# VOICI LE CIMMYT



PN-ABD-672
ISN 93478

# Table des Matières


| | |
|---|---|
| 3 | Résumé |
| 4 | Conseil d'administration |
| 6 | Centres patronnés par le CGIAR |
| 8 | Introduction |
| 10 | La recherche sur le maïs |
| 16 | La recherche sur le blé |
| 24 | La recherche en économie |
| 28 | Tests internationaux du matériel génétique |
| 32 | Stages de formation au CIMMYT |
| 36 | Programmes régionaux |
| 38 | Facilités offertes par le Mexique |
| 40 | Résumé financier |


# Résumé


Le CIMMYT est une organisation scientifique internationale de recherche et de formation, privée et à but non lucratif. Son siège social est au Mexique. Le CIMMYT développe dans le monde entier des programmes de recherche sur le maïs, le blé, et le triticale et s'intéresse plus particulièrement à la production agricole dans les pays en voie de développement.

**Financement**
Le CIMMYT est associé au Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (CGIAR), qui est un groupe informel constitué de plus de 35 organisations donatrices, gouvernements, agences financières internationales et fondations soutenant la recherche internationale dans le domaine de la production agricole des pays en voie de développement.

**Personnel**
Environ 700 personnes travaillent au CIMMYT. 80 sont des scientifiques de haut niveau et des administrateurs représentant 34 nationalités différentes. A peu près 50% des scientifiques sont en poste au Mexique. Les autres sont dans des programmes régionaux ou nationaux en Afrique, en Asie ou en Amérique Latine.

# Conseil d'administration

(au 1 janvier, 1986)

**Eduardo Pesqueira Olea**
Président de l'assamblée du CIMMYT
Secrétaire d'Etat à l'Agriculture et aux
Ressources Hydrauliques
Mexique

**Vigilio Barco**
Président du conseil d'administration
Consultant
Colombie

**Jesús Moncada de la Fuente**
Directeur Général de l'INIFAP
(Institut National de la Recherche
Agronomique du Mexique)
Mexique

**Doris Howes Calloway**
Recteur de l'Université de Californie-Berkeley
USA

**Walter P. Falcon**
Directeur "Food Research Institute"
Université de Stanford
USA

**Phaitoon Ingkasuwan**
Professeur, à l'Université de Kasetsart
Thaïlande

**H.K. Jain**
Chercheur Senior de l'"Indian Agricultural
Research Institute"
Inde

**James R. McWilliam**
Directeur, de l'"Australian Center for
International Agricultural Research"
Australie

**W.A.C. Mathieson**
Consultant
Royaume-Uni

**Joseph Menyonga**
Coordinnateur International
Organisation de l'Unité Africaine
SAFGRAD
Burkina Faso

**Stachys N. Muturi**
Directeur de l'Agriculture
Ministre de l'Agriculture
Kenya

**Lucio G. Reca**
Ministre de l'Agriculture
Argentine

**Omond M. Solandt**
Consultant
Canada

**Guy Vallaeys**
Conseiller auprès du Directeur Général
GERDAT
France

**Donald L. Winkelmann**
Directeur Général du CIMMYT
USA

**Tomio Yoshida**
Professeur
Université de Tsukuba
Japon

**Zhuang Qiaosheng**
Académie Chinoise des Sciences Agricoles
République Populaire de Chine

# Centres patronnés par le CGIAR

Le CIMMYT est l'un des 13 centres internationaux de recherche agricole (IARCs en anglais) patronnés par le CGIAR. Le premier centre fut créé en 1960. 12 autres furent ensuite fondés afin de soutenir la recherche agricole et la formation dans les pays en voie de développement.

**IRRI** **Philippines**
**International Rice Research Institute**
Institut international de recherche sur le riz
Fondé en 1960.

**CIMMYT** **Mexique**
**Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo**
Centre international d'amélioration du maïs et du blé
Travaille sur le maïs, le blé, l'orge et le triticale.
Fondé en 1966.

**C I A T** **Colombie**
**Centro Internacional de Agricultura Tropical**
Centre international d'agriculture tropicale
Recherche sur les systèmes de production agricole en pays tropicaux, spécialisé dans la production de vainde de boeuf, de porc, de manioc, de haricot et de riz.
Fondé en 1967.

**IITA** **Nigéria**
**International Institute of Tropical Agriculture**
Institut international d'agriculture tropicale
Recherche sur les systèmes de production agricole dans les pays tropicaux humides. Travaille sur les légumes-racines, les tubercules, les légumineuses alimentaires, le maïs et le riz.
Fondé en 1968.

**CIP** **Pérou**
**Centro Internacional de la Papa**
Centre international de la pomme de terre
Recherche sur la pomme de terre.
Fondé en 1971.

**WARDA** **Libéria**
**West African Rice Development Association**
Association de l'Afrique de l'Ouest pour le développement du riz.
Recherche sur la production du riz dans 15 pays de l'Afrique de l'Ouest
Fondé en 1971.



**ICRISAT** **Inde**
**International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics**
Institut international de recherche sur la production végétale pour les pays tropicaux semi-arides
Recherche sur le sorgho, le millet, les légumineuses alimentaires et les systèmes de production agricole dans les pays tropicaux semi-arides.
Fondé en 1972.

**ILRAD** **Kenya**
**Laboratoire international de recherche sur les maladies du bétail africain.**
Recherche sur les maladies du bétail africain.
Fondé en 1973.

**ILCA** **Ethiopie**
**International Livestock Center for Africa**
Centre international du cheptel en Afrique
Recherche sur la production animale en Afrique.
Fondé en 1973.

**IBPGR** **Italie**
**International Board for Plant Genetics Resources**
Office international des ressources génétiques végétales
Développement d'un réseau international de centres de matériel génétique en vue de la collecte, de la conservation, de la documentation et de l'utilisation des ressources génétiques végétales.
Fondé en 1974.

**IFPRI** **USA**
**International Food Policy Research Institute**
Institut de recherche sur la politique alimentaire internationale
Recherche sur les problèmes alimentaires mondiaux et la politique des gouvernements. Le but de cet institut: une augmentation et une meilleure répartition des ressources alimentaires mondiales.
Fondé en 1975.

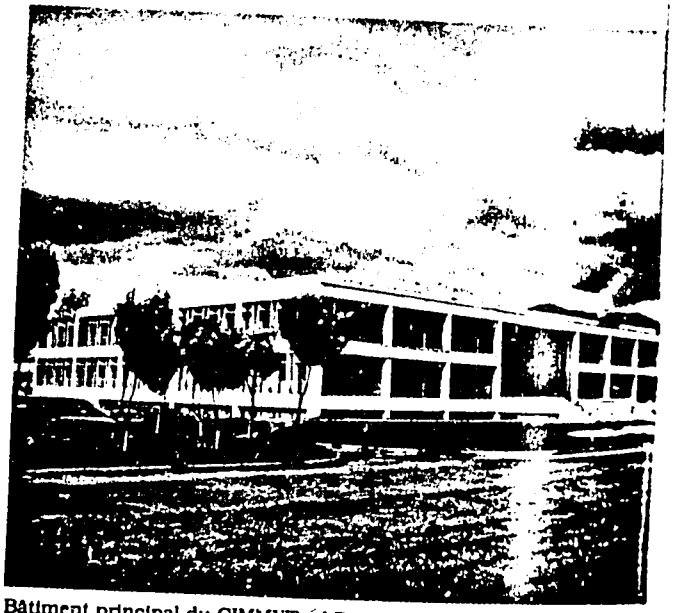
**ICARDA** **Syrie**
**International Center for Agricultural Research in Dry Areas**
Centre international de recherche agricole en zones arides
Recherche sur les systèmes de production dans les zones arides, sur l'élevage ovin ainsi que sur l'amélioration du blé dur, de l'orge, des lentilles et des fèves.
Fondé en 1976.

**ISNAR** **Hollande**
**International Service for National Agriculture Research**
Office international pour la recherche agricole nationale
Assistance aux gouvernements des pays en voie développement pour mettre en place et développer les institutions nationales de recherche agricole.
Fondé en 1980.

# Introduction

Le CIMMYT a été crée à la suite d'un programme de recherche et de formation que la Fondation Rockefeller initia, en 1943, en collaboration avec le Ministère mexicain de l'Agriculture. C'est en 1966 que le CIMMYT devint à part entière, un centre international de recherche agronomique. Son but: aider les pays en voie de développement à accroître leurs rendements céréaliers.

Pour améliorer rapidement et de manière régulière ces rendements, le CIMMYT travaille dans plusieurs directions:



Bâtiment principal du CIMMYT, el Batan, Mexique



●Le CIMMYT poursuit des travaux de recherche sur l'amélioration du maïs, du blé dur, du blé tendre, du triticale et de l'orge. Chaque année, les sélectionneurs font des dizaines de milliers de croisements dans le but d'obtenir un matériel génétique ayant des potentialités de rendement plus fortes, une adaptation plus large, une résistance accrue aux maladies et aux insectes, une meilleure tolérance aux contraintes de l'environnement et une meilleure qualité nutritionnelle. Le CIMMYT est au coeur de plusieurs réseaux internationaux répartis sur plus de 125 pays, qui échangent et testent du matériel génétique.

●Le CIMMYT met au point de nouvelles méthodes de recherche permettant un meilleur impact des programmes d'amélioration et de production céréalières.

●Le CIMMYT offre de nombreuses possibilités de formation ou d'avancement professionel, sur place au Mexique, aux scientifiques et techniciens des organisations nationales de recherche agronomique avec lesquelles il coopère.

●A l'extérieur du Mexique, le CIMMYT participe également à des séminaires régionaux et des programmes nationaux de formation.

●Le CIMMYT, par sa collaboration et son rôle de consultant, aide les pays en voie de développement à mettre sur pied des programmes de recherche sur le maïs et le blé. Environ 50% du personnel scientifique du CIMMYT est en poste dans des programmes régionaux ou nationaux hors du Mexique.

●Le CIMMYT publie et divulgue l'information aux scientifiques des pays en voie de développement et à tous ceux qui sont concernés par l'amélioration de la production céréalière.

# La Recherche sur le Maïs

Le maïs est généralement considéré comme la troisième culture, à l'échelle mondiale, après le blé et le riz. 60% environ de la production annuelle mondiale provient de pays tempérés de l'hémisphère nord. Une grande partie de la récolte sert à l'alimentation animale.

Bien que le CIMMYT participe à des programmes nationaux, dans des pays de climat tempéré, la majeure partie des efforts du centre porte sur les problèmes de production dans des pays en voie de développement aux climats tropicaux et sub-tropicaux. Ceci inclue la plupart des régions productrices de maïs, en général celles qui ont les rendements les plus bas, ainsi que les régions où la population consomme directement le maïs.

Les variétés améliorées par le CIMMYT sont adaptées à des conditions de production très variées et satisfont à des goûts très différents. Dans ce travail d'amélioration, les variétés à pollinisation ouverte sont très largement utilisées. Vues les conditions agro-économiques de la plupart des agriculteurs des pays en voie de développement et la faiblesse de la production et de la distribution de semences dans ces mêmes pays, cette manière de travailler apparait comme la plus efficace. Les populations de maïs du CIMMYT ont été utilisées avec succès dans les pays collaborant à des programmes de développement du maïs hybride. Il y a, à l'heure actuelle, dans les pays en voie de développement, environ 5 millions d'hectares semés avec des variétés de maïs ayant dans leur pédigree des gènes provenant du CIMMYT.

Les variétés améliorées par le CIMMYT sont adaptées à des conditions de production très variées et satisfont à des goûts très différents.

**Travail sur le Matériel Génétique**

Le CIMMYT a rassemblé une large gamme de matériel et de populations génétiques, à l'usage des principales régions productrices de maïs des pays en voie de développement. Le CIMMYT accorde une grande importance aux tests qu'il réalise dans les différents pays avec lesquels il travaille. Ces test internationaux sont réalisés à différents stades du développement du programme, mais uniquement après que le matériel ait été jugé genétiquement supérieur et capable d'offrir de nouvelles possibilités.

Les collaborateurs des programmes nationaux, répartis dans plus de 90 pays jouent un rôle important dans le développement des variétés expérimentales issues des différentes populations de maïs du CIMMYT. C'est grâce à la sélection qu'ils effectuent chaque année sur le terrain, lors des tests internationaux, que de nouvelles variétés expérimentales voient le jour.

Pays en voie de développement producteurs de maïs sur plus de 50000 ha.

Le CIMMYT a fait un gros effort de recherche sur les maïs tropicaux pour augmenter le rendement en grain de la plante et changer l'indice de récolte (harvest index) afin qu'il se rapproche de celui des maïs de zones tempérées, qui ont des rendements plus forts. Par la sélection récurrente de plantes plus courtes et plus faciles à cultiver, la hauteur du matériel tropical et sub-tropical du CIMMYT a été réduite de 1 à 2 mètres et l'indice de récolte a été amélioré.

La recherche accorde une attention croissante au développement de matériel génétique ayant une meilleure résistance aux maladies et aux insectes affectant la production. Les chercheurs essaient également d'améliorer la tolérance générale des maïs tropicaux et sub-tropicaux aux stress du milieu (par exemple, humidité et températures extrêmes)

Le CIMMYT est également engagé dans ur programme de recherche à plus long terme sur les croisements interspécifiques du maïs. Le but est d'introduire des gènes qui amélioreront la stabilité du rendement en conditions de stress agro-climatiques, de maladies ou d'attaques d'insectes. Actuellement, on croise le maïs avec *Tripsacum*, un parent sauvage. Si les résultats s'avèrent encourageants, le CIMMYT poursuivra ses effort pour obtenir des maïs tropicaux et sub-tropicaux aux rendements plus réguliers.

Le CIMMYT a aussi cherché à améliorer la qualité nutritionnelle du maïs sans toucher aux potentialités de rendement. Grâce à l'utilisation d'un gène mutant, opaque 2, la qualité des protéines du maïs a été multipliée par deux, ce qui représente une contribution importante à l'amélioration de la nutrition dans les pays déficients en protéines. Les problèmes initiaux que présentait au début ce maïs opaque 2 (apparence terne et crayeuse du grain, rendements plus bas, sensibilité à la pourriture de l'épi et faible résistance aux parasites du stockage) ont été compètement résolus. Le CIMMYT a maintenant un certain nombre de variétés de maïs à haut rendement en protéines, dont l'apparence et le goût ressemblent au maïs normal, mais qui ont une qualité nutritionnelle deux fois plus élevée.

Le CIMMYT considère la recherche et l'expérimentation en milieu réel (on-farm research) comme un moyen très efficace de mettre au point et de tester de nouvelles alternatives technologiques.



**Recherche sur la Conduite des Cultures**

Les agronomes du programme "maïs" du CIMMYT ont concentré leurs efforts sur le développement de méthodes de recherche permettant la mise au point de techniques de production mieux adaptées aux petits agriculteurs. Le CIMMYT considère la recherche et l'expérimentation en milieu réel (on-farm research) comme un moyen très efficace de mettre au point et de tester de nouvelles alternatives technologiques. Ces dernières années, les chercheurs ont plus spécialement travaillé sur les systèmes de production avec labour minimum.

# La Recherche sur le Blé

A l'échelle mondiale, le blé représente plus du quart de la production totale de céréales et constitue pour plus de 1.5 milliards de personnes la principale source de calories. Des principales céréales cultivées dans les pays en voie de développement, c'est le blé qui a connu la plus forte hausse de production au cours de deux dernières décades. La principale raison de cet essor fut l'arrivée sur le marché de centaines de variétés demi-naines, dans plus de cinquante pays en voie de développement. Il y a au moins 45 millions d'hectares dans ces pays et aussi 15 millions dans les pays développés semés avec des variétés améliorées de blé, portant dans leur pédigree du matériel génétique du CIMMYT.

Le programme d'amélioration du blé au CIMMYT s'est considérablement développé ces vingt dernières années et s'est étendu au blé dur, au blé tendre, au triticale et à l'orge. Le travail de sélection, à l'origine limité au développement de variétés demi-naines (en grande partie destinées aux zones irriguées) s'est ensuite orienté vers les problèmes de production dans les zones où la pluviosité est plus incertaine. L'accent a également été mis sur l'agronomie et la conduite des cultures. Plusieurs programmes de développement de matériel génétique, dont un programme de croisement interspécifique, sont en cours, afin d'améliorer la régularité des rendements du matériel génétique du CIMMYT.



### Développement du Matériel Génétique

Le principal objectif du programme de sélection du blé est de développer un matériel génétique capable de répondre à des conditions de

Dans les pays en voie de développement, il y a au moins 35 millions d'hectares semés avec des variétés améliorées de blé, portant dans leur pédigree du matériel génétique du CIMMYT.

production très diverses (techniques de culture, climat). Pour ce faire, le matériel est testé chaque année au Mexique, dans plusieurs sites très différents les uns des autres. Puis, grâce au programme international de pépinières, il est envoyé dans d'autres pays, où il continuera à être testé dans des centaines de sites différents. Le matériel génétique du CIMMYT présente une bonne adaptation entre 35°N et 35°S de latitude.

**Le Blé Tendre**—Le blé tendre représente 90% de la surface totale mondiale de blé et 95% de la production. On distingue deux grands groupes de blé: les blés de printemps et les blés d'hiver. Les blés de printemps ont un cycle de croissance continu, de 3 à 6 mois généralement. Les blés d'hiver, en revanche, sont semés en automne et passent par une période de dormance, au froid pendant l'hiver. La plante subit une période de croissance rapide au printemps et mûrit en été. 9 à 11 mois se sont écoulés depuis son semis. Le CIMMYT travaille sur ces deux types de matériel. Mais le blé de printemps étant beaucoup plus fréquent dans les pays en voie de développement, c'est sur lui que se sont concentrés les efforts du CIMMYT.

Le CIMMYT produit une gamme étendue de matériel génétique à haut rendement. Ce matériel possède de bonnes caractéristiques meunières et boulangères et une bonne résistance à la plupart des maladies rencontrées dans les pays producteurs. De nombreuses variétés, issues du matériel du CIMMYT ont été introduites avec succès, montrant par là, la large adaptation du matériel génétique. Ces dernières années, le CIMMYT a plus particulièrement cherché à développer des blés tendres à haut rendement présentant une meilleure adaptation aux problèmes du sol (par ex., sols acides à teneur élevée en aluminium soluble), aux conditions de sécheresse et aux stress de températures.

Pays en voie de développement produisant du blé sur plus de 50000 ha.

Réduire la sensibilité aux maladies du blé tendre reste l'idée directrice des programmes de recherche. Une attention toute particulière est accordée aux problèmes des rouilles (brune, noire et jaune) qui constituent encore la menace la plus importante dans beaucoup de pays en voie de développement. Un certain nombre d'autres maladies foliaires font actuellement l'objet de recherche (incorporation, en particulier de gènes de plus grande résistance).

On cherche également à étendre la gamme des blés tendres précoces. De tels blés seraient les bienvenus dans certaines régions, soit pour intensifier la culture soit pour répondre à un cycle de croissance trop court. Ces travaux de recherche font partie des efforts du CIMMYT pour développer des variétés de blé dans les régions sub-tropicales les plus chaudes où des problèmes de maladies et une saison de croissance très courte ont jusqu'ici limité la production de blé.

**Blé Dur**

Le blé dur est surtout utilisé pour faire les pâtes et certains types de pains non levés. Ce blé couvre à peu près 30 millions d'hectares, dont 11 dans les pays en voie de développement (principalement les régions non irriguées du Bassin méditerranéen de l'Afrique du Nord et duMoyen Orient, l'Inde, l'Argentine et le Chili).

Les rendements des blés durs du CIMMYT ont considérablement augmenté ces 10 dernières années et ont maintenant un potentiel égal à celui des meilleurs blés tendres du CIMMYT. On trouve les variétés de blé dur issues du matériel du CIMMYT tout autour du Bassin méditerranéen et en Amérique latine.



Ces variétés sont à haut potentiel de rendement, elles ont une bonne valeur technologique et une adaptation assez large. L'objectif majeur du CIMMYT est d'améliorer la résistance du blé dur à un certain nombre de maladies foliaires (en particulier la rouille noire et les septorioses). Des travaux sont en cours pour essayer d'augmenter la résistance du matériel du CIMMYT à la sécheresse et auxstress de température qui affectent souvent lesrendements en grain.

**Triticale**—Le triticale est un croisement entre deux espèces différentes, le blé et le seigle. Comme la mule, qui est aussi un croisement interspécifique, le triticale était à l'origine stérile. Les efforts du CIMMYT durant ces vingt dernières années, pour développer des triticales

La plupart des travaux de recherche sur la conduite des cultures (blé, triticale ou orge) se fait en collaboration avec les programmes régionaux ou nationaux.

à haut rendement ont été couronnés par un véritable succès. Le CIMMYT, en 15 ans a doublé les rendements de ses variétés de triticale qui peuvent maintenant rivaliser avec les meilleurs blés tendres. Le triticale n'est pas destiné à remplacer le blé sauf dans certaines régions où il présente un avantage. Dans les sols très acides comme ceux que l'on rencontre dans les régions les plus basses de l'Himalaya, les hauts plateaux de l'Afrique de l'est ou les "campos cerrados" du Brésil, le triticale donne souvent des rendements doubles de ceux des meilleurs blés tendres.

Le triticale est sur le point d'être commercialement accepté dans plusieurs pays developpés où environ 500 000 ha sont maintenant cultivés. Une douzaine de pays en voie de développement travaillent actuellement sur des programmes nationaux de recherche et production sur le triticale et le CIMMYT espère que cette céréale pendra place au cours des années 80 parmi les céréales cultivées dans les pays en voie de développement.

**Croisements Inter-Spécifiques**-Le premier travail important du CIMMYT sur les croisements inter-spécifiques fut réalisé avec le triticale, un hybride de blé et de seigle. On croisa aussi du blé tendré par du blé dur, afin de transférer la résistance aux maladies et d'autres caractéristiques, d'une espèce à l'autre. De nouveaux croisements inter-spécifiques sont en cours entre le blé et des graminées sauvages (*Elymus, Agropyron, Aegilops*). Le but de ce travail n'est pas de créer de nouvelles céréales, comme le triticale, mais de transférer sur le blé des gènes, afin d'obtenir une plus grande résistance aux maladies foliaires ainsi qu'une plus grande tolérance aux stress du milieu (salinité du sol). Les résultats de ce travail sont encourageants.



**Recherche sur la Conduite des Cultures**

La plupart des travaux de recherche sur la conduite des cultures (blé, triticale ou orge) se fait en collaboration avec les programmes nationaux ou régionaux. Une partie de la recherche est également réalisée au Mexique. Les agronomes basés à la station centrale (el Batan), participent à la conduite des pépinières de sélection du CIMMYT, afin de mettre au point des méthodes de sélection plus efficaces que permettront d'obtenir rapidement un matériel plus résistant aux stress du milieu.

# La Recherche en Economie

Par leurs travaux de recherche et leurs activités de formation, les économistes du CIMMYT participent à l'effort entrepris par le centre pour aider les pays en voie de développement à mettre au point et vulgariser des techniques de production améliorées pour le blé, le maïs, le triticale et l'orge. Travaillant avec les économistes, les agronomes et les responsables gouvernementaux des pays en voie de développement, les économistes du CIMMYT sont à même d'orienter les techniques de production et la politique agricole vers une meilleure adaptation aux conditions agro-économiques des agriculteurs. C'est grâce à une recherche pluri-disciplinaire que se développent petit à petit des techniques agricoles mieux adaptées aux petits producteurs.

La recherche en milieu réel, pour laquelle les agriculteurs, les agronomes et les économistes coopèrent, tient une place importante. Les méthodes employées sont une synthèse des expériences acquises dans les autres programmes nationaux. Ces méthodes ont toutes en commun une chose: lorsqu'une nouvelle technique de production est mise au point, pour un composant quelconque du système de production, il est obligatoirement tenu compte des interactions entre tous les composants du système. Ces méthodes sont de plus en plus utilisées par les programmes coopératifs nationaux. Elles permettent d'une part de trouver des solutions aux problèmes les plus importants des agriculteurs, d'autre part, d'établir des priorités en matière de recherche.

Les économistes du CIMMYT orientent les techniques de production et la politique agricole vers une meilleure adaptation aux conditions agro-économiques des agriculteurs.

De plus, les programmes permettent de mettre au point des techniques et du matériel pédagogique. Actuellement, le CIMMYT attache beaucoup d'importance aux stages de formation qui se déroulent sous la direction des scientifiques des programmes régionaux et en collaboration avec ceux des programmes "maïs" et "blé".

En plus de leur participation aux programmes de recherche en milieu réel, les économistes sont chargés de l'observation et de l'analyse des principales tendances de la production, de l'utilisation et du marché des céréales travaillées par le CIMMYT. Une compilation de ces données de base est en cours. Un travail de catégorisation plus systématique des régions où sont cultivés le maïs et le blé, ainsi que des problèmes de production les plus importants est poursuivi.

Enfin, le programme met au point des méthodes d'analyse des conséquences de la production d'une culture donnée (avantages économiques et naturels). Ces méthodes aident les scientifiques des programmes nationaux à analyser la situation et orienter les décisions relatives à l'allocation des budgets de recherche. Le CIMMYT utilise également ces méthodes pour résoudre ses problèmes internes relatifs à la répartition du budget.

Les économistes du CIMMYT participent à diverses activités et peuvent ainsi faire part de leur expérience de la recherche pluri-disciplinaire:
—ils participent à des projets de recherche en collaboration avec les programmes nationaux,

La recherche en milieu réel developpée au CIMMYT permet la mise au point de techniques agricoles adaptées aux conditions agro-économiques des petits agriculteurs.



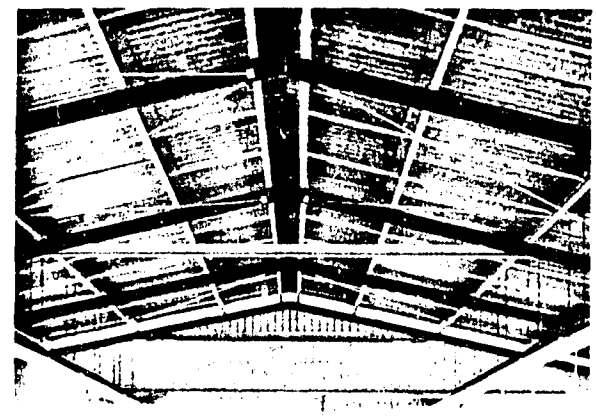
—ils prennent une part active aux programmes de formation qui ont lieu au Mexique et à ceux des programmes nationaux
—ils participent à certains séminaires et à des conférences et publient les résultats de leurs travaux.

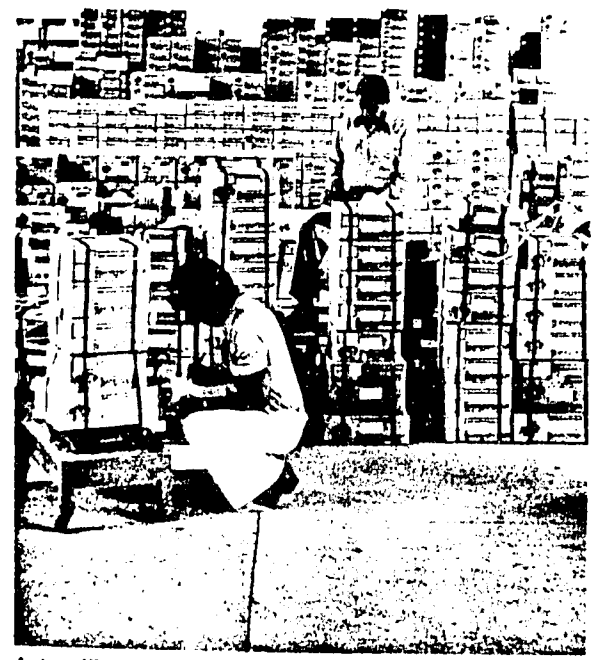
Au départ, tous les économistes du CIMMYT étaient basés au Mexique et se rendaient dans les pays en voie de développement en tant que consultants afin de soutenir la recherche coopérative. Au fur et à mesure, le nombre et la demande des pays en voie de développement augmenta et le CIMMYT envoya ses économistes dans des postes régionaux, dans les principales régions productrices de maïs et de blé des pays en voie de développement.

# Tests Internationaux du Matériel Génétique

Le CIMMYT fut l'un des premiers à participer à la création de réseaux internationaux d'échange et de test de matériel génétique. Ces réseaux ouvrirent pour la sélection une nouvelle ère. Les tests internationaux débutèrent avec les sélectionneurs qui désiraient échanger entre eux des lignées avancées non encore nommées ou du matériel de première génération. Ceci favorisa l'introduction dans les programmes nationaux de sélection d'un matériel génétique doté d'une grande variabilité. Il fut admis que le matériel génétique confié aux programmes de tests internationaux du CIMMYT pouvait être utilisé par les collaborateurs scientifiques dans un but commercial ou de sélection, étant entendu que la provenance du matériel était reconnue.

Aujourd'hui, le CIMMYT possède le plus grand réseau de matériel génétique de tous les instituts internationaux de recherche dans le monde. Chaque année, environ 600 scientifiques de plus de 125 pays demandent, reçoivent et mettent en place les pépinières et les essais du CIMMYT. Chaque test international ou pépinière comprend un jeu identique de lignées expérimentales ou populations qui sont cultivées partout dans le monde.





Aujourd'hui, le CIMMYT possède le plus grand réseau de matériel génétique de tous les instituts internationaux de recherche dans le monde.



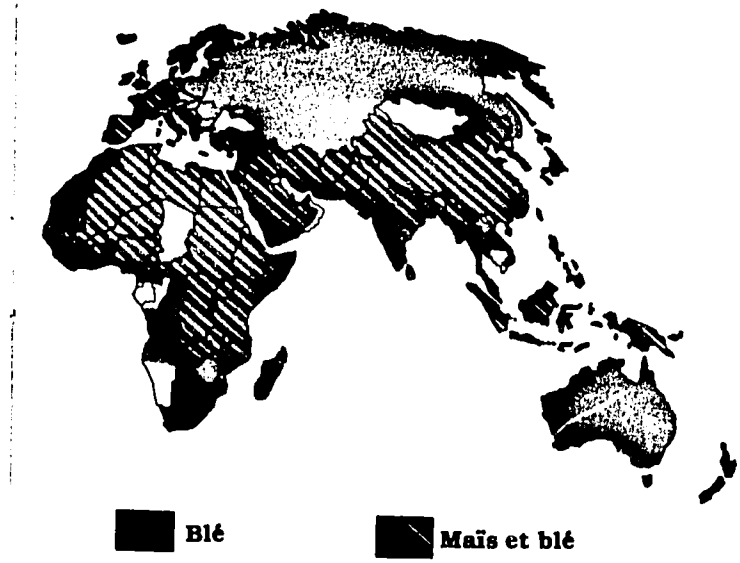


15

Les collaborateurs qui ont semé les pépinières envoyées par le CIMMYT et mis en place les essais suivent le même plan d'expérimentation et comparent le matériel du CIMMYT avec les meilleures variétés locales. Les programmes nationaux sont libres d'utiliser le matériel génétique directement en tant que variétés améliorées ou indirectement comme parent dans leurs propres programmes de sélection. Les données récoltées dans les 2500 pépinières et essais mis en place chaque année sont renvoyées au Centre pour être analysées. Les résultats sont publiés et renvoyés aux collaborateurs ou toute autre personne intéressée.

Pays participant au réseau international d'essai du matériel génétique du CIMMYT

Les programmes internationaux d'essais du CIMMYT permettent à tous les collaborateurs d'évaluer, à un faible coût, l'adaptation à des conditions de production très diverses de leurs propres variétés commerciales, de leurs nouvelles lignées ou de tout autre matériel génétique. Ces programmes facilitent et encouragent également la circulation du matériel génétique entre les chercheurs du monde entier. C'est ce flux génétique continuel qui explique le succès rencontré par le matériel génétique du réseau international de collaborateurs, dans les vingt dernières années.



# Stages de Formation au CIMMYT

Le CIMMYT offre de nombreuses possibilités de formation ou de perfectionnement à tous les professionnels du milieu agricole qui s'occupent du maïs et du blé dans les pays en voie de développement.

**Stages de Formation au Mexique**
Les participants sont généralement de jeunes chercheurs et des agronomes (généralement de 22 à 35 ans) venant des institutions de recherche des pays en voie de developpement et des programmes de production. Les cours proposés sont variés: conduite des cultures, amélioration des plantes, pathologie, économie, techniques de laboratoire, conduite d'une station expérimentale. La plupart des cours se déroulent sur un cycle entier de culture. Le CIMMYT considère que les stagiaires doivent acquérir leur expérience en travaillant dans les programmes de recherche en cours à El Batan. Chaque année, 100 à 120 stagiaires participent aux stages de formation. Et depuis 1966, ce sont plus de 1500 individus qui ont suivi ces stages.

**Bourse de Pré-Doctorat**
Il est possible à un petit nombre d'étudiants diplômés d'agronomie, ayant terminé leur programme d'étude et passé les examens préliminaires au Ph.D (équivalent français de la thèse de troisième cycle), de faire leur thèse au CIMMYT. Le CIMMYT peut fournir le matériel génétique et (ou) les données ainsi que le thème de recherche; il surveille également les travaux durant cette période. Les candidats viennent généralement des pays en voie de développement.

Le CIMMYT considère que les stagiaires doivent acquérir leur expérience en travaillant sur les programmes de recherche en cours à el Batan.

**Bourse Post-Doctorat**
Le CIMMYT offre à de jeunes diplômés (Ph.D ou thèse) en sciences agronomiques, la possibilité de passer une ou deux années au sein du CIMMYT, au Mexique, en tant que membre du personnel scientifique. Ils collaborent avec les scientifiques déjà en place aux programmes de recherche ou aux activités de formation. Le nombre de jeunes chercheurs en poste à un moment donné est limité à moins de 20.

**Visiteurs Scientifiques**
Des bourses sont accordées à des scientifiques déjà confirmés pour des séjours de deux semaines à six mois au CIMMYT. Pendant leur séjour au CIMMYT, les visiteurs scientifiques participent aux programmes de recherche en cours, au même titre que le personnel scientifique en place.

**Associé Scientifique**
La plupart des associés scientifiques au CIMMYT font normalement partie d'autres organisations, mais sont assignés au CIMMYT en tant qu'experts. Un associé scientifique est en fait un visiteur scientifique ou un consultant qui travaille sur un programme de recherche ou de formation de 6 mois à deux ans.

**Cession de Formation Hors-Mexique**
La formation fait aussi partie des activités du personnel du CIMMYT en poste à l'étranger. Cette formation passe par le biais de séminaires régionaux ou nationaux et de programmes de formation, sur place dans les pays demandeurs. Les chercheurs en poste à l'étranger consacrent une part importante de leur temps à ces activités de formation. Ils collaborent étroitement avec les scientiques nationaux qui sont souvent eux-mêmes d'anciens stagiaires du CIMMYT.

Stagiaires et visiteurs scientifiques du CIMMYT 1966-84

# Programmes Régionaux

Environ 50% des scientifiques du CIMMYT sont en poste à l'étranger et travaillent sur des programmes régionaux dans plus de 90 pays en voie de développement. Ces programmes régionaux ont permis au CIMMYT de renforcer de manière concrète les relations avec les collaborateurs nationaux. Les "régions" sont généralement formées de plusieurs pays voisins, où le maïs et le blé sont les cultures principales, où les conditions climatiques, les maladies et les insectes sont semblables et qui ne peuvent donc que bénéficier d'un échange de technologie et de matériel génétique.

Les scientifiques des programmes régionaux ont d'importantes responsabilités en matière d'amélioration et de production chaque fois que la situation de la région justifie des travaux de recherche. Ces projets de recherche sont menés en collaboration directe avec les scientifiques des pays concernés. Le CIMMYT a transféré une partie de ses essais internationaux sur les maladies dans certains sites régionaux plus particulièrement infestés. Le développement d'un matériel génétique adapté, la préparation et la répartition des essais et pépinières régionaux ou nationaux entre les différents collaborateurs nationaux des régions "à problèmes" font partie du travail des chercheurs.



Le travail d'un chercheur en poste dans un programme régional est également de participer à des séminaires scientifiques, de faire circuler les pépinières internationales ou régionales, de faciliter l'échange des données, d'organiser des

Environ 50% des scientifiques du CIMMYT sont en poste à l'étranger et travaillent sur des programmes régionaux dans plus de 90 pays en voie de développement.

visites entre les scientifiques du pays, de leur offrir également des possibilités de formation et d'améliorer les services de conseil du CIMMYT dans la région. Dans chaque programme régional, une attention toute particulière est accordée aux problèmes individuels de chaque région.

Le CIMMYT conduit certains programmes régionaux en collaboration avec les autres instituts internationaux. Un programme régional sur le blé est basé à l'ICARDA et fait partie d'un travail de coopération appuyant les programmes nationaux d'amélioration des céréales à paille. Le programme de recherche sur le maïs en Afrique de l'Ouest sur la résistance au virus de la bigarrure est mené en collaboration avec l'IITA, tandis qu'un programme régional de recherche sur le maïs dans les Andes est mené avec le CIAT.

Vu la spécificité de la plupart des problèmes agronomiques de chaque région, c'est par l'intermédiaire des programmes régionaux ou nationaux que le CIMMYT poursuit ses travaux de recherche sur les techniques de production. Les chercheurs du CIMMYT en poste à l'étranger travaillent en relation étroite avec leurs collègues des programmes nationaux sur les techniques de production du maïs et du blé. La plupart de ces projets de recherche sont menés directement chez les agriculteurs car le CIMMYT pense que c'est une condition nécessaire à la mise au point de technologies adaptées aux producteurs. Les études portent sur la fertilité des sols, le contrôle des mauvaises herbes, l'utilisation de l'eau et l'évaluation du matériel génétique des agriculteurs à l'intérieur des systèmes de production actuels.



| Programmes régionaux du CIMMYT | Nbr. de pays coopérant | Programmes impliqués |
|---|---|---|
| Amérique Centrale Caraïbes et Mexique | 13 | Maïs<br>Economie |
| Régions andines de l'Amérique du Sud | 5 | Blé<br>Maïs |
| Partie Sud de l'Amérique du Sud | 5 | Maïs |
| Afrique de l'Ouest | 13 | Maïs |
| Afrique du Nord et de l'Ouest, Péninsule Ibérique | 19 | Blé |
| Afrique de l'Est et du Sud | 17 | Maïs<br>Blé<br>Economie |
| ICARDA | 11 | Blé |
| Moyen-Orient | 9 | Maïs |
| Asie du Sud et du Sud Est | 12 | Maïs<br>Blé<br>Economie |

## Affectation aux Programmes Nationaux

Quelques chercheurs du CIMMYT travaillent directement dans les programmes de recherche nationaux lorsque le gouvernement le demande et lorsque la dépense est couverte par des fonds "spéciaux" alloués au CIMMYT (extra-core funding). La durée de ces postes est normalement de 3 à 5 ans et couvre généralement la période la plus active du programme national. Quand les chercheurs du CIMMYT assignés à ce poste se retirent, le relai est pris par les chercheurs du poste régional le plus proche pour assurer la continuité de l'aide du CIMMYT au programme national.

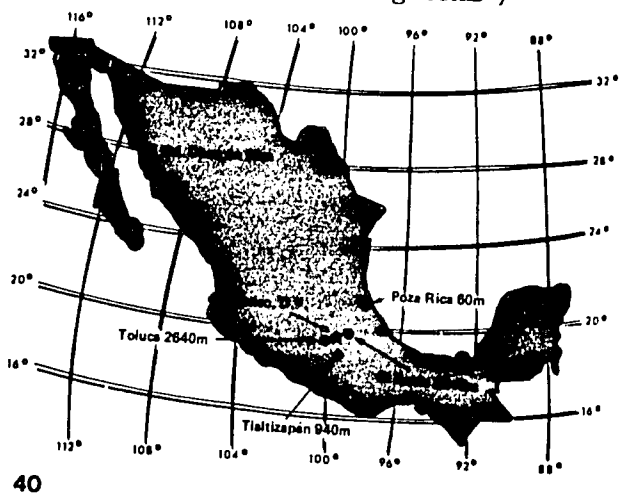
20

# Facilités Offertes par le Mexique

### Stations expérimentales

Au Mexique, le CIMMYT travaille sur cinq stations expérimentales principales. Il en dirige quatre et l'INIA (Institut National de Recherche Agronomique) mexicain, une. Le CIMMYT a également accès à plusieurs autres stations de l'INIA pour ses travaux de recherche sur certaines maladies ou sur les stress du milieu. Ces stations expérimentales s'étagent de 0 à 2640 m. Vu les différences importantes de température, d'humidité et de rayonnement, le CIMMYT peut exposer son matériel génétique expérimental à des conditions d'environnement similaires à celles rencontrées dans la plupart des pays en voie de développement (climat, maladies, insectes).

Emplacements et altitudes des principales stations mexicaines sur lesquelles le CIMMYT travaille (■ Station du CIANO de l'"Instituto Nacional de Investigaciones Agricolas")




C'est à el Batan qu'est situé le siège social du CIMMYT. C'est l'une des stations expérimentales situées en altitude. La température moyenne est de 15°, la pluviométrie moyenne de 625 mm. La saison des pluies s'étend de mai à septembre; le reste de l'année est assez sec. Le cycle de culture s'étend d'avril à décembre. Les sols sont argilo-limoneux, d'origine lacustre. Leur pH oscille entre 6,8 et 7,8.

**Le CIANO**, administré par l'INIA est situé à 1800 km d'el Batan, au nord-ouest du Mexique. C'est la principale station de recherche du programme coopératif d'amélioration du blé, CIMMYT-INIA. Le CIANO a une température moyenne de 23°C. Il est situé dans un périmètre irrigué très important (pluviosité moyenne de 330 mm). Le cycle de culture du blé est de novembre à mai. Les sols sont bruns, argilo-limoneux et le pH environ de 7,5.

| Station et ville plus proche | Hectares occupés par le CIMMYT | Saison de culture |
|---|---|---|
| El Batan-CIMMYT (Texcoco 4km) | 31 (maïs)<br>33 (blé*) | Avril-décembre<br>Mai-novembre |
| CIANO-INIA (Ciudad Obregon 8km) | 150 (blé*)<br>(maïs) | Novembre-mai<br>Juin-décembre |
| Toluca-CIMMYT (Toluca, 27km) | 45 (blé*)<br>5 (blé*)<br>14 (maïs) | Mai-novembre<br>Décembre-mai)<br>Avril-décembre |
| Poza Rica-CIMMYT (Poza Rica 10km) | 41 (maïs) | Décembre-mai<br>Juin-novembre |
| Tlaltizapan-CIMMYT (Cuernavaca, 47km) | 31 (maïs) | Décembre-mai<br>Juin-décembre |

* Triticale inclu

**Toluca** est situé dans une vallée humide en altitude. Les maladies foliaires y rencontrent là des conditions idéales de développement. La température moyenne est de 12°, la pluviosité moyenne, de 717 mm. La saison des pluies commence en mai et finit en septembre. La reste de l'année est sec. Les semis de blé, triticale, orge et maïs débutent en avril et la récolte se poursuit jusqu'en décembre. Les sols sont gris clair, argilo-limoneux, d'origine volcanique. Le pH varie de 5,9 à 6,8.

**Poza Rica** est la principale station de recherche tropicale du programme maïs. Sa situation climatique permet le développement de variétés bien adaptées aux tropiques de basses altitude. La température moyenne de la région est de 24°C, la pluviométrie de 1200 mm. La saison des pluies s'étend de juin à novembre, mais il pleut également durant les autres mois assez régulièrement. Le CIMMYT fait deux cycles de cultures: de novembre à avril, et de mai à octobre. Les sols sont sablo- limoneux et proviennent de dépôts fluviaux récents. Ils sont de couleur beige ou brun clair. La présence de calcaire dans l'eau des rivières affecte le pH des sols, qui varie de 7,8 à 8,1.

**Tlaltizapan** est une station d'altitude intermédiaire du programme maïs. Les conditions agro-climatiques qui y règnent permettent d'y faire pousser à peu près n'importe quelle variété. La température moyenne est de 23°C, la pluviométrie annuelle de 946 mm. La saison des pluies dure de juin à septembre. Le reste de l'année est sec. Les sols sont brun foncé à gris foncé, avec des inclusions crayeuses blanches. Ils sont de nature argilo-calcaire, d'épaisseur variable et reposent sur un socle calcaire. Ils ont une grande capacité de rétention de l'eau. Leur pH varie de 8 à 8,4.



**Les Laboratoires**

Le CIMMYT possède ses propres laboratoires à el Batan et a toutes facilités d'accès à ceux du CIANO, au Nord-Ouest du Mexique. Les laboratoires à el Batan regroupent:

**Laboratoire de qualité des protéines**—On y évalue le contenu en protéines et l'équilibre en acides aminés du matériel génétique pour permettre la sélection de lignées de bonne valeur nutritionnelle. L'activité principale de ce laboratoire est d'analyser le matériel génétique provenant du programme de recherche du CIMMYT sur la qualité des protéines du maïs.

**Laboratoire de meunerie et de panification**--On y évalue les caractéristiques qualitatives du matériel de première génération, comme par exemple la force en gluten ou le contenu en pigments. Les générations suivantes sont évaluées de manière plus complète et subissent des tests de panification ou de fabrication de pâtes.

**Laboratorie de cytologie**—C'est un soutien aux travaux de recherche sur les croisements inter-spécifiques du blé et du maïs. Ce laboratoire possède l'équipement nécessaire à l'étude des chromosomes et à la culture de tissus ou d'embryons.

**Laboratoire de pathologie**—On cultive ici en laboratoire les agents pathogènes du maïs et du blé, afin de les inoculer artificiellement au matériel génétique. On met au point de nouvelles techniques d'inoculation en masse, au champ et en serre, et on observe les changements des principales races de rouille trouvées au Mexique.

**Laboratoire de sciences du sol et nutrition végétale**—Ce laboratoire analyse les caractéristiques et la fertilité des sols sur lesquels sont implantés les essais. Il travaille également sur des techniques de laboratoire de sélection qui permettront d'isoler des variétés tolérantes aux facteurs de toxicité du sol, tels que l'aluminium soluble.

**Laboratoire d'élevage d'insectes**—Ce laboratoire est équipé de 12 chambres à température et humidité contrôlées, pour l'incubation des oeufs, le développement des larves et la ponte. Des millions de larves sont ainsi produites, destinées à infester les champs, en vue de la sélection de variétés résistantes.

**Laboratoire de physiologie-agronomie**—Ce laboratoire est équipé pour observer la croissance et le rendement du matériel en cours d'étude au CIMMYT.

**Les serres**
Elles sont surtout utilisées pour l'identification et le tri des différentes rouilles, ainsi que pour la propagation du matériel issu des programmes de croisement inter-spécifiques.



**Traitement des données**
L'unité de traitement des données du CIMMYT possède un puissant ordinateur multi-terminal VAX 780/11 qui sert de support aux activités administratives, de recherche ou de formation du centre. Ces principales activités sont: (1) traitement des données des programmes internationaux de test, (2) réalisation de cahiers de champs et d'étiquettes pour les pépinières de blé, (3) analyse des données agronomiques et économiques, (4) traitement et stockage de diverses données, et (5) aide aux services administratifs et d'accueil.

**Bibliothèque scientifique**

On trouve surtout dans cette bibliothèque les informations concernant les cultures sur lesquelles travaille le CIMMYT. La collection des publications scientifiques est particulièrement à jour. Il existe des échanges avec la Bibliothèque Nationale d'Agriculture de Mexico ainsi qu'avec plusieurs grandes bibliothèques d'agriculture dans le monde. Des accords avec d'autres organisations permettent d'avoir accès aux banques de données.

**Structures pour les cours, les conférences et l'hébergement**

Le CIMMYT abrite un auditorium pouvant contenir 200 personnes, ainsi que plusieurs petites salles de conférence. Il exist également 60 chambres individuelles, des installations de loisirs, une cafétéria, des facilités d'hébergement pour les visiteurs, et 30 maisons et appartements pour les scientifiques et leurs familles destinés à rester un peu plus longtemps au CIMMYT.

# Résumé Financier

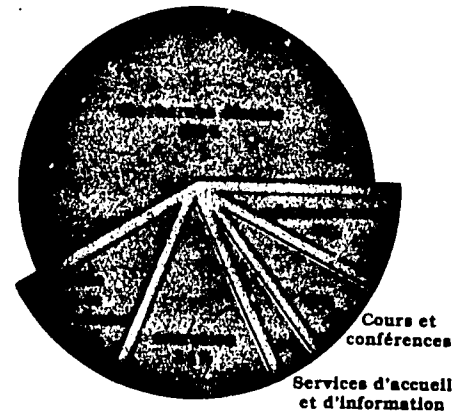
95% environ des revenus du CIMMYT proviennent de dons ou de subventions. Voici les principaux donateurs:

Australie
Autriche
Arabie Séoudite
Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
Banque Inter-Américaine pour le Développement
Banque Mondiale
Brésil
Canada
Centre Australien pour la Recherche et le Développement
Centre International pour la Recherche et le Développement
Commission Économique Européene
Danemark
Espagne
Etats-Unis
Fondation Ford
Fondation Rockefeller
France
Inde
Japon
Mexique
OPEC Fond pour le Développement International
Pays-Bas
Philippines
Programme des Nations Unies pour le Développement
République Populaire de Chine
Royaume-Uni

Ces subventions sont partagées entre deux types de programmes: programmes normaux (core) et programmes spéciaux (extra core). Les programmes normaux font partie du mandat du CIMMYT et doivent être approuvés par le conseil d'administration et le CGIAR dont les membres sont donateurs. Il y a deux sortes de programmes normaux: les programmes sans restriction (core unrestricted) et les programmes "restreints" (core restricted). Il n'y a qu'une seule condition à l'allocation de subventions pour les programmes "sans restriction": que l'argent aille à des programmes normaux. Les subventions pour les programmes restreints doivent vérifier une condition supplémentaire: appuyer une activité que le CIMMYT et les donateurs auront mutuellement approuvée.

Les programmes spéciaux doivent aussi faire partie du mandat du CIMMYT et être approuvés par le conseil d'administration. Bien qu'ils ne benéficient pas d'un financement direct du



CGIAR, ils ont des activités proches de celles des programmes normaux. Il y a normalement 4 types de programmes spéciaux: 1) assistance directe, par exemple, envoi sur place d'un chercheur, 2) formation de haut ou moyen niveau, 3) contrats de recherche coopératifs, 4) travaux spéciaux de recherche exploratoire. La répartition de ce type d'allocation est faite directement par le CIMMYT et les donateurs individuels. Le schéma suivant montre la répartition des revenus:

Ces revenus sont utilisés pour financer les programmes de recherche ou d'aide à la recherche, les conférences et les cours, les services d'accueil et d'information, les services administratifs et l'entretien de l'ensemble des bâtiments. Le schéma suivant montre la répartition des revenus: