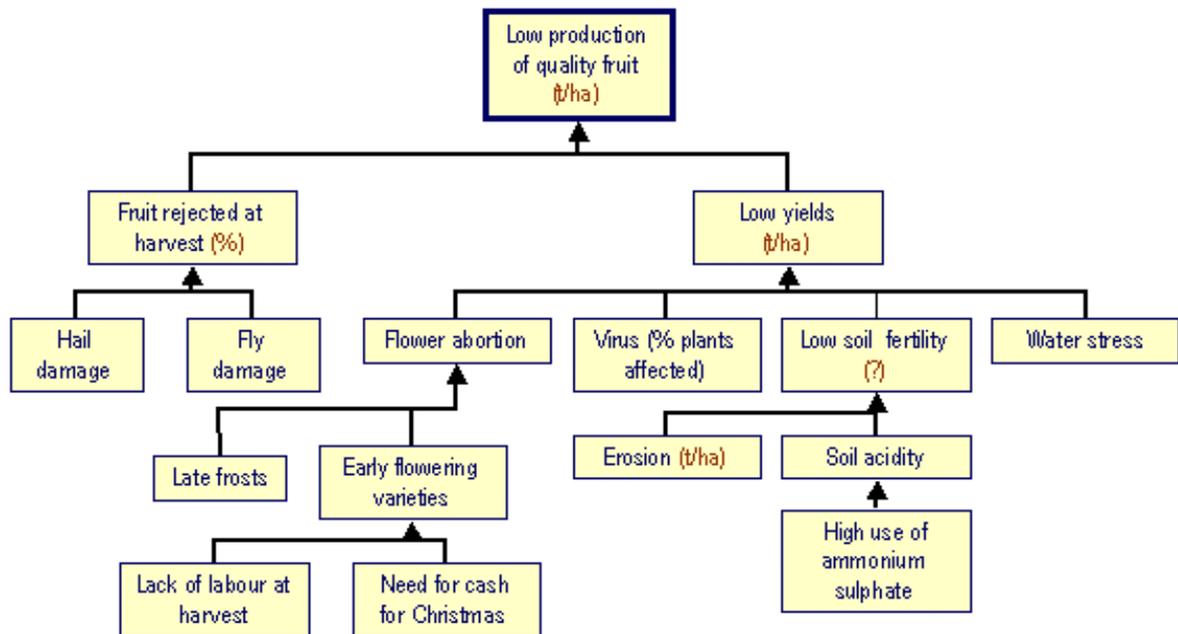
Ignorer les opportunités. Il faut se rappeler qu'une analyse de causalité est un moyen d'identifier des potentialités et objectifs futurs. En insistant de manière excessive sur les problèmes présents, l'équipe peut perdre de vue les alternatives futures.

7.5 Exemple

L'analyse de causalité du problème qui suit a été conçue par une équipe de l'ICRA étudiant la durabilité de la production de pêche dans le sud du Brésil, pour le compte de la station de recherche régionale, mandatée par les exploitations familiales et d'un programme de recherche commencé depuis longtemps. L'équipe s'est servie de l'analyse pour intégrer l'information qu'elle avait obtenue par des interviews menées auprès des différents groupes d'acteurs. Pour faciliter sa présentation et sa compréhension, l'analyse complète est rendue au moyen de cinq diagrammes liés l'un à l'autre.

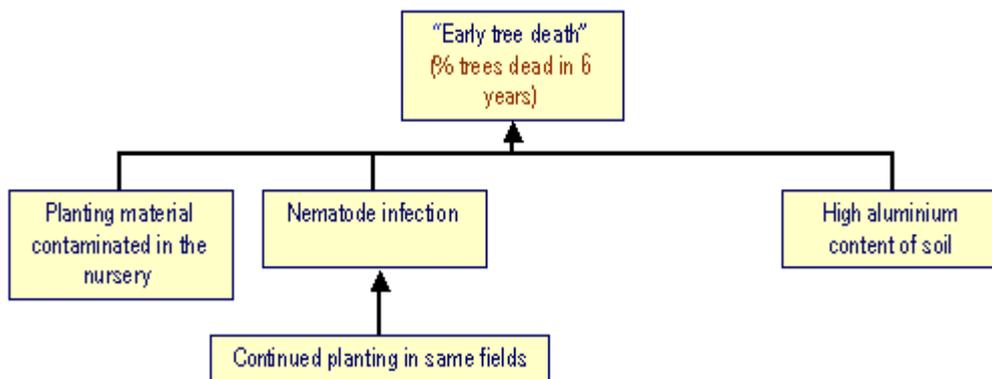


Le diagramme ci-dessus montre les points essentiels qui ont été analysés plus en détail.

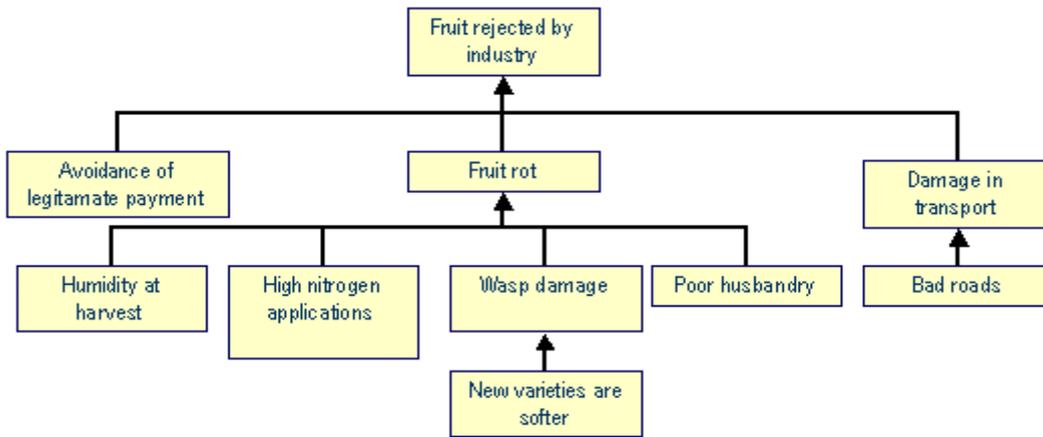


L'équipe a tout d'abord analysé les problèmes de production sur l'exploitation. Ceux-ci incluent aussi bien les raisons d'une faible production que celles du rejet par les agriculteurs de l'exportation des fruits vers les industries agroalimentaires.

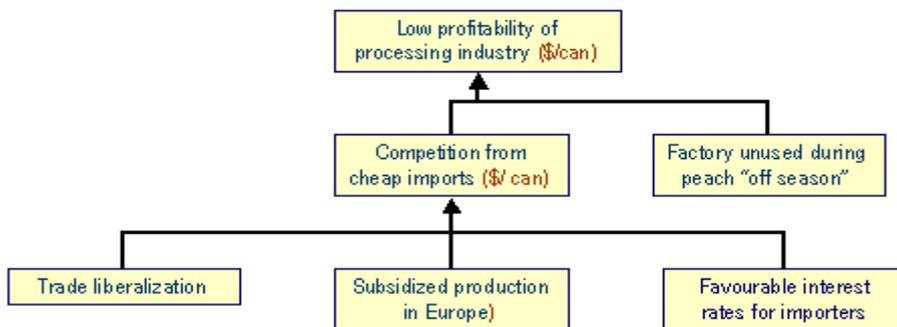
Ensuite, l'équipe a analysé les raisons de la mort prématurée des jeunes arbres, sujet d'inquiétude pour les agriculteurs. Diverses explications ont été fournies respectivement par les chercheurs, les développeurs et les agriculteurs. L'équipe de l'ICRA a conclu à la nécessité de recherches approfondies sur cette question.



Les agriculteurs se plaignaient également de ce que la conserverie industrielle rejetait leurs fruits à leur arrivée à l'usine (dans ce cas, les fruits ne leur étaient pas payés). Ils affirmaient qu'il s'agissait là d'une astuce pour ne pas leur payer de bons fruits. La conserverie répondait que les fruits n'étaient pas de bonne qualité et qu'ils se gâtaient rapidement. L'équipe a alors suggéré de résoudre ce problème en instituant un tri indépendant de l'usine.



L'équipe a alors étudié la rentabilité de l'industrie de transformation (mise en conserve). L'industrie de transformation n'a pu augmenter ses prix pour rendre la culture plus attrayante pour les agriculteurs, parce qu'elle affrontait la concurrence croissante - concurrence déloyale selon eux - des importations. La plupart des acteurs impliqués étaient d'accord sur le fait que si les conditions continuaient à être favorables aux importations, ils ne pourraient pas rester dans la course avec la production locale, même en l'améliorant.



À partir de l'analyse générale, l'équipe a proposé un certain nombre d'activités de recherche pour le client principal (le centre de recherche), y compris des propositions de collaboration avec les ONG locales et l'industrie de conserverie, orientées vers l'amélioration de la production durable de pêches dans les exploitations familiales du sud du Brésil.

8 Remerciements

Cette ressource pédagogique a été préparée pour l'ICRA (www.icra-edu.org) par Richard Hawkins. Elle constitue une partie intégrante des [ressources pédagogiques de l'ICRA](#) qui ont été écrites pour aider au renforcement des capacités de la Recherche Agricole pour le Développement (RAD).

Son utilisation est autorisée à des fins non-commerciales. Nous vous demandons simplement de nous en informer en envoyant un message électronique à icra@agropolis.fr ou [en laissant un commentaire sur notre site](#), pour nous dire comment vous l'avez utilisée et comment, d'après vous, elle pourrait être améliorée – Merci!!

