



**Les recherches en
Génétique et Amélioration des Plantes
(GAP)
au Cirad**

Rapport de la mission de réflexion

N. Ahmadi

Février 2009

Sommaire

Résumé	1
Introduction	5
1 Cadre d'analyse, périmètre de l'étude et données sources.....	6
1.1 Principales étapes de la mise en œuvre de l'étude	6
1.2 Cadre d'analyse	6
1.3 Périmètre de l'étude	8
1.4 Données sources et consolidation	8
1.4.1 Enquête « ressources humaines et activités de recherche »	8
1.3.2 Enquête « Attraits & Atouts »	8
1.3.3 Recensement des publications.....	10
1.3.4 Autres bases de données exploitées	10
2 Ressources humaines de la communauté GAP.....	11
2.1 Aspects démographiques.....	11
2.2 Aspects compétences.....	13
2.3 Ressources humaines exerçant le métier de « sélectionneur ».....	13
2.3.1 Démographie des sélectionneurs.....	13
2.3.2 Autres caractéristiques du groupe des sélectionneurs	14
2.3.3 La pratique du métier de sélectionneur et ses perspectives d'évolution	15
3 Paysage actuel de la génétique et amélioration des plantes au Cirad	16
3.1 Thématiques de recherche et ressources humaines impliquées	16
3.1.1 Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité (DT1)	16
3.1.1.1 Maintien des collections de travail et/ou de collection de ressources génétiques.....	16
3.1.1.2 Etudes de la diversité génétique et gestion de l'agrobiodiversité	22
3.1.1.3 Génomique structurale	22
3.1.1.4 Biologie de la reproduction et utilisation des espèces sauvages apparentées	22
3.1.2 Connaissance des bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique (DT2)	23
3.1.2.1 Cartographie génétique et génétique d'association	23
3.1.2.2 Génomique fonctionnelle	23
3.1.2.3 Analyse et modélisation des interactions génotype environnement.....	24
3.1.2.4 Biologie des bioagresseurs	24
3.1.2.5 Biologie de la qualité.....	25
3.1.3 Création et diffusion variétale (DT3)	25
3.1.3.1 Définition des objectifs de création – diffusion variétale	25
3.1.3.2 Développement des méthodes	25
3.1.3.3 La création variétale	26
3.1.3.4 Sélection et diffusion variétale.....	27
3.1.3.5 Etude d'impact des innovations variétales	27
3.1.4 Activités d'appui	28
3.2 Partenariats pour la mise en œuvre des recherches GAP	29
3.3 Relais pour l'intégration des recherches dans le continuum GAP	31
3.4 Production scientifique et technique	33
3.4.1 Les publications.....	33
3.4.1.1 Publications par domaine thématique	33
3.4.1.2 Publication par espèces végétale	37
3.4.2 Production de matériel végétal.....	39
3.5 Description des activités de recherche par espèces végétales	40

3.5.1	Données par espèce végétale.....	40
3.5.2	Exemple d'analyse de données, le cas du riz	40
3.5.2.1	Ressources humaines.....	40
3.5.2.2	Activités de recherche et produits	40
3.5.2.3	Intégration des activités de recherche au sein du continuum GAP riz.....	41
3.5.2.4	Positionnement par rapport aux autres acteurs.....	41
4	Description des « attraits » et « atouts » des collectifs GAP.....	42
4.1	Description individuelle de collectifs plante	42
4.2	Etude de cas, exemple du riz.....	42
5	Questionnements, analyses	44
5.1	Les priorités thématiques	44
5.1.1	Gestion de l'agrobiodiversité	45
5.1.1.1	Diversité <i>ex situ</i>	45
5.1.1.2	Diversité <i>in situ</i>	45
5.1.2	Bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique.....	46
5.1.3	Amélioration génétique et innovation variétale	47
5.1.3.1	Définition des objectifs et étude d'impact des innovations variétales.....	47
5.1.3.2	Développement des méthodes pour la création variétale	48
5.1.3.3	La création et la sélection variétale	49
5.1.3.4	La diffusion du progrès génétique et de « variétés amélioré ».....	50
5.2	Typologie des espèces végétales objet des recherches GAP.....	51
5.2.1	Forces et performances actuelles.....	51
5.2.1.1	Forces des collectifs plantes.....	51
5.2.1.2	Performances des collectifs plantes.....	53
5.2.2	Positionnement par rapport aux enjeux.....	56
5.2.3	Potentiel évolutif	57
5.2.3.1	Stabilité financière et partenariale des dispositifs de terrain.....	57
5.2.3.2	Projection dans le futur	59
5.3	Remarques finales	63
5.3.1	Principales limites de l'analyse.....	63
5.3.2	Questionnements stratégiques	64

Annexes

Annexe 1: Lettre de mission

Annexe 2: Groupes de travail et personnes ressources

Annexe 3: Liste des collections de ressources génétique

Annexe 4: données d'analyse des forces et performances de collectifs GAP

Annexe 5: Esquisse d'une démarche de positionnement des collectifs GAP

Annexe 6: Données consolidées de l'enquête "Ressources humaines & activité de recherche"

Annexe 7: données consolidées de l'enquête "Attraits & Atouts des collectif GAP"

Rapports complémentaires

C. Sauvajon (2009) Bilan quantitatif 2004-2007 des publications du CIRAD en amélioration des plantes.

J-P. Labouisse (2009) Inventaire et évaluation du dispositif de conservation des ressources génétiques végétales du Cirad

Résumé

Une analyse des recherches en génétique et amélioration des plantes (GAP), de la génomique à la production de semences, conduites au Cirad a été entreprise dans la perspective -1- de renforcer leur intégration et leur polarisation vers l'impact et -2- d'adapter leur contour aux priorités scientifiques de l'établissement et aux défis de production de connaissances, d'innovation au service du développement et de la production - gestion de biens publics.

Le cadre d'analyse retenu est un continuum de domaines thématiques allant de la connaissance et gestion de l'agrobiodiversité (DT1) à la création-diffusion variétale (DT3), en passant par la connaissance des bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique (DT2). Les recherches en GAP conduites par le Cirad sur une vingtaine d'espèces ou de groupes d'espèces végétales sont caractérisées en termes de : ressources humaines mobilisées, importance du partenariat, types de partenaires, relais identifiés pour l'utilisation/valorisation des produits de la recherche, importance des autres équipes (hors Cirad) conduisant des recherches similaires, position du Cirad par rapport aux autres équipes en termes d'excellence et/ou d'originalité des recherches, ainsi qu'en termes de production scientifique et technique. De même, pour chaque espèce végétale, le positionnement des recherches en GAP par rapport aux missions et priorités du Cirad, ainsi que leurs atouts pour contribuer à la réalisation de ces missions, sont documentés.

Plus de 20 unités de recherche appartenant aux 3 départements du Cirad sont impliquées dans les recherches GAP. Les ressources humaines mobilisées sont de 204 équivalents temps plein (ETP) de cadres scientifiques (avec plus de 280 chercheurs dont 25% de femmes), 121 ETP techniciens et 64 doctorants. Parmi les cadres, 63% ont un titre de docteur et 10% une habilitation à diriger des recherches. La population GAP est vieillissante : 55% des cadres ont plus de 45 ans et 33% plus de 50 ans. La poursuite de la tendance actuelle conduirait, en 10 ans, à une forte réduction de la taille de cette population et à une aggravation de son vieillissement. Une soixantaine de cadres exercent, à des degrés divers, le métier de sélectionneur et souhaitent, pour la plupart, renforcer cette facette de leurs activités.

La répartition des cadres scientifiques GAP par domaine thématique est de 15% pour DT1, 51% pour DT2, 31% pour DT3 et 3% dans des activités d'appui. Pour un grand nombre d'espèces végétales, les activités de recherche couvrent les trois domaines thématiques et, au sein de chaque thématique, un grand nombre de compartiments. Le nombre d'ETP par compartiment thématique et par espèce végétale est souvent inférieur à l'unité.

Les activités du DT1 comprennent les questions de -1- constitution et conservation *ex situ* des collections de ressources génétiques d'une vingtaine d'espèces « majeures », -2- caractérisation structurale et fonctionnelle de la diversité des mêmes espèces, incluant les questions d'organisation des génomes et les relations entre espèces voisines et -3- dynamiques de la diversité *in situ*, abordées selon des approches mono-espèce et locales, ou pluri-espèces et régionales, débouchant dans certains cas sur de la recherche-action pour une gestion dynamique de l'agrobiodiversité en liaison avec les autres acteurs. En ce qui concerne les collections, l'objectifs devaient être la mise en place -1- d'une démarche de gestion de type Centre de Ressources Biologiques (CRB) sans s'engager systématiquement dans le lourd processus de certification et -2- d'une organisation interne permettant des choix « en toute connaissance de cause ». Pour ce qui est des recherches, la question majeure est le niveau d'investissement -1- dans l'étude de l'évolution et de l'organisation des génomes et -2- dans la dynamique de la diversité *in situ*.

La quasi-totalité des recherches conduites en DT2 sont spécifiques aux espèces végétales cibles. Elles portent -1- sur les déterminants génétiques, physiologiques et moléculaires de caractères agronomiques, liés à l'adaptation de l'espèce considérée aux contraintes biotiques

(y compris les bases génétiques et moléculaires des interactions hôte-parasite) et abiotiques et à l'élaboration de la qualité et -2- sur la biologie des bioagresseurs, qui constitue en soit un large domaine de recherche et que nous ne devrions peut-être pas inclure dans cette étude. Les questions majeures, étant donné le caractère très finalisé de la plupart de ces recherches, sont -1- le ciblage de situations agricoles au plus près des enjeux auxquels s'intéresse le Cirad, en se donnant les moyens d'anticiper les demandes/besoins à venir, et -2- le renforcement des approches intégrées et des relais, internes et externes, assurant la continuité de la chaîne d'impact par amélioration génétique.

Les activités du DT3 couvrent un large ensemble de recherches et d'ingénieries visant à traduire les connaissances produites en DT1 et DT2 en progrès génétique pour des contextes agronomiques bien identifiés et à accompagner, au côté d'autres acteurs, la transformation du progrès génétique en innovation variétale. Fer de lance des activités de recherche GAP du Cirad depuis sa création et un des véhicules les plus largement reconnus de la contribution du Cirad au développement du Sud, la place de la création variétale dans la programmation actuelle de l'établissement demande à être précisée. Les choix dans ce domaine conditionnent aussi le niveau d'investissement et la nature des recherches dans les domaines -1- de définition des objectifs et de l'analyse d'impact *ex ante* de la création variétale, et d'accompagnement de l'innovation variétale et de l'analyse d'impact *ex post* -2- des concepts et méthodes pour la création variétale.

Les systèmes nationaux de recherche agronomique (SNRA) constituent les partenaires privilégiés (45%); viennent ensuite les institutions avancées de recherche ARI (23%), les entreprises privées (19%) et les centres du CGIAR et autres structures régionales. Les SNRA constituent aussi les relais privilégiés (64%) dans la chaîne d'impact, suivis par les entreprises privées (18%).

La part des thématiques d'excellence ou d'originalité de chaque collectif plante, par rapport au nombre total de thématiques abordées, est en général inférieure à 50%. L'avantage comparatif des collectifs GAP du Cirad par rapport aux autres acteurs se situe probablement dans la capacité d'intégration qu'offre leur présence, même à faible degré, tout le long du continuum GAP.

Sur la période considérée, le nombre de publications certifiées par ETP-cadre et par an est inférieur à 1 sauf pour le DT1. Des disparités importantes existent aussi selon les collectifs plantes. Seuls 6 collectifs disposent d'un portefeuille de Certificat d'Obtention Végétale ; les activités de création et diffusion variétale du CIRAD sont sans doute insuffisamment documentées.

Les relations entre les forces (ressources humaines, degré d'intégration entre les maillons du continuum GAP, accès aux ressources génétiques, stabilité des dispositifs de terrain, ...) et les performances (productions scientifiques et techniques, importance des domaines d'excellence et d'originalité, ...) des collectifs plantes sont complexes. Il en est de même, au moins partiellement, de leurs capacités à contribuer à la réalisation des missions du Cirad.

Etant données les collections de travail constituées avant le traité international sur ressources phylogénétiques, l'accès aux ressources génétiques est rarement un facteur limitant des recherches GAP. Par contre, pour plusieurs espèces d'importance, les dispositifs de terrain consacrés à la création variétale souffrent du mode de financement de la recherche par projets de courte durée.

Pour chaque espèce végétale, un exercice d'identification des forces, des faiblesses et de question(s) stratégique(s) pour les 5 années à venir a été réalisé. Demeurent des questions qui se posent à l'échelle de la communauté GAP-Cirad dans son ensemble. Les réponses à ces

questions amèneront à réexaminer les trajectoires proposées. Ces questions interdépendantes sont :

1- Le choix des espèces végétales prises en charge : la palette des espèces végétales prises en charge aujourd'hui résulte, pour l'essentiel, d'une évolution historique pilotée par la demande et soumise aux aléas des partenariats et des financements.

- Quel équilibre entre une palette large orientée vers la validation et l'adaptation des connaissances disponibles et une palette plus resserrée permettant de développer des connaissances plus génériques et/ou de renforcer les aspects intégratifs ?
- Les approches comparatives qu'autorise une palette large d'espèces végétales, sont-elles en mesure de compenser la faiblesse des forces sur chaque espèce ? Constituent-elles un atout en terme de capacité d'adaptation au changement et à la prise en charge d'espèces végétales et thématiques nouvelles ?
- Faut-il modifier la composition de la palette actuelle en y intégrant, par exemple, des espèces orphelines ou des espèces source de bioénergie ?
- Quelle grille d'analyse privilégier ? La grille des enjeux, liée aux espèces végétales, ou celle liée aux thématiques de recherche que l'espèce permet d'aborder ?

2- Le choix des « caractères d'intérêt agronomique » : la palette des caractères d'intérêt est, elle aussi, large et spécifique des espèces considérées sauf, peut-être, l'adaptation aux contraintes hydriques, partagée par plusieurs collectifs plantes.

- Quel équilibre d'investissement entre la prise en compte des spécificités liées aux espèces et le traitement des fonctions biologiques plus génériques ?
- Quel investissement sur des thématiques émergentes de changements climatiques, de réduction de l'usage des intrants, de développement des bioénergies, etc. ?

3- Positionnement dans le continuum de recherche GAP : les questions portent ici sur l'opportunité et les conditions d'investissement dans un certain nombre de domaines.

- Contour des recherches en agrobiodiversité : quel investissement dans l'analyse fonctionnelle de la diversité *in situ* et dans le développement d'approches globales sur l'introduction des innovations variétales, sur les modes appropriés de leur gestion et sur leur impact ?
- Contribution à la conservation des ressources génétiques : comment concilier une gestion de type CRB des collections et leur évolution vers un statut de « bien public » ?
- Développement des méthodes pour la création variétale : le potentiel de valorisation scientifique de ce champ de recherche justifie-t-il de nouveaux investissements ? Les espèces végétales travaillées au Cirad présentent-elles des spécificités justifiant un investissement ? Quelle stratégie pour intégrer le cercle d'excellence dans ce domaine ?
- Implication dans la création variétale : dans quelle mesure la création variétale, activité d'ingénierie et étape ultime d'intégration des connaissances développées sur les ressources génétiques et les bases biologiques des caractères d'intérêt, relève-t-elle encore de la mission du Cirad ? Conditions d'exercice de cette activité ?
- Implication dans la diffusion des obtentions végétales : dans quelle mesure l'implication dans la diffusion des obtentions végétales, par ailleurs condition de crédibilité et de survie des programmes de création variétale et, au-delà, des recherches en GAP, relève-t-elle encore de la mission du Cirad ? Conditions d'exercice de cette activité ?

- Stratégie de valorisation des obtentions végétales : quel équilibre entre la production de bien public et la valorisation commerciale des obtentions végétales ? Conditions d'association avec des entreprises privées ?
- Implication dans la création et diffusion de variétés génétiquement modifiées. Peut-on développer une expertise crédible sur l'évaluation des impacts sans investir dans les recherches sur la transgénèse proprement dite ? Quel accompagnement aux initiatives de transformation génétique des obtentions et co-obtentions du Cirad ?

Au-delà du réexamen des trajectoires des recherches GAP par espèce végétale, les réponses à ces questions conditionnent aussi les modalités d'animation scientifique à favoriser et le renouvellement des compétences à entreprendre.

Enfin, demeure, peut-être, une question plus générale concernant la capacité de prospective et d'anticipation des évolutions à venir. La communauté GAP du Cirad peut-elle s'appuyer entièrement sur les travaux des agences de moyens et leurs traductions en appels à projet ? Quel cercle de réflexion faudrait-il rejoindre ?

Introduction

L'amélioration des plantes des régions chaudes a été au cœur de la construction et de l'histoire des instituts de recherche qui ont donné naissance au Cirad. La génétique et l'amélioration des plantes sont aussi un domaine d'activité au cœur des défis du Cirad de demain. Elle est attendue sur au moins 3 terrains :

La production de connaissances: on doit à l'amélioration des plantes bon nombre de nouveaux outils d'investigation, de nouvelles problématiques de recherche non seulement en génétique mais aussi dans les disciplines connexes de protection des cultures, de physiologie, etc. Ce domaine d'activité, notamment sa composante génomique, a aussi joué un rôle central dans l'intégration du Cirad aux structures et réseaux scientifiques français, européens et internationaux. Il est attendu que cette production de connaissances et d'outils accélère le progrès génétique et fasse évoluer l'amélioration des plantes de l'approche essentiellement statistique actuelle vers une véritable construction de génotypes.

L'innovation au service du développement: la création-diffusion de nouvelles variétés, l'ultime étape de l'activité d'amélioration des plantes, a été l'une des contributions majeures du Cirad à l'amélioration de la productivité des agricultures des pays chauds : plus de 80% des 1,2 millions d'hectares de surfaces cultivées en coton Afrique de l'Ouest le sont avec des variétés issues des recherches du Cirad et de ses partenaires ; la quasi-totalité des superficies en riz pluvial (10% du total) de Madagascar utilise des variétés issues des recherches du Cirad et de son partenaire Fofifa. La part des semences commercialisées de palmier à huile portant la marque Cirad est de 80% en Amérique latine, de 65% en Afrique de l'Ouest et de l'ordre de 20% en Asie ; plus de 50% des nouvelles plantations d'hévéa en Afrique utilisent des clones sélectionnés du Cirad ; plus de 10% des croisements réalisés en Amérique latine pour l'amélioration du riz utilisent au moins un géniteur créé par le Cirad ; on peut multiplier ces exemples. La création-diffusion de nouvelles variétés est appelée à poursuivre son rôle de véhicule majeur des résultats de recherche du Cirad en biologie végétale, polarisant ses recherches vers des questions de développement dans les pays du Sud.

La production et la gestion de biens publics : à l'heure des controverses sur le "brevetage du vivant", le libre accès aux connaissances et aux innovations issues des recherches en génomique revêt un caractère vital pour le développement des pays du Sud. Au delà, la génétique et l'amélioration des plantes ont aussi un rôle essentiel à jouer dans la gestion des biens publics que sont les ressources génétiques conservées *ex situ* et l'agrobiodiversité *in situ*.

L'amélioration des plantes au Cirad se trouve aujourd'hui face à un double accélération: d'une part, l'avancée rapide des connaissances et des outils qui nécessitent simultanément spécialisation et capacités d'intégration; d'autre part, l'évolution du paysage des acteurs de la recherche agricole des pays du Sud qui amène à reconsidérer nos modalités d'intervention.

Ces évolutions conduisent à réexaminer la cohérence des activités d'amélioration des plantes au Cirad, de la génomique à la production de semences, par rapport aux priorités scientifiques de l'établissement avec le triple objectif de 1- optimiser l'intégration des recherches et leur polarisation vers l'impact -2- optimiser l'allocation des ressources consacrées aux activités de recherche en génétique et amélioration des plantes (GAP) par une meilleure définition du périmètre de ces recherches et -3- préparer les évolutions à moyen terme.

Ce document tente, dans le cadre d'une mission confiée par la Direction de Recherche et de la Stratégie (Annexe 1), de rassembler des informations et procéder aux analyses préliminaires susceptibles d'éclairer ces choix.

1 Cadre d'analyse, périmètre de l'étude et données sources

1.1 Principales étapes de la mise en œuvre de l'étude

- Choix du cadre de l'analyse, et élaboration et test des questionnaires au sein d'un groupe de travail informel composé d'une dizaine de responsables d'unités de recherche GAP (voir liste en annexe 2).
- Mise en œuvre des enquêtes auprès des personnes ressources du Cirad.
- Présentation des données consolidées des enquêtes dans le cadre d'une CSPPS consacré à l'examen de cette étude. Formulation par le SCPS d'orientations pour une analyse « stratégique » des données.
- Définition de démarche et critères pour raisonner les priorités relatives aux espèces végétales objet des recherches GAP, (voir liste en annexe 2)
- Mise en œuvre de la démarche proposée par le groupe de travail et rédaction de rapport.

1.2 Cadre d'analyse

Les recherches en GAP du Cirad s'inscrivent dans un continuum allant de la connaissance et gestion des ressources génétiques à la diffusion des nouvelles variétés (Figure 1).

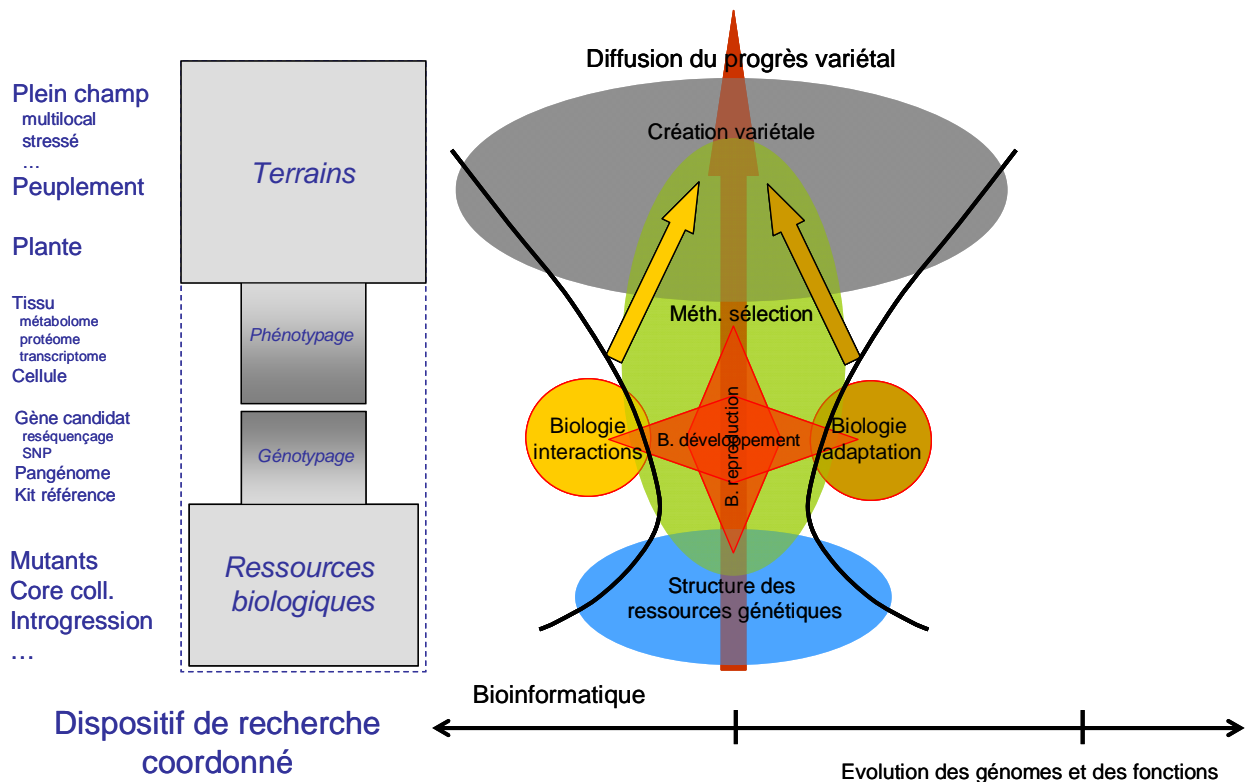


Figure 1 : Représentation du continuum d'activité de recherche en Génétique et amélioration des plantes au Cirad (d'après Glaszmann).

C'est ce continuum que nous avons retenu comme cadre de description et d'analyse des activités de recherche GAP pour chaque espèce, ou groupe d'espèces végétales. Pour ce faire le continuum a été subdivisé en 3 domaines thématiques: DT1, « Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité », DT2, « Connaissance des bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique » et DT3 « Création-diffusion variétale ». Chacun de ces domaines a été lui même subdivisé en thèmes et sous-thèmes pour rendre compte, le plus finement possible, de la diversité des activités de recherche (Tableau 1). A ces trois domaines s'est ajouté un 4^{ème} qui regroupe des activités d'« appui » à la mise en œuvre des 3 domaines; il s'agit de la

bioinformatique de mise en place et gestion de base de données, et de gestion de plateau technique. Une vingtaine d'espèces ou de groupes d'espèces végétales sont concernés à des degrés divers : agrumes, ananas, arachide, bananiers et plantains, cacaoyer, caféier, cocotier, cotonnier, espèces maraichères (tomate, aubergine, piment), espèces forestières (Eucalyptus, teck, karité), hévéa, palmier à huile, racines et tubercules (ignames, taureau, patate douce, manioc), riz et sorgho.

Tableau 1 : Décomposition du continuum de recherche GAP en domaines thématiques

Création, sélection & diffusion variétale (DT3)	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité
		Sociaux & économiques
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité
		Production semences & plants
		Micro-propagation
		Inscription/COV / IPR
		Interaction variété x ITK
		Validation / transfert
	Activités de création variétale	Potentiel de production
		Qualité
		Adaptation aux stress biotiques
		Adaptation aux stress abiotiques
	Développement de méthodes	Stratégie d'amélioration
		Sélection assistée par marqueurs
		Sélection participative
		Transgénèse
Autres		
Définition des objectifs	Aspects environnement (TPE)	
	Aspects sociaux & économiques	
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique (DT2)	Cartographie génétique, Génétique d'association	Potentiel de production
		Qualités
		Stress biotiques
		Stress abiotiques
	Génomique fonctionnelle	Potentiel de production
		Qualités
		Stress abiotiques
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Potentiel de production
		Qualités
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite
Biologie/Pop. Bio-agresseur		
Biologie & technologie de la qualité		
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité (DT1)	Biologie de la reproduction	
	Introgression sauvage / cultivée	
	Génomique structurale	
	Diversité génétique	Espèce, <i>in situ</i>
		Espèce, <i>ex situ</i>
		Complexe d'espèces
	Maintenance des ressources	Collections de travail
		Ressources génétiques
Appuis	Base de données	
	Bioinformatique / analyse données	
	Plateforme technique	

1.3 Périmètre de l'étude

Le périmètre de l'étude comprend (Tableau 2) les UPR et les composantes Cirad des UMR et URP impliquées dans les recherches en GAP ou interagissant fortement avec les équipes GAP.

Tableau 2 : Liste des unités de recherche incluses dans le périmètre de l'étude

Dép.	Unités de recherche			Contribution en GAP		
	Unité	N°	Intitulé	Pratique	Contribue	Inspire
1	UMR	51	AMAP			*
1	UMR	53	PVBMT			
1	UMR	54	BGPI			
1	UMR	96	DAP			
1	UMR	98	RPB			
1	UMR	100	DIAPC			
1	UMR	101	CEFE			
1	UPR	6	Peuplement riz			
1	UPR	8	Agrobiodiversité			
1	UPR	28	Génétique palmier			
1	UPR	29	Jaunissement mortel			
1	UPR	31	Bioagresseurs pérennes			
1	UPR	39	Génétique forestière			
1	UPR	59	Modélisation intégrative			
1	UPR	75	Multiplication végétative			
1	US	92	USRG Guyane			
2	UPR	26	Systèmes bananes			*
2	UPR	34	Systèmes pérennes			*
2	URP	69	SCRID (Persyst)			
2	UPR	102	SCA (Persyst)			**
3	UMR		IATE + QualiSud + Qualitrop			*
3	UMR		Innovation + Green			*

* Le personnel de ces unités n'a pas été pris en compte dans l'analyse des ressources humaines ; ** Les agronomes de cette unité n'ont pas été intégrés dans l'analyse des ressources humaines.

1.4 Données sources et consolidation

Les données sont issues -1- d'enquêtes auprès des responsables d'unité et d'équipes de recherche et des correspondants filières, -2- des bases de données Cirad et -3- des documents, notamment rapports d'évaluation et sites web des unités de recherche.

1.4.1 Enquête « ressources humaines et activités de recherche »

La démarche suivie pour cette enquête a été la suivante : -1- une liste de plantes objets de recherche en GAP a été établie, -2- pour chaque plante, la liste des unités de recherche impliquées a été dressée, -3- dans chacune de ces unités, une personne ressource (en général responsable de l'UR ou responsable d'équipe) a été identifiée pour informer le questionnaire d'enquête. Celui-ci consiste à donner la valeur (quantitative ou qualitative) que prend chaque

descripteur au sein d'une équipe ou UR pour chaque thème et ses subdivisions, pour la plante considérée.

Les descripteurs retenus visent à rendre compte, pour chaque plante et chaque domaine de recherche de :

1. Ressources humaines mobilisées : nombre de cadre, d'agent de maitrise, de doctorant et cadre scientifique des partenaires
2. Importance du partenariat et des types de partenaires, exprimée par le nombre de 5 catégories de partenaires : autres UR et UMR du Cirad, institutions de recherche de pays avancés et émergents (ARI), centre de CGIAR et autres structures régionales, systèmes nationales de recherche des pays du Sud SNRA, et les entreprises privées
3. Relais identifiés pour l'utilisation/valorisation des produits de la recherche, exprimée en 5 catégories d'acteurs : autres UR et UMR du Cirad, les ARI, les CGIAR et autres structures régionales, les SNRA (y compris ONG et autres acteurs publics), et les entreprises privées.
4. Transfert des produits avec trois modalités: publication, cadre des projets mis en œuvre en commun et action spécifique/formation,
5. Importance des autres équipes (hors Cirad) conduisant des recherches similaires, en distinguant les catégories d'acteurs définies plus haut.
6. Position du Cirad par rapport aux autres équipes en termes d'excellence et/ou d'originalité des recherches
7. Production scientifique et de techniques : publication (voire modalité de recensement en 1.1.3), certificat d'obtention végétal, autres formes d'inscription formelle des obtentions végétal, modules de formation et expertise.

Les données ainsi obtenues ont été ensuite consolidées, pour chaque plante, sous forme d'un tableau croisant les 3 domaines thématiques et leurs composantes avec les modalités des 7 descripteurs (Annexe 6).

Les données sources étant pour la plupart de type déclaratif, et donc sujettes à des omissions ou surévaluations de la part des personnes ressources interrogées, il convient de ne pas attacher trop d'importance à leur valeur absolue mais de les considérer plutôt en termes de valeur relative entre différentes activités de recherche pour une même plante ainsi qu'entre différentes plantes.

Le recensement étant réalisé par l'entrée plante, les activités de type transversal (bio-statistique, bioinformatique, gestion de plateformes, ...) sont sans doute mal recensées et donc largement sous-estimées. Les données présentées sont donc fragmentaires et ne feront pas l'objet d'une d'analyse approfondie.

Le périmètre du recensement par enquête étant différent de celui de la base de données Pandor utilisée pour l'analyse globale des ressources humaines, le croisement direct des deux sources de données n'est pas envisageable.

1.4.2 Enquête « Attrait » & « Atouts » des collectifs GAP

Cette enquête visait à caractériser les collectifs engagés dans l'amélioration génétique des différentes espèces végétales en termes de leurs :

- Potentiels (Attrait) à contribuer à la réalisation des missions et priorités du Cirad : contribution à la sécurité alimentaire du Sud et développement durable, « encapacitation » des partenaires du Sud et contribution à l'émergence d'innovations, production de bien public, positionnement par rapport aux axes prioritaires du Cirad.

- Capacités (Atouts) pour réaliser ce potentiel : positionnement, capital et originalité scientifiques, compétitivité scientifique et intégration dans les réseaux, équilibre entre production de connaissances génériques et contextuelles, degré d'intégration des recherches dans le continuum GAP et au-delà, stabilité des dispositifs de terrain.

L'enquête a été réalisée auprès des correspondants filières et, à défaut, auprès de personnes ressources identifiées en liaison avec les responsables des unités de recherche les plus impliqués dans l'amélioration génétique de l'espèce végétale considérée.

La liste des descripteurs est donnée en Annexe 7, avec les résultats d'enquête pour chaque collectif GAP. Chaque descripteur est renseigné de deux manières : une courte description factuelle et une note, sur une échelle de 1-9 qui tente, de manière subjective (mais en général partagée par enquêté et enquêteur), de quantifier l'écart de l'étendue / intensité des attraits et l'importance des atouts, par rapport à une situation optimale.

1.4.3 Recensement des publications

Le recensement des publications a porté sur la période 2004-2007 et été réalisé en liaison avec Cirad-Dist selon les modalités décrites dans le rapport complémentaire n°1 (Sauvajon, 2009).

L'extraction des références s'est appuyée sur la liste des agents « population GAP ». Les références recensées ont été ensuite passées en revue individuellement et indexées par rapport aux 3 grands domaines thématiques « Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité », « Connaissance des bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique » et « Création-diffusion variétale » et leurs 2 niveaux de subdivision, et par rapport à la liste des espèces végétales concernées.

Un total de 2648 publications a été recensé. Parmi elles, 672 ne rentraient pas dans le champ des trois domaines thématiques GAP prédéfinis. Elles ont été écartées des analyses ultérieures. De même, 255 autres publications ne pouvaient être attribuées à l'une des 17 plantes ou groupes de plantes prédéfinis. Elles ont été réparties dans 2 nouvelles catégories : « Espèces fruitières et ornementales » et « Autres ».

1.4.4 Autres bases de données exploitées

- Base de données Pandor, dont une extraction du 22/07/2008 a été utilisée pour l'analyse globale de ressources humaines.
- Base de données COV, maintenue par le service de valorisation dont une extraction de décembre 2008 a été utilisée pour l'analyse de la production de matériel végétal.

2 Ressources humaines de la communauté GAP

Les données présentées et analysées dans ce chapitre sont issues de la base de données Pandor datée de la mi-juillet 2008. Il s'agit du personnel scientifique du Cirad appartenant aux UMR, UPR et URP dans la liste a été donnée en tableau 1.

Au total, 451 personnes ont été recensées, dont 392 en CDI, 16 doctorants Cirad, 7 post-doc, 14 volontaires en entreprise, 13 CDD et 9 détachements ou mises en disposition.

2.1 Aspects démographiques

La population des 451 agents recensés comprend 281 « Cadres », 132 « Agents de maîtrise » et 38 « Collaborateurs ». Les principales caractéristiques démographiques sont :

- 55% de la population a plus de 45 ans et 29% plus de 50 ans (Figure 2).
- Cadres : 55% de 45 ans et 33% de plus de 50 ans.
- Non cadres : 47% de plus de 45 ans et 29% de plus de 50 ans.
- Déséquilibre hommes/femmes, ces dernières ne représentant que 25% des cadres et 41% des non-cadres (Figure 2).
- L'âge des cadres au moment du recrutement en CDI étant en moyenne de 28 ans avec un faible écart-type de 4,6.
- La projection tendancielle à 10 ans, fait apparaître une forte réduction et un vieillissement de la population GAP.

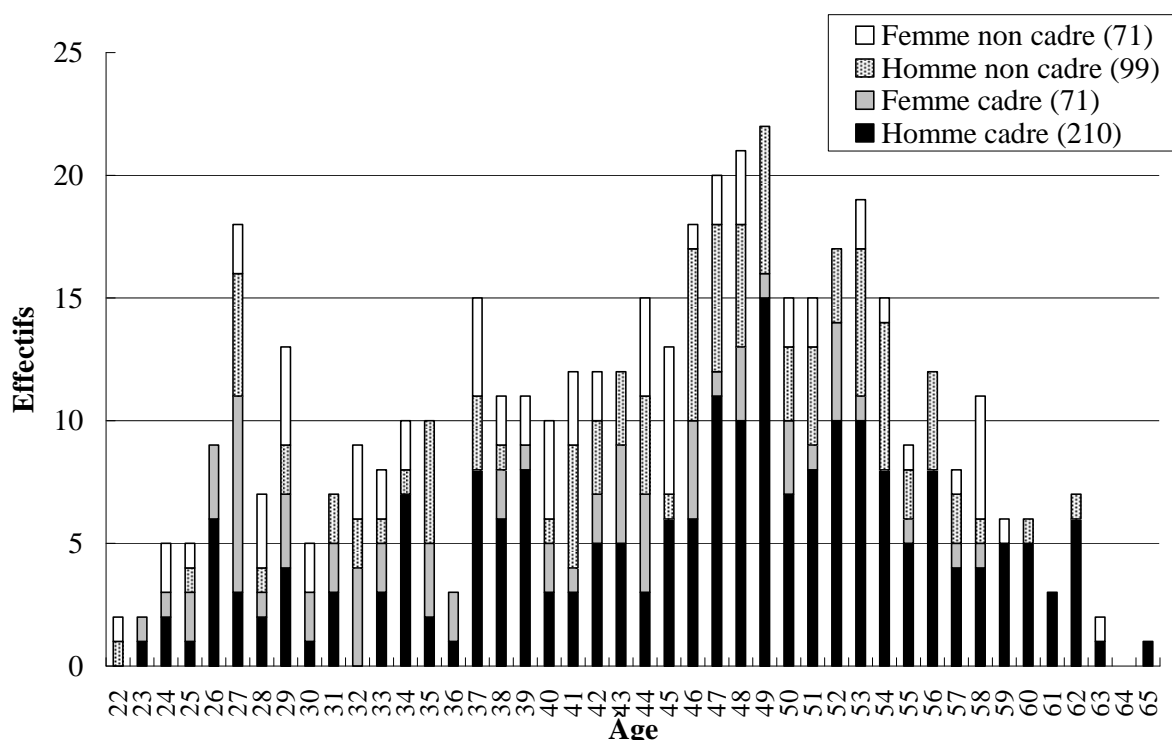


Figure 2: Distribution démographique de la population GAP selon la catégorie conventionnelle et le genre. Les chiffres entre parenthèses de la légende donnent l'effectif total de la catégorie.

2.2 Aspects compétences

Parmi les 281 cadres, 250 cadres en CDI ; parmi ceux-ci 63% ont un titre de docteur et 10% une habilitation à diriger des recherches (Figure 3).

L'éventail des disciplines est très large (Figure 4) ; certaines dénominations (« sciences des végétaux », par exemple), ne sont pas informatives en termes d'activité de recherche ; la dénomination « agronomie » est parfois utilisée dans son acception large de sciences de l'agriculture, conduisant certains sélectionneurs à se déclarer « agronome ».

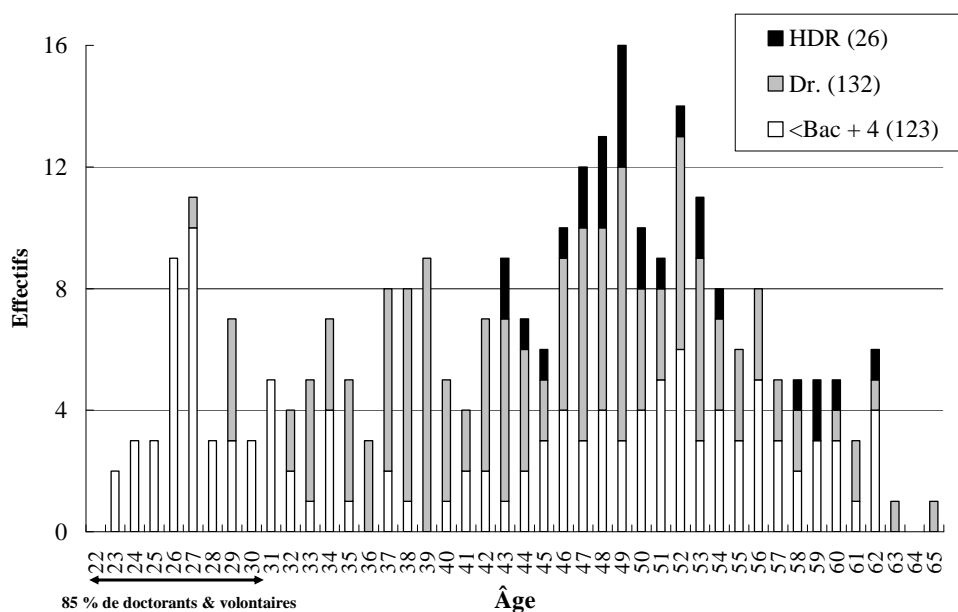


Figure 3: Démographie et niveau de formation des cadres GAP. Les chiffres entre parenthèses de la légende donnent l'effectif total de la catégorie.

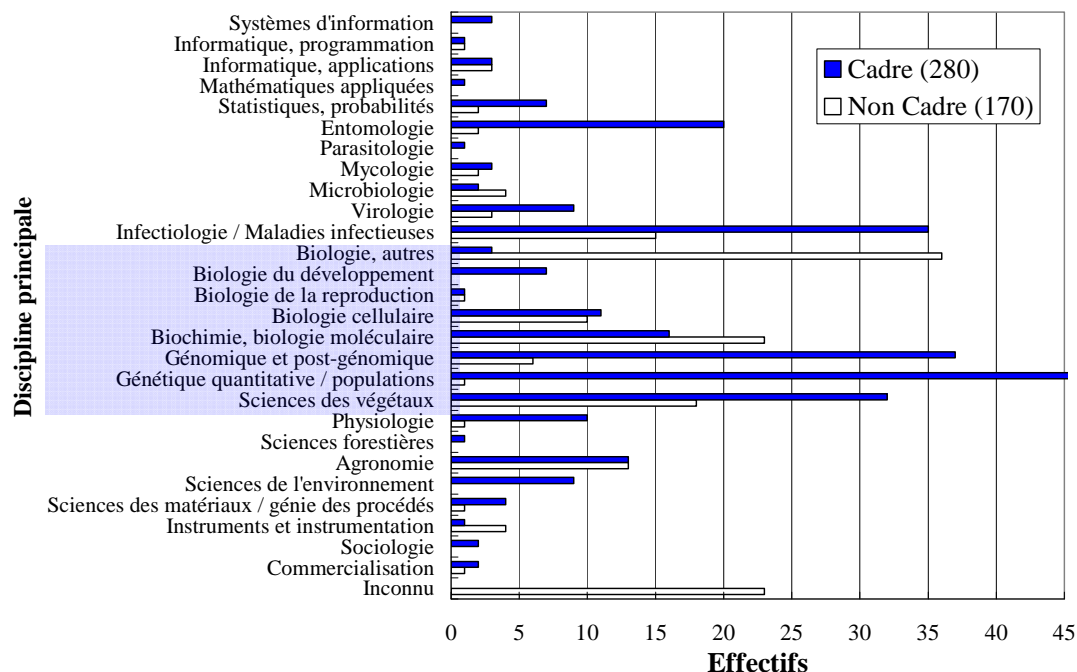


Figure 4: Distribution de la population GAP selon la discipline scientifique principale.

Les disciplines les plus directement impliquées dans la GAP (Figure 5) représentent 54% des cadres ; abstraction faite des volontaires en entreprise, les disciplines « sciences des végétaux » et « génétique quantitative - génétique des populations » sont de moins en moins présentes dans les jeunes classes d'âge ; l'âge moyen est de 51 ans dans la discipline « sciences des végétaux » et 47 en « génétique quantitative-génétique des populations », contre 40, 41 et 45 dans les disciplines « génomique et post-génomique » et « biochimie biologie moléculaire » et « biologie autres », respectivement.

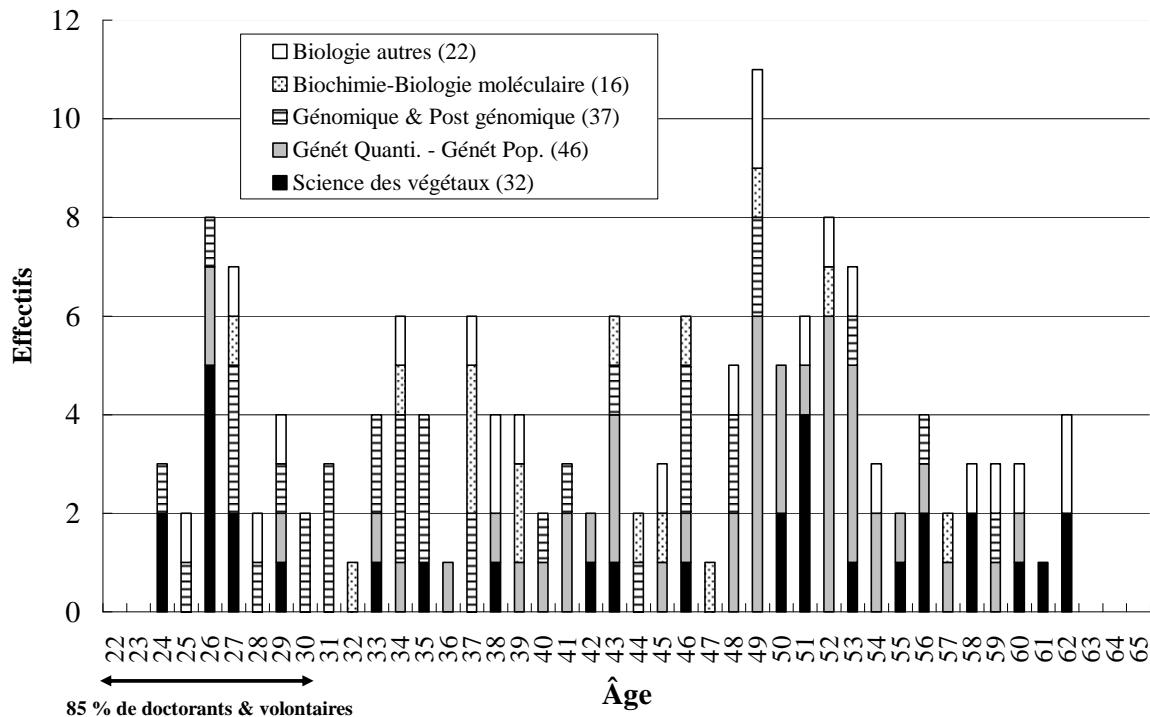


Figure 5 : Démographie des cadres appartenant aux disciplines scientifiques directement impliquées en GAP. Les chiffres entre parenthèses de la légende donnent l'effectif total de la catégorie.

2.3 Ressources humaines exerçant le métier de « sélectionneur »

Une soixantaine de cadres GAP ont été identifiés comme « sélectionneurs », dans une acception large du terme allant de l'activité d'évaluation variétale à l'amélioration des populations en vue de création variétale, par les responsables des unités de recherche GAP.

2.3.1 Démographie des sélectionneurs

La pyramide des âges des sélectionneurs (Figure 6) montre -1- une concentration des effectifs dans les tranches d'âge supérieures à 50 ans (l'âge moyen est de 49 ans) et -2- une nette différence de distribution par rapport aux autres cadres GAP, dans les tranches d'âge inférieures à 40 ans. Il ne semble pas y avoir de lien entre l'âge et les 4 groupes de niveau d'implication définis ci-dessus.

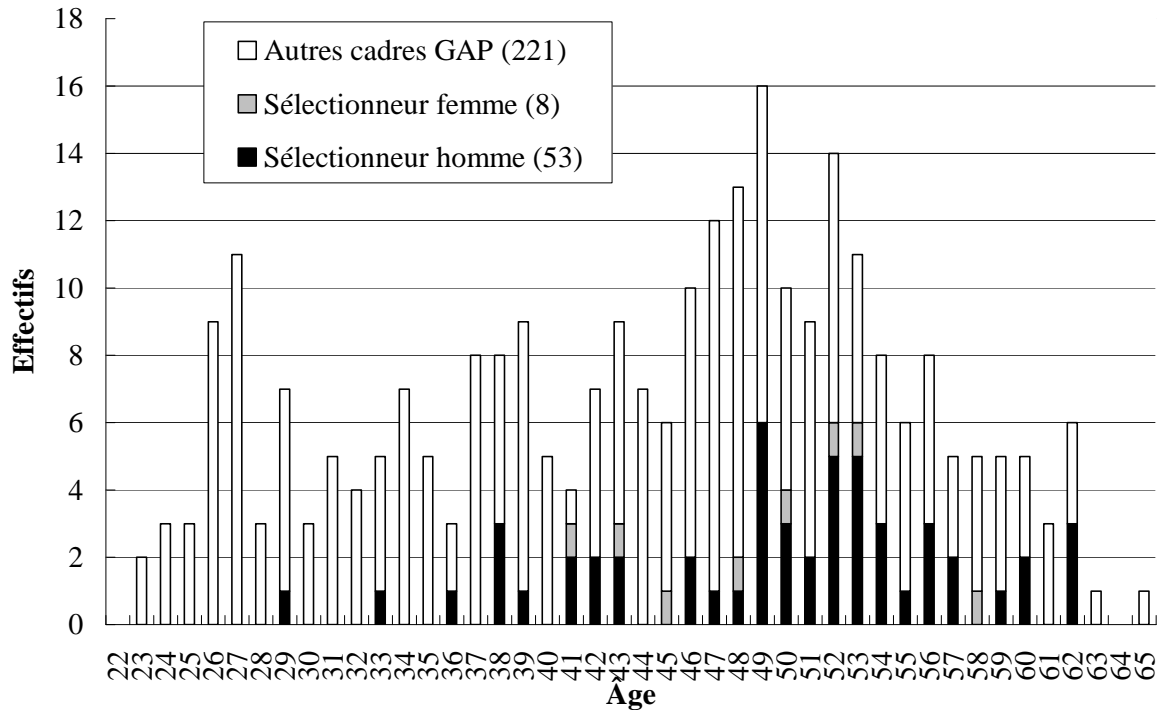


Figure 6 : Démographie des cadres GAP exerçant le métier de sélectionneur. Les chiffres entre parenthèses de la légende donnent l'effectif total de la catégorie.

2.3.2 Autres caractéristiques du groupe des sélectionneurs

- Le niveau de formation des sélectionneurs se caractérise par un pourcentage de docteur plus élevé que la moyenne GAP (59% contre 47%) mais un taux de HDR nettement moins élevé : 1,6% contre 9% (Figure 7). La proportion de Bac + 5 reste comparable.

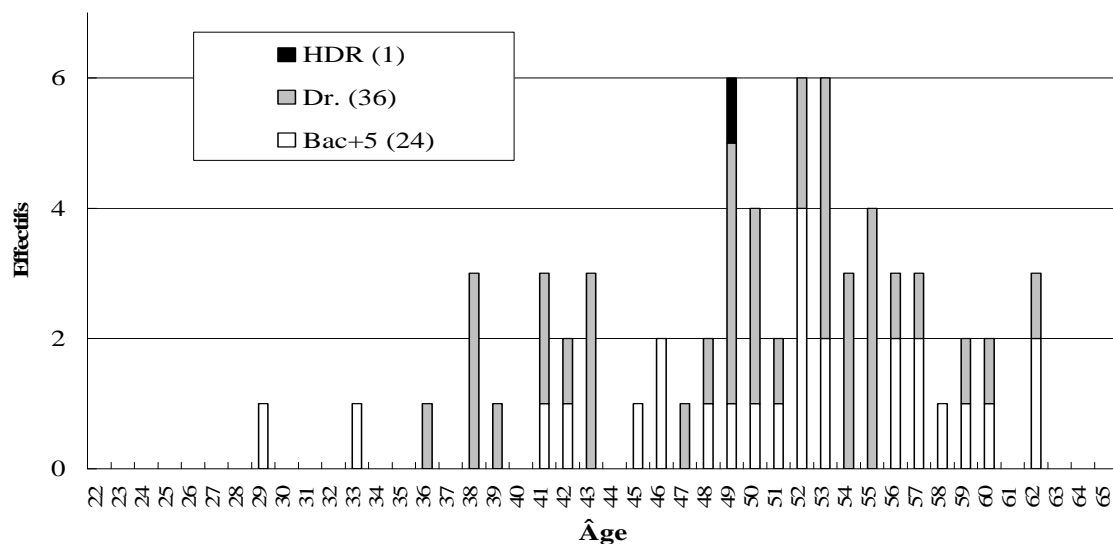


Figure 7 : Niveau de formation des sélectionneurs. Les chiffres entre parenthèses de la légende donnent l'effectif total de la catégorie.

- Le taux d'expatriation est très élevé parmi les sélectionneurs par rapport à la moyenne des cadres GAP : 62% d'expatriés et 8% basés dans les DOM, contre 20% d'expatriés et 13% basés dans les DOM, en moyenne.
- L'exercice du métier de sélectionneur concerne 15 espèces végétales ou groupe d'espèces végétales (Tableau 3). Le nombre par espèce varie de 1 à 9.

2.3.3 La pratique du métier de sélectionneur et ses perspectives d'évolution

L'intensité et les modalités de l'exercice du métier de sélectionneur sont très variables parmi les 61 cadres GAP identifiés. Cette diversité des situations nous a conduits à distinguer 4 groupes en fonction du niveau d'implication actuel :

- G0- Aucune implication au moment de l'enquête ou conseil à des partenaires (7/61) ;
- G1- Conseil à chercheur(s) Cirad impliqué(s) dans la mise en œuvre d'un programme de création variétale; cas, par exemple, de certains responsables d'équipe ou d'unité (11/61) ;
- G2- Participation active à la mise en œuvre d'un programme de création variétale (17/61);
- G3- Premier responsable de la mise en œuvre d'un programme de création variétale (26/61);

Les faibles niveaux d'implication sont en général plutôt subis que choisis. En effet, le niveau d'implication souhaité est quasiment toujours supérieur au niveau d'implication actuel : sur une échelle de 0 à 3, la moyenne des souhaits est de 2,4 contre 2,0 pour la situation actuelle. Pour toutes les plantes, sauf l'arachide, au moins un sélectionneur souhaite être le premier responsable de la mise en œuvre d'un programme de création variétale (Tableau 3).

Tableau 3 : Perspectives d'évolution de la pratique du métier de sélectionneur

Plantes	Sélectionneurs												
	Nombre	Niveau d'implication souhaité			Ages								
		G1	G2	G3									
Agrumes	4		2	2	39	49	52	58					
Arachide	1	1											
B & plantains	6		3	3	33	46	49	50	54	62			
Cacaoyer	5	1	2	2	46	56	57	59	53	55			
Caféier	5	1	2	2	38	41	48	49	53				
Canne à Sucre	4		2	2	43	51	56	57	58				
Cocotier	2	1	1		47	53							
Cotonnier	4	1	1	2	43	47	50	54					
E. Forestières	4		3	1	42	49	53	57					
Floriculture	1		1		48								
Hévéa	3	1	1	1	41	49	52						
Palmier	9		4	5	29	42	50	51	52	53	56	60	62
R & T	3	1		2	43	50	53						
Riz	6		2	4	36	41	52	54	60	62			
Sorgho	4		2	2	38	38	45	49					
Total	61	7	26	28									

G1, G2, G3 : groupes de niveau d'implication dans un programme de sélection comme défini ci-dessus

3 Paysage actuel de la génétique et amélioration des plantes au Cirad

Nous décrivons dans ce chapitre le paysage actuel de la génétique et amélioration variétale au Cirad, en termes de thématiques de recherche et d'activités de création-diffusion de matériel végétal, de modalités de mise en œuvre de ces recherches et de la production scientifique et technique associée.

3.1 Thématiques de recherche et ressources humaines impliquées

Les thématiques de recherche et les ressources humaines associées sont décrites, suivant le cadre d'analyse présenté en chapitre 2, en distinguant les trois grands domaines thématiques :

- DT1 : Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité
- DT2 : Connaissance des bases biologiques des caractères d'intérêt
- DT3 : Création-diffusion variétale

Au total, 204 équivalents temps plein (ETP) de cadres scientifiques, 121 ETP techniciens et 64 doctorants impliqués dans les recherches en GAP ont été recensés.

Parmi les 204 équivalents temps plein (ETP) de cadres scientifiques, 15% sont impliqués dans le domaine DT1, 51% dans le domaine DT2 et 31% dans le domaine DT3 et 3% dans des activités d'appui (biométrie, bioinformatique, ...), sans doute mal recensées.

Les tableaux 4a à 4d donnent la répartition, respectivement, des cadres scientifiques (ETP_c), des techniciens (ETP_t), des doctorants (ETP_d) et des cadres scientifiques mobilisés chez les partenaires (ETP_p), par domaine et par plante. Une représentation synthétique de ces données, toutes plantes confondues est donnée en figure 8.

3.1.1 Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité (DT1)

3.1.1.1 Maintien des collections de travail et/ou de collection de ressources génétiques

- Mobilise environ 5 ETP_c, 17 ETP_t et 8 ETP_p.
- Concerne la quasi-totalité des espèces végétales travaillées. La liste non exhaustive des collections est donnée en Annexe 3. Certaines de ces collections bénéficient d'une reconnaissance internationale du fait de leur représentativité à l'échelle mondiale ou de leur spécificité géographique.
- Par le passé directement rattaché aux recherches en GAP, le maintien des collections tend à s'organiser de manière plus indépendante dans le cadre de Centres de Ressources Biologiques (CRB). La mise en place des infrastructures et des procédures relatives au fonctionnement des CRB, préconisés par l'OCDE, est en cours et devrait permettre à terme la certification de ces CRB.
- La réflexion sur les modalités d'interaction de ces centres avec les activités recherches GAP reste ouverte; elle doit être attentive au maintien d'un niveau de flexibilité des procédures compatible avec une interaction constante et réactive avec les programmes de recherche. La mise en place des CRB devra aussi être l'occasion de poursuivre la clarification du statut des collections de ressources génétiques qui y seront hébergées.

Tableau 4a : Cadres scientifiques du Cirad, ETP_c, mobilisés pour les recherches GAP

Activités de recherche		Plantes	B & plantains	R & T	Riz	Sorgho	Arachide	E. maraichères	Cotonnier	Canne à Sucre	Ananas	Agrumes	Cacaoyer	Caféier	Cocotier	Hévéa	Palmier	E. forestières	Vanillier	
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité		0.0		0.5			0.5											
		Sociaux & économiques		0.0		1.2			0.6											
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité	0.3					0.1								0.1	0.1	0.6		
		Production semences & plants			0.3	0.2	1.0	0.2	0.1	0.2					0.3			4.3		
		Micro-propagation	0.2					0.1		0.1					1.4		1.6	1.2	0.2	0.1
		Inscription/COV / IPR	0.3		0.5	0.1		0.1	0.1				0.1		0.1		0.1		0.4	
		Interaction variété x ITK	0.1	0.3	0.6	0.3				0.9	1.3	0.2				0.1			0.3	0.1
		Validation / transfert	0.4	0.1	0.5	0.1					1.0	0.2	0.6	0.3	1.0		0.2			0.1
		Potentiel de production	0.2	0.1	1.9	0.8		0.2	0.3	0.1				0.3	0.0				1.7	0.8
	Activités de création variétale	Qualité	2.0		0.4	0.3			0.3	0.1	0.3	0.4	0.5	0.2				0.2	0.8	0.0
		Adaptation aux stress biotiques	0.5	0.2	0.5	0.2			0.2	0.3		0.3	0.5	0.1			0.2	2.8		0.0
		Adaptation aux stress abiotiques	0.2		0.1	0.6					0.1	0.3		0.1			0.1	0.2	0.3	0.0
		Stratégie d'amélioration	1.3	0.6	0.8	0.1		0.0	0.5	0.1		1.2		0.2			0.1	0.6	0.4	
	Développement de méthodes	Sélection assistée par marqueurs		0.3	0.1	0.7				0.2	0.1			0.2	0.0		0.1	1.1	0.2	
		Sélection participative	0.5	0.2	0.2	0.9				0.1	0.2				0.0					
		Transgénèse			1.3					0.5					0.4		1.0			
		Autres	0.1			0.2							0.2	1.1					0.8	
	Définition des objectifs	Aspects environnement (TPE)	0.4		0.2	1.1			0.2											
		Aspects sociaux & économiques	0.2			0.2			0.1											
	Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production	0.2			0.2				0.5			0.7			0.2	1.5	0.6	
Qualités			0.2			1.1			1.5	0.4		0.2	1.0	0.7		0.1		0.8		
Stress biotiques			0.6	0.1		0.1		0.5	0.5	1.5			1.5		0.4	3.1	0.5	0.1		
Stress abiotiques			0.2		2.8	1.2	0.1					0.2		0.7		0.2		0.5		
Génomique fonctionnelle		Potentiel de production															0.3			0.2
		Qualités	0.5						1.7				0.3	1.0	0.2					0.8
		Stress biotiques			1.4								2.6	0.3		0.4		0.8		
		Stress abiotiques			1.6								0.4	0.8		0.8		0.2		
Modélisation plasticité phénotypique GxE		Potentiel de production		0.1	0.5	0.8			0.3	0.5								1.4	0.3	
		Qualités	1.0	0.1	0.3	0.2			0.3	0.5		0.1		0.1		0.6			0.2	
		Stress abiotiques		0.4	2.4	1.0			0.6	0.5		1.3		0.2				0.7	0.1	
Biologie des Bioagresseurs		Interactions hôte x parasite	2.8		1.2			1.6		4.2			2.2	1.5	0.2	1.3	0.4		0.1	
		Biologie/Pop. Bio-agresseur	4.4	0.2	1.7			2.1	7.0	2.0			0.2	0.9	7.8	2.7			0.3	
Biologie & technologie de la qualité	1.0		0.8					1.0	0.1				0.4	1.0	2.5		0.5			
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction	0.1	0.4							0.1		0.8		0.3	0.1		1.0	0.2	0.1	
	Introgression sauvage / cultivée	0.2	0.1			0.1	0.1	0.1	0.1		0.1					0.1			0.1	
	Génomique structurale	3.4	0.2	0.1					1.2				0.3	0.3			2.0	0.5	0.1	
	Diversité génétique	Espèce, in situ	0.3	0.7	0.3	2.3										1.2		0.4	0.5	0.2
		Espèce, ex situ	0.4	0.2	0.7	0.8			0.1	0.3		0.3	0.7	1.0	0.3			0.2	0.2	0.2
		Complexe d'espèces	0.5	0.2		0.2					0.2				0.5				0.1	0.6
	Maintenance	Collections de travail	0.1	0.1		0.2		0.1	0.1	0.2			1.2	0.2						
		Ressources génétiques	0.1	0.1	0.7	0.3		0.3	0.1	0.1			0.8	0.3	0.1	0.3				0.3
Appuis	Base de données			0.5									0.5							
	Bioinformatique / analyse données			1.8				0.2					0.5							
	Plateforme techniques			2.1	0.3			0.1												
Total		203.7	22	5	26	16	1	5	18	16	1	6	15	13	11	16	21	8	4	

0 : ETP_c < 0.1

Tableau 4b : Agents de maitrise, ETP_t, mobilisés pour les recherches GAP.

Activités de recherche			Plantes																	
			B & plantains	R & T	Riz	Sorgho	Arachide	E. maraichères	Cotonnier	Canne à Sucre	Ananas	Agrumes	Cacaoyer	Caféier	Cocotier	Hévéa	Palmier	E. forestières	Vanillier	
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																		
		Sociaux & économiques																		
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité	0.2			0.2											1.0			
		Production semences & plants		0.1		0.7		5.3		1.0							1.0			
		Micro-propagation	0.5	0.1				1.0		2.5						1.3	1.0		0.3	
		Inscription/COV / IPR	0.2																	
		Interaction variété x ITK	1.3	0.6							0.3									
		Validation / transfert	4.5			0.1				1.2	0.3	0.6								
	Activités de création variétale	Potentiel de production	1.1	0.1	0.5	0.4		0.5		0.6									0.1	
		Qualité	1.5		0.5	0.2				0.3		1.0						0.3	0.1	
		Adaptation stress biotiques	1.3	0.1	0.3					1.5		0.1							0.1	
		Adaptation stress abiotiques	1.0			0.2						0.2							0.1	
	Développement de méthodes	Stratégie d'amélioration	0.4									0.9								
		Sélection assistée marqueurs								0.1				1.0						
		Sélection participative	0.4	0.4						0.2										
		Transgénèse			0.2									0.2		0.5				
	Définition des objectifs	Autres	0.1															0.1		
		Aspects socioéconomiques	0.3																	
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production	0.5							0.8										
		Qualités	0.5			1.0			0.3				0.5					0.3		
		Stress biotiques	0.8					1.0		4.4		1.0		2.0						
		Stress abiotiques	0.4		1.5															
	Génomique fonctionnelle	Potentiel de production																		
		Qualités																		
		Stress biotiques				1.3							1.0		0.7					
	Modélisation plasticité phénotypique GxE	Stress abiotiques				3.8									1.6					
		Potentiel de production																		
		Qualités				0.3	0.1													
	Biologie des Bioagresseurs	Stress abiotiques				1.0	0.4					0.5								
		Interactions hôte x parasite	2.6						2.5	3.2			1.3						0.4	
Biologie & technologie de la qualité	Biologie/Pop. Bio-agresseur	3.8	0.1	1.0				0.5	4.0				1.4	1.0				0.4		
		0.3		2.1					2.0						1.0		0.3			
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction										0.2					1.0				
	Introgression sauvage / cultivée										0.2									
	Génomique structurale	1.1							0.7		0.4									
	Diversité génétique	Espèce, in situ			0.1															
		Espèce, ex situ	0.2			1.5					0.2	1.0	1.0						0.2	
		Complexe d'espèces	0.2							0.2										
Maintenance	Collections de travail	0.2	0.4	1.2	0.3			0.5	1.3			0.2	0.1							
	Ressources génétiques	0.2	0.4	3.3	0.4			0.1	0.5	1.9		2.3	2.3		1.8			0.2		
Appuis	Base de données																			
	Bioinformatique / analyse données																			
	Plateforme techniques			1.4																
Total			121.0	24	2	18	5	0	11	3	20	2	5	5	7	1	9	5	2	2

0.0 : ETP_t < 0.1

Tableau 4c : Doctorant, ETP_d, mobilisés pour les recherches GAP.

Activités de recherche		Plantes	B & plantains	R & T	Riz	Sorgho	Arachide	maraichères	Cotonnier	Sucre	Ananas	Agumes	Cacaoyer	Caféier	Cocotier	Hévéa	Palmier	E. forestières	Vanillier	
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																		
		Sociaux & économiques																		
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité																		
		Production semences & plants																		1.0
		Micro-propagation																		1.0
		Inscription/COV / IPR																		
	Activités de création variétale	Interaction variété x ITK									0.2									
		Validation / transfert																		
		Potentiel de production																		0.3
		Qualité												0.4						
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress biotiques									0.3									
		Adaptation stress abiotiques																		
	Définition des objectifs	Stratégie d'amélioration		0.6										0.5						0.5
		Sélection assistée marqueurs																		0.5
Sélection participative																				
Transgénèse				0.2																
Définition des objectifs	Autres											0.4								
	Aspects environnement (TPE)				0.1															
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production								0.3			0.5			0.5				
		Qualités				1.0				0.3		0.4		0.3		0.2		1.4		
		Stress biotiques						1.3		0.9			0.5		0.3		0.3		0.2	
		Stress abiotiques			0.8	0.8	0.5					0.4		0.3		0.3		1.0		
	Génomique fonctionnelle	Potentiel de production																		
		Qualités											0.8							
		Stress biotiques			0.8										0.5					
	Modélisation phénotypique GxE	Stress abiotiques		4.0									0.8				1.0			
		Potentiel de production			0.4	0.4				0.1			0.8					1.0		
		Qualités			1.0	0.1				0.1			0.5							
	Biologie des Bioagresseurs	Stress abiotiques			0.8	0.4				0.1		1.1								
		Interactions hôte x parasite	1.0						1.0	2.0							1.0			
	Biologie & technologie de la qualité	Biologie/Pop. Bio-agresseur	3.0		1.0			0.8		0.6										
				0.5	1.0								0.2				3.0			
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction		0.5									1.7						0.5		
	Introgression sauvage / cultivée		0.2			0.5						0.2								
	Génomique structurale		0.5						0.9				2.5					1.4		
	Diversité génétique	Espèce, in situ		2.1	1.0	0.8							0.6						1.0	
		Espèce, ex situ																	0.4	
	Maintenance	Complexes d'espèces		0.6											0.5					
		Collections de travail				0.2														
Appuis	Ressources génétiques																			
	Base de données																			
	Bioinformatique / analyse données				0.2															
	Plateforme techniques																			
Total			4	6	11	4	1	3	0	6	0	8	1	4	0	6	1	8	1	

Tableau 4d : Cadres scientifiques et techniques, ETP_p, mobilisés chez les partenaires.

Activités de recherche		Plantes	B & plantains	R & T	Riz	Sorgho	Arachide	E. maraichères	Cotonnier	Canne à Sucre	Ananas	Agrumes	Cacaoyer	Caféier	Cocotier	Hévéa	Palmier	E. forestières	Vanillier						
			Création, sélection & diffusion variétale		Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité		Sociaux & économiques																	
Création, sélection & diffusion variétale	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité			0.9	0.1	0.6																		
		Production semences & plants																							
		Micro-propagation						1.0																	
		Inscription/COV / IPR						0.1	6.0																
		Interaction variété x ITK			0.2				0.7	0.5															
		Validation / transfert			1.0						1.0	1.1													
	Activités de création variétale	Potentiel de production			2.8	0.6			0.5			0.1													
		Qualité			0.3	0.1			0.5			0.3	1.0	0.3	5.5	9.5									
		Adaptation aux stress biotiques			0.5								4.0	0.1			0.5								
		Adaptation aux stress abiotiques						0.2							0.2			0.2							
	Développement de méthodes	Stratégie d'amélioration			0.4				0.2							0.1	1.0								
		Sélection assistée par marqueurs			0.1				0.2			0.5			0.2			0.3							
Sélection participative							1.8			1.0															
Transgénèse				0.3																					
Définition des objectifs	Aspects environnement (TPE)				0.3								0.3												
	Aspects sociaux & économiques																								
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production								0.3					1.5	1.6	2.0								
		Qualités			0.5			0.5	0.3			1.0	7.3	0.7	1.0										
		Stress biotiques			0.1						0.3			1.0											
		Stress abiotiques			0.5								0.1			0.7									
	Génomique fonctionnelle	Potentiel de production								1.0			0.1	1.5					0.5						
		Qualités										0.1	1.5	1.0	0.2	1.0									
		Stress biotiques										0.3	7.0	0.5											
	Modélisation GxE, plasticité phénotypique	Potentiel de production			0.3				0.1			2.0					0.8	0.5							
		Qualités			0.1	1.4	0.1										0.3								
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite			3.0				1.1					2.0	0.6										
		Biologie/Pop. Bio-agresseur						1.6							3.0										
	Biologie & technologie de la qualité																								
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction				0.1																				
	Introgression sauvage / cultivée				0.2								0.8			1.1									
	Génomique structurale				0.1						1.0			2.8											
	Diversité génétique	Espèce, in situ			0.6				0.9					0.1			1.0								
		Espèce, ex situ						0.5	0.1					0.2	2.0	0.1									
		Complexe d'espèces												2.0											
	Maintenance	Collections de travail												6.0	1.0			0.2							
Ressources génétiques													0.5												
Appuis	Base de données																								
	Bioinformatique / analyse données																								
	Plateforme techniques																								
Total		144		0	2	13	5	1	3	4	4	0	1	18	37	0	16	22	18	2					

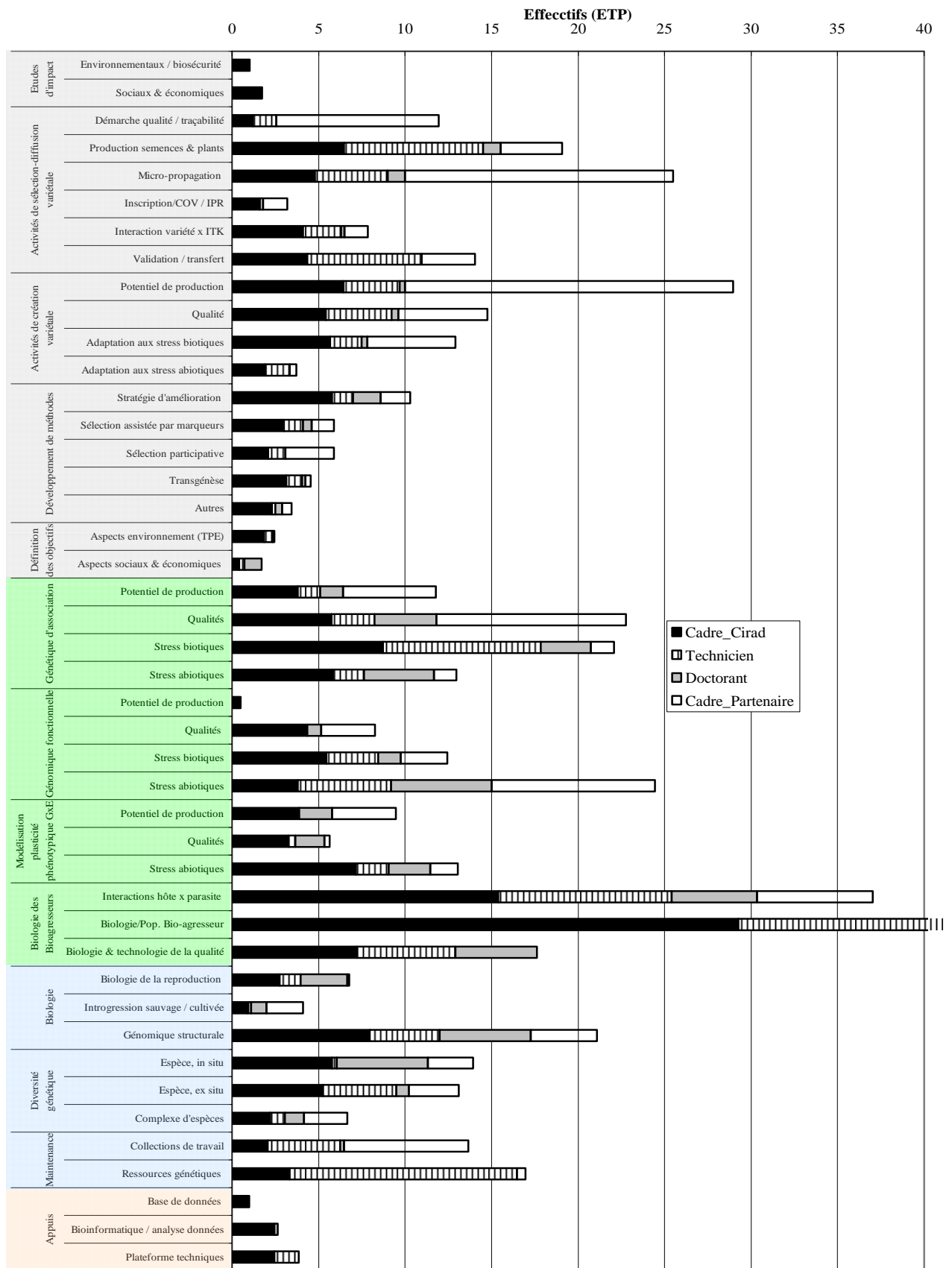


Figure 8 : Ressources humaines mobilisées pour la mise en œuvre des recherches GAP.

3.1.1.2 Etudes de la diversité génétique et gestion de l'agrobiodiversité

- Mobilisent 15 ETP_c, 5 ETP_t, 7 ETP_d et 8 ETP_p.
- Les activités de recherche se subdivisent en trois grandes catégories :
 - o L'analyse de la structuration génétique et géographique (mondiale ou continentale) de la diversité des espèces d'intérêt à travers la description de collections maintenues *ex situ* par le Cirad et ses partenaires ou par la communauté internationale, en s'appuyant sur les marqueurs moléculaires. Ces travaux sont, aujourd'hui, largement aboutis pour les espèces majeures. Le savoir faire acquis dans le développement de marqueurs et les méthodes d'analyse est mis au service de projets de caractérisation d'espèces végétales mineures.
 - o Utilisation des outils moléculaires les plus avancés pour -1- affiner la connaissance de la diversité et -2- surtout, constituer des collections de référence à partir des grandes collections mondiales de ressources génétiques des espèces majeures, notamment celles rentrant dans le mandat des centres de CGIAR (riz, sorgho, racines et tubercules, ...).
 - o Etude de la diversité *in situ* visant à caractériser la répartition éco-géographique de la diversité et les déterminants socio-économiques et environnementaux de leurs dynamiques à des échelles plus petites d'exploitation, de village et de région agricole.

Cantonnées dans un premier temps aux approches descriptives et mono-espèce, ces activités évoluent, dans quelques cas, vers des approches régionales et pluri-espèces d'une part, vers la remobilisation des connaissances pour la gestion de l'agrobiodiversité sous forme de conservation dynamique en liaison avec les autres acteurs, d'autre part. Les espèces concernées sont essentiellement les plantes de culture vivrière. Cependant, de nombreux domaines restent encore non explorés ; c'est le cas notamment de la dynamique de la diversité à l'échelle du génome, au sein de populations composites, les approches de génomique des populations *in situ* et de génomique des paysages.

3.1.1.3 Génomique structurale

- Mobilise des ressources humaines relativement importantes (8 ETP_c, 4 ETP_t, 5 ETP_d et 4 ETP_p) mais concentrées pour l'essentiel sur un petit nombre de plantes.
- Après avoir porté sur la construction de cartes génétiques, de banques de ressources moléculaires et sur des approches comparatives, les activités se focalisent sur l'étude de l'étendue du déséquilibre de liaison, les actions visant le séquençage des génomes et sur le fonctionnement du génome sous l'angle de phénomènes épi-génétiques.
- Les équipes Ciradiennes jouent un rôle actif dans les projets de séquençage des génomes des espèces travaillées mais ont rarement une position de leader. Cette participation est importante pour un accès rapide aux données.

3.1.1.4 Biologie de la reproduction et utilisation des espèces sauvages apparentées

- Mobilisent 4 ETP_c, 1 ETP_t, 4 ETP_d et 3 ETP_p.
- Constitue un domaine de recherche important pour les plantes à multiplication végétative et a ouvert la voie à la mise en œuvre de stratégies d'amélioration génétique originales pour certaines de ces espèces.
- La maîtrise des processus de reproduction sexuée et d'enrichissement des pools génétiques avec les espèces sauvages apparentées, ouvre la voie à un nouveau cycle de

recherches orienté vers l'analyse de l'expression phénotypique de génomes polyploïdes, vers la valorisation des phénomènes transgressifs dans les croisements interspécifiques, ainsi que vers la création de populations à fort pouvoir de résolution génétique.

3.1.2 Connaissance des bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique (DT2)

3.1.2.1 Cartographie génétique et génétique d'association

- Mobilise 24 ETP_c, 15 ETP_t, 12 ETP_d, et 19 ETP_p et concerne la quasi-totalité des espèces végétales travaillées.
- La création de populations de cartographie, la construction des cartes génétiques, l'utilisation de ces ressources pour l'identification de segments chromosomiques impliqués dans le contrôle génétique des caractères d'intérêt et la cartographie fine de certains de ces segments a constitué une activité majeure pour la plupart des équipes plantes.
 - o Les travaux du Cirad dans ce domaine constituent pour plusieurs plantes des premières et/ou des références internationales.
 - o Parmi les caractères d'intérêt agronomique, la résistance aux contraintes biotiques a mobilisé le plus grand nombre d'ETP chercheurs ; viennent ensuite les contraintes abiotiques et les critères de qualité, avec le même niveau d'investissement en ressources humaines ; le potentiel de production a fait l'objet de peu d'investissement, probablement parce qu'il s'agit de caractères beaucoup trop complexes et rarement abordés directement.
 - o La mise en œuvre de ces recherches a été l'occasion d'interactions fortes entre généticiens, sélectionneurs, phytopathologistes, écophysiologistes, technologues.
- Des approches méthodologiques nouvelles s'appuyant sur la connaissance du déséquilibre de liaison et des outils de génotypage et de phénotypage à haut débit se développent rapidement. Il en est de même des stratégies alliant la cartographie génétique et la création de matériel végétal innovant ou encore utilisant les populations en cours d'amélioration.
 - o Le Cirad participe activement à l'adaptation et à la mise en œuvre de l'approche de génétique d'association dans le cas de plantes modèles tel que le riz et a donc bien pris ce tournant méthodologique.
 - o Le développement de stratégies alliant cartographie génétique et création de matériel végétal innovant, particulièrement importantes pour les plantes pérennes, mérite sans doute plus d'attention.

3.1.2.2 Génomique fonctionnelle

- Mobilise 14 ETP_c ; 8 ETP_t, 8 ETP_d et 16 ETP_p.
- Six espèces végétales seulement font l'objet de recherches significatives en génomique fonctionnelle : il s'agit du riz, du cotonnier, du cacaoyer, du caféier, de l'hévéa et du vanillier.
 - o Les caractères d'intérêt cibles, dans l'ordre des ETP_c investis, sont la résistance aux stressés biotiques, la qualité et la tolérance aux stressés abiotiques.
 - o Les travaux portent sur l'établissement de catalogues de gènes exprimés (construction de banques d'EST), sur l'analyse d'expression et d'identification de gènes candidats et sur la validation de gènes candidats par des approches « mutant » et/ou co-localisation

avec des QTL. Le recours aux approches protéomique et métabolomique est très limité.

- Les recherches les plus ambitieuses portent, probablement, sur la découverte de gènes clés du développement et du fonctionnement des méristèmes chez le riz et de leur réponse adaptative aux contraintes abiotiques. Elles devraient permettre de modéliser le fonctionnement du méristème apical/racinaire, puis à plus long terme, le développement et l'architecture de la plante entière.
 - o Le défi à relever est l'intégration des connaissances moléculaires à des approches écophysiologiques modélisant le développement de la plante et sa plasticité phénotypique sur la base du fonctionnement des méristèmes.
 - o La question relative à ce défi est l'adéquation entre les ressources humaines investies et l'immensité de la tâche.

3.1.2.3 Analyse et modélisation des interactions génotype environnement

- Mobilise 14 ETP_c, 2 ETP_t, 6 ETP_d et 6 ETP_p.
- Un grand nombre d'espèces végétales sont concernées. L'analyse des interactions génotype x environnement est abordée -1- de manière très globale en termes de stabilité / optimisation spatiotemporelle des performances agronomiques (production, qualité, adaptation, ...), -2- en termes de composantes de la variance dans des approches quantitatives de la génétique des caractères d'intérêt et -3- en termes de description phénotypique de génotypes en conditions contrôlées ou précisément caractérisées en vue d'élaboration de modèles qui décrivent les interactions entre les composantes du développement des plantes (morphogenèse, organogenèse) et de leurs régulations environnementales.
- Les recherches les plus ambitieuses portent sur la modélisation des processus biologiques qui déterminent la plasticité phénotypique, et sur sa dynamique au cours du cycle de la plante, aux échelles des méristèmes de plante et de peuplement, avec l'objectif, notamment, d'identifier les caractères adaptatifs les plus pertinents pour l'amélioration variétale dans des environnements contraints.
 - o Une contribution particulièrement attendue de ces recherches est le développement de méthodologies de phénotypage à haut débit (plateformes physiques et méthodes de phénotypage direct ou indirect basées sur des approches heuristiques) de caractères adaptatifs, notamment la tolérance à la sécheresse ; il s'agit de permettre la pleine valorisation des outils de génotypage à haut débit déjà disponibles dans le cadre, notamment, des études d'association.
 - o Une autre contribution attendue est, à terme, l'intégration des connaissances acquises aux échelles moléculaire et cellulaire par des approches de physiologie moléculaire et de génomique fonctionnelle et donc de construction de génotype « à la carte ».
 - o Un défi majeur reste l'extension de ces approches aux plantes pérennes qui offrent des terrains particulièrement fertiles d'application.

3.1.2.4 Biologie des bioagresseurs

- Cette thématique mobilise le plus grand nombre de ressources humaines : 45 ETP_c, 22 ETP_t, 10 ETP_d et 11 ETP_p. On se limitera ici à la présentation de sa composante interaction hôte-parasite qui mobilise 15 ETP_c, 10 ETP_t, 5 ETP_d et 7 ETP_p et qui est directement liée aux recherches en GAP.

- Un grand nombre de plantes sont concernées mais pour chacune d'entre elle les travaux portent sur un nombre limité de pathosystèmes, voir un seul. Les études portent sur les bases génétiques et moléculaires des différentes formes d'interactions hôte-parasite conduisant à différentes formes de résistance et à leur éventuel contournement. Ces études s'appuient sur les collections d'organismes représentatives des zones géographiques cibles, sur des tests biologiques et sur des approches génomiques d'extinction / activation de gènes, sur l'analyse de transcriptome,... Le processus d'analyse fonctionnelle des interactions est conduit souvent jusqu'à la validation de gènes candidats.
- Une contribution particulièrement attendue est l'intégration des approches conduites aux échelles gène, plante et peuplement, pour développer des stratégies de déploiement des résistances génétiques assurant leur durabilité.

3.1.2.5 Biologie de la qualité

- Les travaux sur la biologie de la qualité conduits en liaison forte avec les recherches en GAP mobilisent 7 ETP_c, 6 ETP_t et 5 ETP_d.
- Les recherches portent sur la définition des attributs de la qualité, de leur caractérisation instrumentale et sensorielle ainsi que sur le développement de méthodes permettant des phénotypages à haut débit adaptés aux études génétiques et aux criblages à large échelle. La gamme des attributs de qualité est très large et dépend, bien entendu, de la destination des productions végétales et des processus de transformation qui précèdent leur utilisation.
- Le développement des biocarburants ouvre de nouvelles questions de recherche relatives à la qualité des productions végétales et à leur base génétique.

3.1.3 Création et diffusion variétale (DT3)

Ce domaine couvre un ensemble très large d'activités de recherche et d'ingénierie visant à mobiliser les connaissances sur les ressources génétiques et sur les bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique, pour créer du progrès génétique pour des contextes agronomiques bien identifiés et pour transformer ce progrès génétique en innovation variétale, en liaison avec d'autres acteurs.

3.1.3.1 Définition des objectifs de création – diffusion variétale

- Mobilise 2 ETP_c, 1 ETP_t et 1 ETP_d.
- Ces recherches visent à -1- ancrer les programmes de création variétale à des enjeux socio-économiques bien identifiés, -2- à caractériser l'environnement cible en termes de contraintes / opportunités socio-économiques et agronomiques et -3- définir la stratégie de recherche à mettre en œuvre aussi bien dans ses composantes techniques (choix des caractères adaptatifs prioritaires et stratégie de leur amélioration, par exemple) que dans ses composantes partenariales pour assurer l'innovation variétale. Elles s'appuient sur des approches méthodologiques allant de simulation multi-agents à l'utilisation de modèles de culture de type agronomique ou écophysiological. Seul un petit nombre de plantes ont été pour le moment concernées.
- Les approches méthodologiques développées sont appelées à s'enrichir pour être utilisables dans une plus large gamme de contextes socio-économiques et agronomiques.

3.1.3.2 Développement des méthodes

- Mobilise 16 ETP_c, 5 ETP_t, 3 ETP_d, et 7 ETP_p.

- Les recherches méthodologiques visant à accélérer la réalisation du progrès génétique et sa diffusion portent sur une très large gamme de questions allant de la recombinaison homologue et transformation génétique aux modalités de participation des agriculteurs au processus de création variétale. Globalement, il s'agit davantage de l'adaptation de méthodes existantes au cas des plantes travaillées que de véritables recherches méthodologiques et conceptuelles.
 - o Les activités regroupées sous le vocable « stratégie d'amélioration » recouvrent un ensemble très large d'activités de recherche et d'ingénierie visant l'adaptation de stratégies classiques d'amélioration génétique à une plante d'intérêt.
 - o Les travaux sur la sélection assistée par marqueurs sont à leur début et portent sur le transfert ou le pyramidage de gènes / QTL, cartographiés dans des populations de référence, vers des variétales élites.
 - o Depuis une dizaine d'années, des approches participatives formelles ont été développées dans le but -1- de pallier à la difficulté à traduire la demande des populations cibles en caractères mesurables, -2- d'intégrer les savoir faire locaux et -3- de faciliter le passage du progrès génétique à l'innovation variétale.
- L'avènement de la biologie à haut débit et de la biologie intégrative appelle le développement de nouvelles méthodes et concepts qui intègrent dans les schémas de création variétale d'une part l'architecture génétique des caractères complexes et d'autre part les outils de la génomique et de la modélisation écophysio-logique. Les équipes Cirad ont, pour le moment, peu investi ces thématiques de recherche.

3.1.3.3 La création variétale

- Mobilise 20 ETP_c, 10 ETP_t, 1 ETP_d, et 30 ETP_p.
- Ces activités d'ingénierie s'appuient sur une approche probabiliste, appliquant de manière plus ou moins formelle la statistique aux lois de l'hérédité, portant sur l'ensemble du génome et visant, à travers des opérations de recombinaison, sélection et fixation, la transformation de l'information génétique (allèles et combinaisons alléliques à différents loci) de populations initiales imparfaites pour en créer de nouvelles équilibrées et dotées des caractères cibles aux niveaux recherchés. L'échelle d'intervention est très souvent la population avec une composition génétique plus ou moins homogène. L'évaluation du progrès génétique fait appel à des dispositifs de tests phénotypiques prenant en compte la structure génétique des unités évaluées.
 - o Le cocotier et le vanillier mis à part, toutes les espèces végétales travaillées font, à des degrés et des niveaux de formalisation divers, l'objet de travaux de création variétale.
 - o Les dispositifs expérimentaux sont situés au Sud, sont souvent pérennes et atteignent parfois plusieurs centaines d'hectares.
 - o La création variétale étant une entreprise économique, les activités sont conduites dans des cadres de partenariats publics ou privés qui facilitent la transformation du progrès génétique en innovation variétale.
 - o Depuis une dizaine d'années, des approches participatives formelles ont été développées pour pallier à la difficulté d'intégrer cette demande dans le dispositif d'évaluation sous forme de caractères mesurables.

- Il est attendu que ces activités donnent lieu, au delà de la création de nouvelles variétés, au développement et à l'application de stratégies et méthodes innovantes de création et sélection variétale.
 - o La création variétale devra intégrer au mieux les connaissances sur les caractéristiques biophysiques et socio-économiques des agrosystèmes cibles, sur les stratégies d'innovation variétale qui en découlent (en termes d'idiotype de plante, de formule variétale, d'implication des autres acteurs, ...) ainsi que sur les bases biologiques des caractères d'intérêt et les méthodes de criblage qui en découlent : marqueurs moléculaires, phénotypage assisté par modèle, ...
 - o Elle doit aussi être l'occasion de production de matériel végétal à haute résolution génétique.
 - o La mise en œuvre de tels programmes d'amélioration nécessite des compétences en sélection et en amélioration des plantes, en s'appuyant d'une part sur une bonne connaissance de la plante entière et, d'autre part, sur les concepts et méthodologies permettant l'intégration des outils génomiques et écophysiologiques dans les schémas de sélection.
 - o La mise en œuvre de tels programmes d'amélioration nécessite aussi une stabilité des partenariats et des financements, peu compatible avec la généralisation du fonctionnement par projet de 2-4 ans, en particulier pour les plantes pérennes.

3.1.3.4 Sélection et diffusion variétale

- Mobilise 23 ETP_c, 23 ETP_t, 2 ETP_d, et 34 ETP_p.
- Il s'agit d'un ensemble d'activités de recherche et d'ingénierie mobilisant des compétences très variées allant de la biologie cellulaire au marketing en passant par l'agronomie.
 - o Les activités de validation s'appuient sur des expérimentations au champ et l'analyse des interactions génotype x environnement x itinéraire technique sur les performances de la culture en termes quantitatifs et/ou qualitatifs, selon des approches méthodologiques bien établies.
 - o Les travaux sur la micro-propagation, qui s'appuient sur la biologie cellulaire, visent à lever l'important verrou que constitue la multiplication conforme des obtentions végétales chez les plantes pérennes.
 - o Pour assurer la diffusion du progrès génétique les équipes du Cirad sont amenées à s'impliquer directement dans la mise en œuvre d'activités préindustrielles ou industrielles de production de semences et plants aux côtés de partenaires privés, de systèmes nationaux de production de semences et d'organisations non gouvernementales.

3.1.3.5 Etude d'impact des innovations variétales

- Mobilise 3 ETP_c.
- Les recherches portent sur un nombre limité d'espèces : le cotonnier et les « plantes de savane », en particulier le sorgho et le mil.
 - o Dans le cas du cotonnier, il s'agit de l'étude, a posteriori, des conséquences du déploiement du coton transgénique Bt, en termes d'économie des exploitations et d'émergence de résistances. Elles mobilisent entomologistes et économistes mais sur des terrains différents.

- Dans le cas des plantes de savane, les travaux envisagés sont ambitieux et pluridisciplinaires, associant la biologie, l'agronomie et sciences sociales. Ils portent sur l'analyse de l'impact environnemental et socio-économique des bénéfices de la gestion raisonnée de l'agrobiodiversité y compris ses composantes intra-spécifique (diversité variétale) et intra-variétale (structure génétique des variétés).
- Il est attendu de développer des approches globales sur l'introduction des innovations variétales, sur les modes appropriés de leur gestion et sur leur impact, autour de quelques modèles représentatifs des situations agricoles et espèces végétales cibles du Cirad
 - Structure génétique des variétés améliorées et conséquence sur les organisations sociales.
 - Articulation entre création variétale et politique publique en termes de production de semences et de gestion de l'agrodiversité, encadrement juridique...
 - Impact social, économique et environnemental, et en matière de résilience des systèmes agraires aux chocs économiques et environnementaux dont les changements climatiques en cours et à venir.

3.1.4 Activités d'appui

- Les ressources humaines impliquées dans les activités regroupées sous le vocable « Appuis » ont été mal évaluées et ne feront donc pas objet d'analyse approfondie.

3.2 Partenariats pour la mise en œuvre des recherches GAP

Nous n'aborderons pas ici l'articulation avec les pôles scientifiques français et considérerons que les recherches GAP sont fermement ancrées au pôle scientifique montpellierain et disposent de bases solides dans les DOM.

L'analyse porte donc essentiellement sur les partenariats internationaux et ceci sous l'angle de ses conséquences sur l'intégration des connaissances dans le continuum GAP et sur le maintien d'une continuité dans la chaîne d'impacts allant de l'analyse des processus biologiques à l'innovation variétale.

On dispose de deux types de données pour cette analyse :

- Le nombre de partenaires mobilisés pour chaque thématique et chaque plante, en distinguant 4 catégories de partenaires : les systèmes nationaux de recherche et de développement au Sud (SNRA), les centres de CGIAR et autres structures régionales, les institutions de recherche et d'enseignement des pays avancés et émergents (ARI) et les entreprises privées.
- Une estimation d'équivalents temps plein (ETP) de cadre scientifique mobilisés chez les partenaires pour la réalisation des recherches objets de partenariat. Du fait des modalités de partenariat, la contribution des partenaires ARI est probablement sous estimée.

Les données de « nombre de partenaires mobilisés » par plante et par thématique sont synthétisées en Figure 9 ;

- Globalement, les SNRA constituent les partenaires privilégiés avec 45% des partenariats ; viennent ensuite les ARI (23%), les privés (19%) et les CGIAR et structures régionales.
- Les travaux de création et diffusion variétale s'appuient particulièrement sur le partenariat avec les SNRA (55%) et les privés (25%). Pour cette thématique, les partenaires mobilisent en moyenne 1,2 ETP_cadre pour chaque ETP_c du Cirad. Ces données sont de bon augure en termes d'impact.
- Les recherches sur les « bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique » s'appuient en premier lieu sur les partenaires ARI (43%), mais la part des SNRA reste importante (33%); viennent ensuite les privés (16%) et les CGIAR (8%). Le niveau de mobilisation des partenaires semble moins important (0,5 ETP_p par ETP_c). Il ne semble donc pas y avoir d'opposition entre le positionnement « amont » des recherches dans le continuum GAP et le partenariat au Sud.
- Les partenaires principaux pour les recherches sur la « gestion de l'agrobiodiversité » sont les SNRA (44%) et les ARI (31%). Le niveau de mobilisation des partenaires est moyen : 0,7 ETP_p par ETP_c.

Cette vision d'ensemble plutôt positive du partenariat devrait être modulée à l'aune d'une analyse plus fine par plante.

- La participation des SNRA aux recherches amont n'assure malheureusement pas l'appropriation des résultats de ces recherches du fait, notamment, de difficultés d'accès aux plateaux techniques appropriés.
- Certaines situations de partenariat quasi exclusif, en particulier avec des entreprises privées, soulèvent la question du choix des enjeux pris en compte.

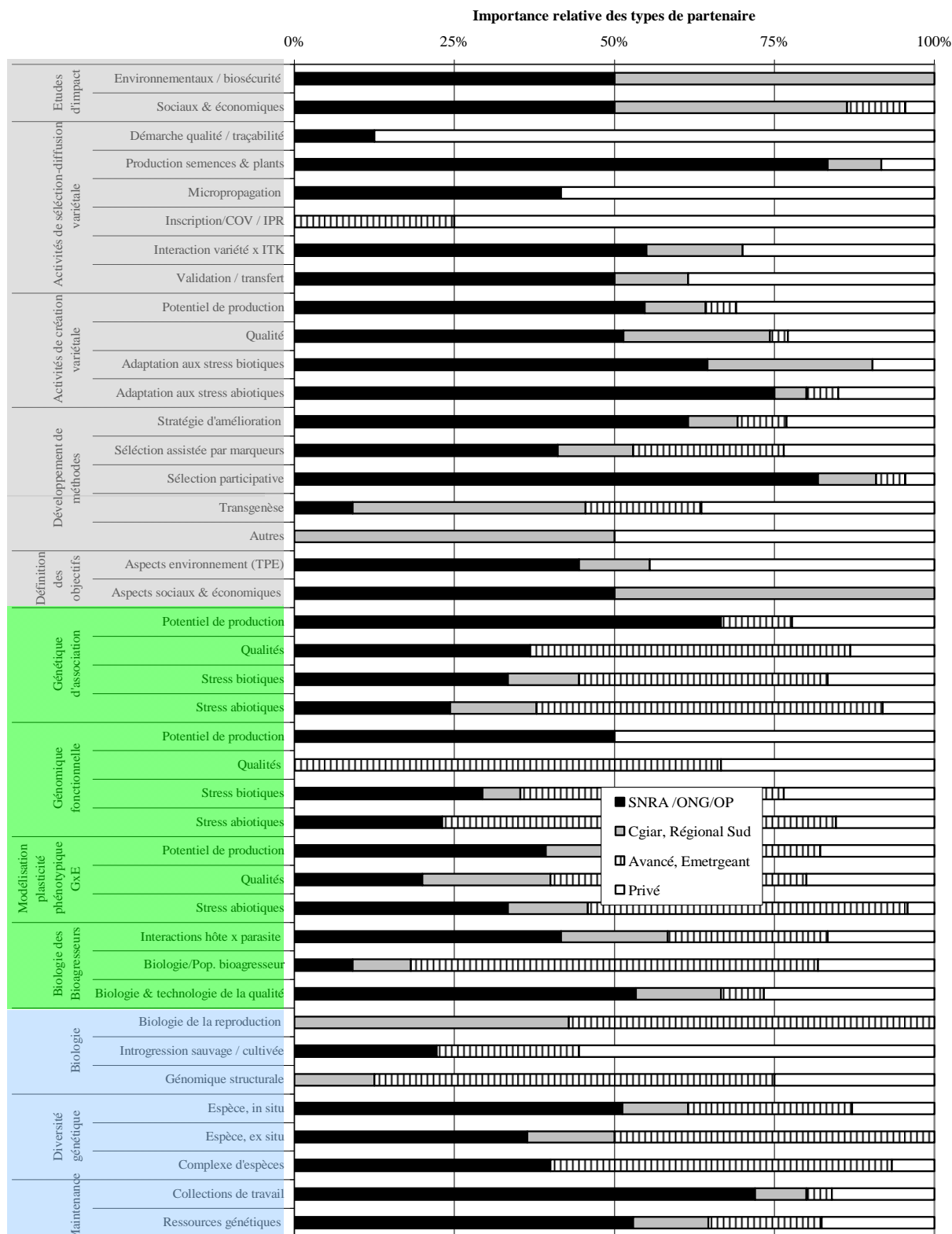


Figure 9 : Part relative des différents types d'acteurs dans les partenariats de la communauté GAP du Cirad.

3.3 Relais pour l'intégration des recherches dans le continuum GAP

La question que nous avons tenté de traiter était celle du devenir des produits des recherches GAP conduites par les équipes du Cirad : dans quelle mesure des relais sont-ils identifiés par les équipes Ciradiennes pour utiliser/intégrer leur production scientifique et technique dans le continuum de recherche GAP / chaîne d'impact ? Quels sont les modalités et supports de transfert de cette production ?

La notion de relais dans une chaîne d'impact n'était pas familière aux enquêtées. La tendance a été d'assimiler les partenaires actuels à des relais et de considérer que le transfert se faisait à travers les projets de recherche conduits en partenariat ou à travers les publications.

Les données dont on dispose correspondent au nombre de relais identifiés pour chaque thématique et chaque plante, en distinguant 4 catégories de structures relais: les systèmes nationaux de recherche et de développement au Sud (SNRA), les centres de CGIAR et autres structures régionales, les institutions de recherche et d'enseignement des pays avancés et émergents (ARI) et les entreprises privées. Elles sont synthétisées en Figure 10.

- Globalement, les SNRA constituent les relais privilégiés avec 64% du total ; viennent ensuite les entreprises privées (18%) et les structures de recherche des pays émergents (13%), CGIAR et autres structures régionales (5%).
- Les parts relatives varient peu en fonction des domaines de recherche GAP :
 - o Pour le domaine DT1 : SNRA (73%), entreprises privées (12%) et pays émergents (12%) ;
 - o Pour le domaine DT2 : SNRA (54%), pays émergents (22%), entreprises privées (17%) et CGIAR (7%).
 - o Pour le domaine DT3 : SNRA (67%), entreprises privées (22%).
- Par contre, le domaine DT3 se distingue par un nombre total de relais identifiés nettement supérieur : 50% du total contre 30% pour le domaine DT2 et 20% pour DT1. Ceci dénote vraisemblablement une plus grande sensibilité des chercheurs concernés aux questions de transfert et d'impact.
- Notons que l'identification des relais ne signifie pas forcément leur opérationnalité.

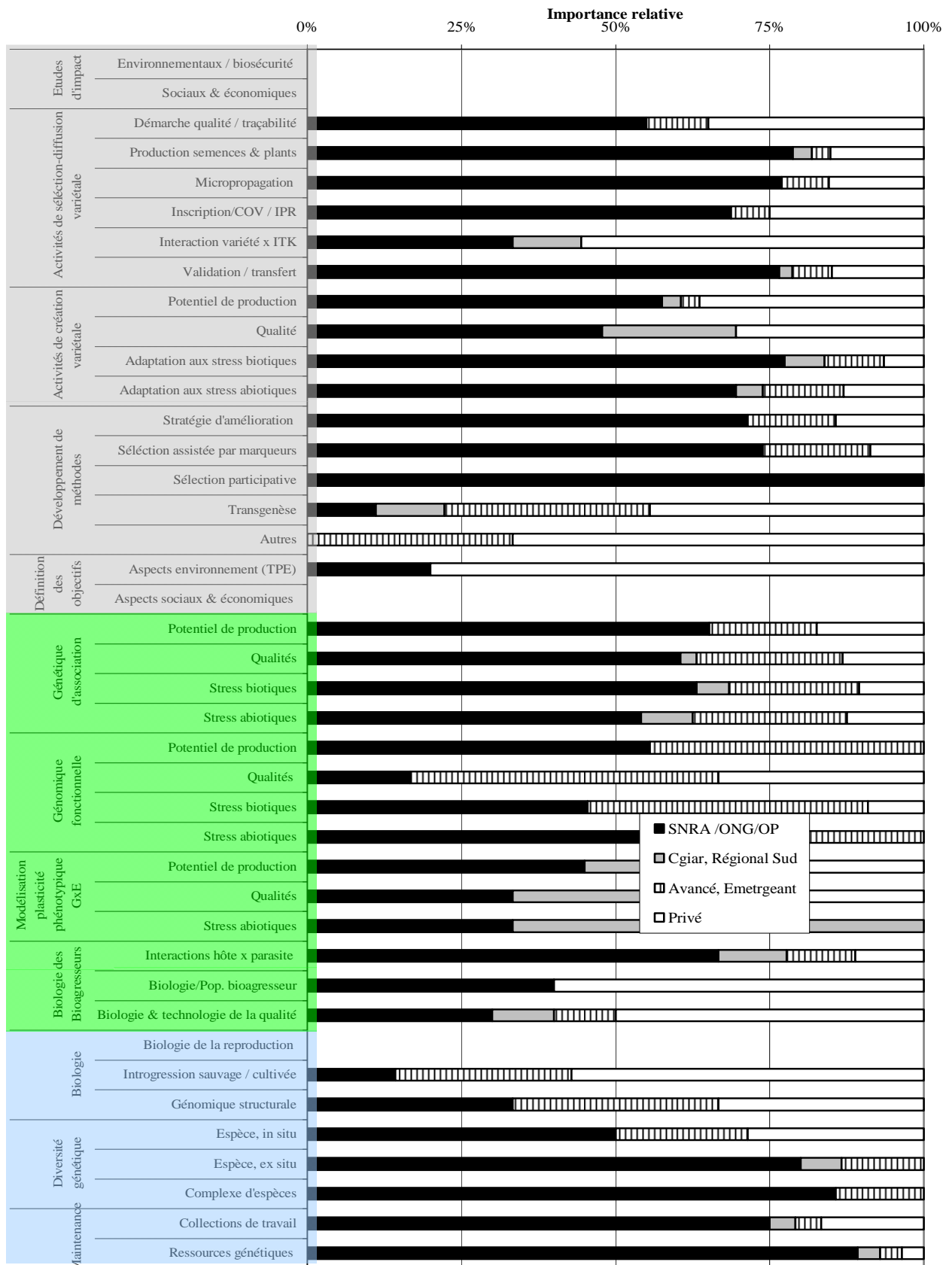


Figure 10 : Part relative des différents acteurs dans les relais identifiés dans la chaîne d'impact GAP.

3.4 Production scientifique et technique

La gamme des productions scientifiques et techniques est très large et comprend des connaissances certifiées ou non sous forme de publications, des bases de données, des ressources biologiques sous forme d'ADN et plantes (séquences, banques BAC, EST, marqueurs, collections de référence, populations de cartographie, populations de mutants, ...) et de nouvelles variétés.

L'analyse porte ici uniquement sur les publications et sur la création de nouvelles variétés ayant fait l'objet de démarche de certification d'obtention végétale, ou d'inscription à un catalogue formellement identifié.

3.4.1 Les publications

Le bilan détaillé de la production scientifique 2004-2007 réalisé à l'occasion de cette étude a fait l'objet d'un rapport spécifique (Sauvajon, 2009). Les documents produits sont subdivisés en 8 catégories :

1. Articles publiés dans les revues à facteur d'impact
2. Articles publiés dans les revues à comité de lecture (sans facteur d'impact)
3. Articles publiés dans les revues sans comité de lecture
4. Ouvrages et chapitres d'ouvrage
5. Actes et communications
6. Mémoires et thèses
7. Rapports
8. Autres documents

Au delà des aspects quantitatifs, ce bilan informe sur la répartition des articles selon la notoriété des revues, les principaux congrès-symposiums où les chercheurs GAP du Cirad communiquent, Il est aussi à retenir que, pour la période 2004-2007, les documents produits dans la thématique GAP représentent 28% du total des documents enregistrés.

Nous présentons ici deux aspects de ce bilan : -1- la production par domaines thématiques tels que définis et subdivisés en chapitre 3.1 et -2- la production par espèce végétale. La présentation est centrée sur les 1976 documents (sur 2648) qui ont pu être indexés en termes de domaine thématique et d'espèce végétale. Dans un souci de simplification, certaines catégories ont été regroupées : catégories 1 et 2 (publication certifiée par un comité de lecture, P_cl), catégories 3 et 5 (publication sans comité de lecture, P_scl), catégories 6, 7 et 8 (thèses, mémoires rapports P_tmr) et 4 (ouvrage et chapitre d'ouvrage P_oco).

3.4.1.1 Publications par domaine thématique

Le tableau 5 résume ces données pour l'ensemble des thématiques et des plantes. La répartition des 1976 publications par domaine thématique est synthétisée en Figure 11a. Le domaine thématique DT2 a de loin la plus grande production avec 58%. Viennent ensuite les DT3 (22%) et DT1 (19%).

Au sein de la DT2, c'est la biologie des bioagresseurs (plus de 700 documents) et la biologie de la qualité (130 documents) qui sont les plus prolifiques.

La part des publications dans les revues à comité de lecture, P_cl est différente d'un domaine thématique à l'autre : 34% pour DT1, 25% pour DT2 et 16% pour DT3. Il existe aussi une variabilité importante au sein de chaque domaine thématique.

Tableau 5: Nombre de publication de la communauté GAP par thématique et espèce végétale.

		B & plantains	R & T	Riz	Sorgho & mile	Arachide	E. maraichères	Cotonnier	Canne à Sucre	Ananas	Agrumes	Cacaoyer	Caféier	Cocotier	Hévéa	Palmier	E. forestières	Vanillier	Fruitiers	Autres	Total	
Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité			1				21									1				23	
	Sociaux & économiques							12														12
Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité			1	1							1				5					8	
	Production semences & plants	2	3	3	8	4		5	4	1		4	5	2	2	13	15	1		4	76	
	Micropropagation			1			2		1			1	11	3	7	1	2				29	
	Inscription/COV / IPR			1				3	1												5	
	Interaction variété x ITK		1	2		2		4				1	1	1			1				13	
	Validation / transfert	4	3	8	2		1	23	6	3	2	13	11	1		9	4	1			2	93
	Potentiel de production	1	1	11	2			12				3			2	1	1					34
Activités de création variétale	Qualité			2				1					3				1		1		8	
	Adaptation stress biotiques	2		3	2				3		1	3	3		3	1				2	23	
	Adaptation stress abiotiques			4		2															6	
Développement de méthodes	Stratégie d'amélioration		1	4								1									6	
	Sélection assistée marqueurs							2													2	
	Sélection participative	1	1	5	8	1		19				1		1			1				38	
	Transgénèse			8	1			9					3		3						24	
Définition des objectifs	Autres	1		3		1	2	1				2	1	2		2	3				18	
	Aspects environnement (TPE)	1		1	4				1									1			8	
	Aspects socio-économiques				1			1													2	
Génétique d'association	Potentiel de production		2	1				3		1	1		1	1	2	3	1				16	
	Qualités	1				1		3			6	1	3				2				17	
	Stress biotiques			7	1	1	2		8			5	4	1	4					2	35	
	Stress abiotiques			6							1						1				10	
Génomique fonctionnelle	Potentiel de production	1		2				1				2				6	15			3	30	
	Qualités	1		1							1	1	12	1	1			1	2	1	22	
	Stress biotiques	1		5		1		2	1			1	5		1	2					19	
	Stress abiotiques			4	1							1									6	
Modélisation de la GxE & plasticité phénotypique	Potentiel de production		1	14	8	1	1	3	1			1	4	12	5	3	3	2		7	66	
	Qualités	1		2		3	2					1		5		1			1	1	17	
	Stress abiotiques	1	1	3	7	7					5		1	3	2		3				58	
Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite	9	2	12			2	7	7			37	14	3	1	4				1	99	
	Biologie/Pop. bioagresseur	64	8	18	3		56	##	50	3	17	30	35	46	7	10	9	8	51	##	619	
Biologie & technologie de la qualité		1	2	5	3	3		80	1	1	3	6	18	3		1	2				129	
Biologie de la reproduction		3	4						1			2	2			1	3	2		1	2	21
Introgression sauvage / cultivée		1	2	1				4	2			4		3				1			2	20
Génomique structurale		10	1	4	2			2	6			1	7	5			1			1	2	42
Diversité génétique	Espèce, <i>in situ</i>		17	6	24			1				5	1	2		2	27		2	12	99	
	Espèce, <i>ex situ</i>	2	8	1	10					2	3	5	13	4	10		6	4	6	31	7	112
	Complexe d'espèces	2	2	1	1					3		1	8	1	1		1					21
Maintenance	Collections de travail	1		1		1		2	1			7	1	3		4	2	1	1		25	
	Ressources génétiques		1					8	1	3		11	4	9	1	1		1	1	1	42	
Base de données				3											1						2	6
Bioinformatique / analyse données				3								1		1			1				9	15
Plateforme technique																					2	2
Total		111	61	183	89	27	67	333	101	15	53	171	167	102	55	85	82	19	93	162	1976	

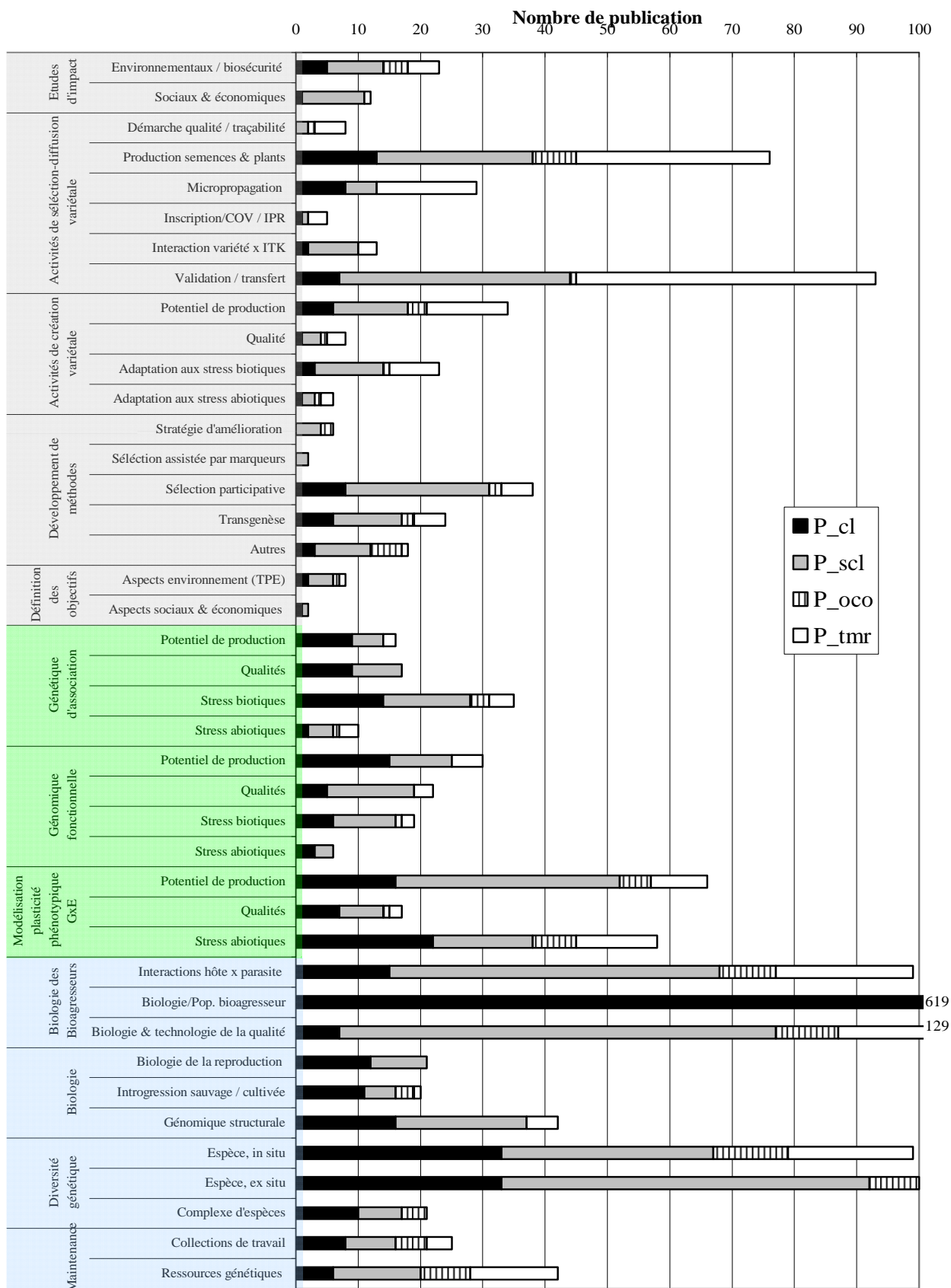


Figure 11a : Publications de la communauté GAP du Cirad par thématique, pour la période 2004-2007. P_cl : publication certifiée par un comité de lecture ; P_scl : publication sans comité de lecture ; P_oco : ouvrage et chapitre d'ouvrage ; P_tmr : thèses, mémoires, rapports.

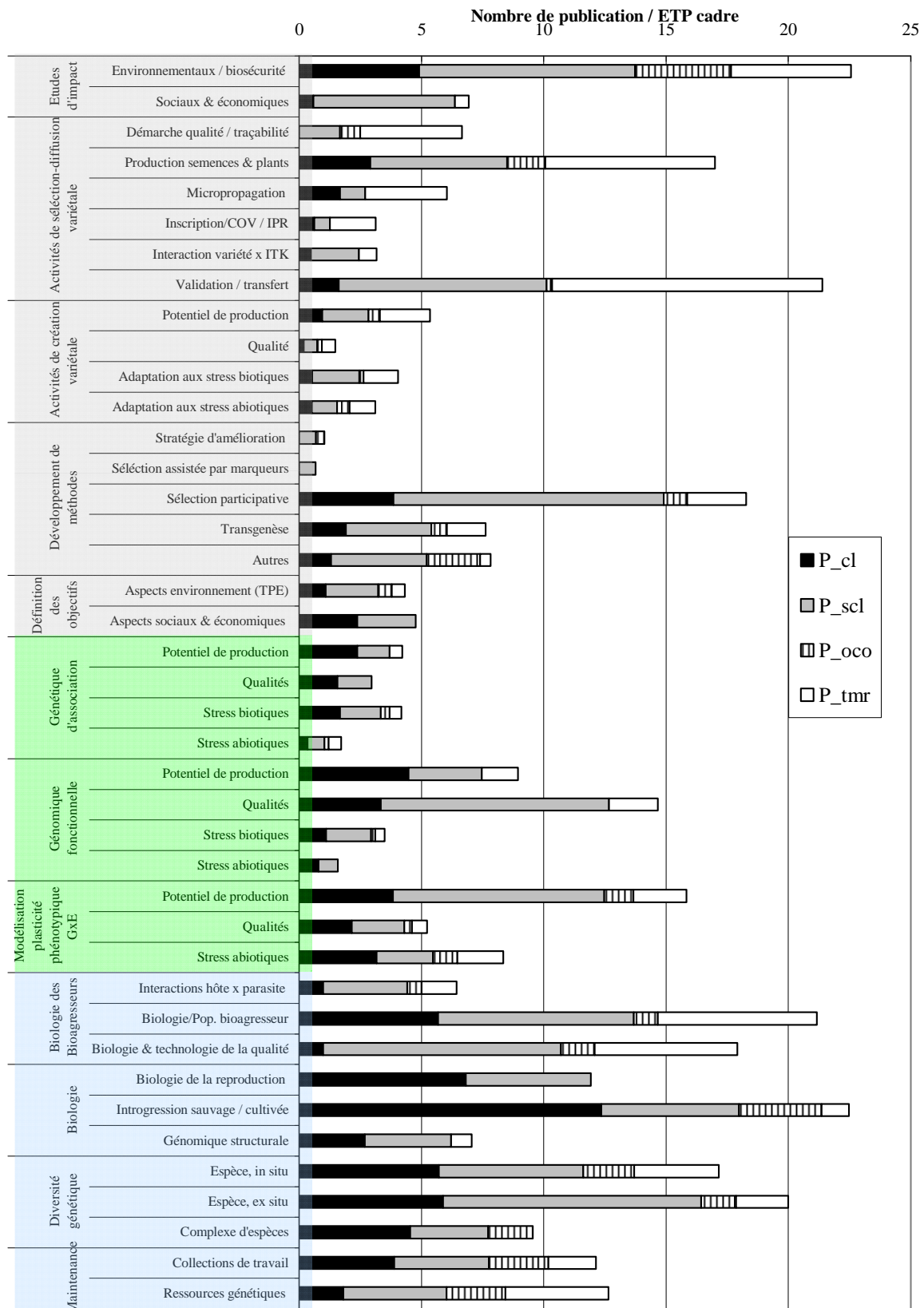


Figure 11b : Publications, par cadre scientifique, de la communauté GAP du Cirad pour la période 2004-2007. P_cl : publication certifiée par un comité de lecture ; P_scl : publication sans comité de lecture ; P_oco : ouvrage et chapitre d'ouvrage ; P_tmr : thèses, mémoires, rapports.

Les données de la production scientifique par domaine thématique rapportée au nombre d'équivalents temps plein de cadre scientifique recensé pour la thématique (Figure 11b), confirment et accentuent les tendances des données brutes : $P_{cl} / ETP_c = 39\%$ pour DT1, 28% pour DT2 et 17% pour DT3.

Le nombre de publications certifiées par comité de lecture est inférieur à l'unité par an et par ETP_c, sauf dans le domaine DT1. Ce nombre est particulièrement faible pour les activités de création variétale. Il en est de même pour le développement des méthodes de création variétale, sauf les cas particuliers de la transgénèse et des approches participatives.

L'interprétation de ces données doit intégrer le fait que l'ETP_c et les chercheurs ne se confondent pas : rares sont les chercheurs spécialisés consacrant 100% de leur temps à une seule thématique. Au contraire, dans beaucoup de cas, les activités d'un même chercheur sont réparties dans 2 voir 3 domaines, les uns permettant de publier plus facilement que d'autres.

Il serait intéressant de comparer ces données à ceux d'autres établissements de recherche finalisés.

3.4.1.2 Publication par espèces végétale

Les données détaillées plante x thème sont présentées en Annexe 6 avec les autres données par plante. Les figures 12a et 12b synthétisent respectivement, le nombre total de différentes catégories de publication par espèce végétale, et ce même nombre rapporté au nombre d'ETP cadre scientifique.

Il existe des différences importantes de « prolificité » entre espèces aussi bien pour les nombres totaux de publication que pour les données normalisés par ETP_c.

L'interprétation de ces données relatives aux publications de type P_cl doit intégrer, l'étendue des domaines thématiques abordés et les possibilités de publication qu'ils offrent. Par exemple, le collectif « Espèces maraîchères » est très spécialisé et traite uniquement de la biologie des bioagresseurs et de la cartographie des QTL pour la tolérance à ces bioagresseurs. A l'opposé, le collectif « riz » couvre la quasi totalité du spectre des thématiques GAP.

L'interprétation des données relatives aux autres types de publication doit probablement tenir compte des habitudes des collectifs à faire enregistrer ou non les documents produits : un grand nombre de documents de type P_scl enregistrés relèvent du document de travail interne ou collectif.

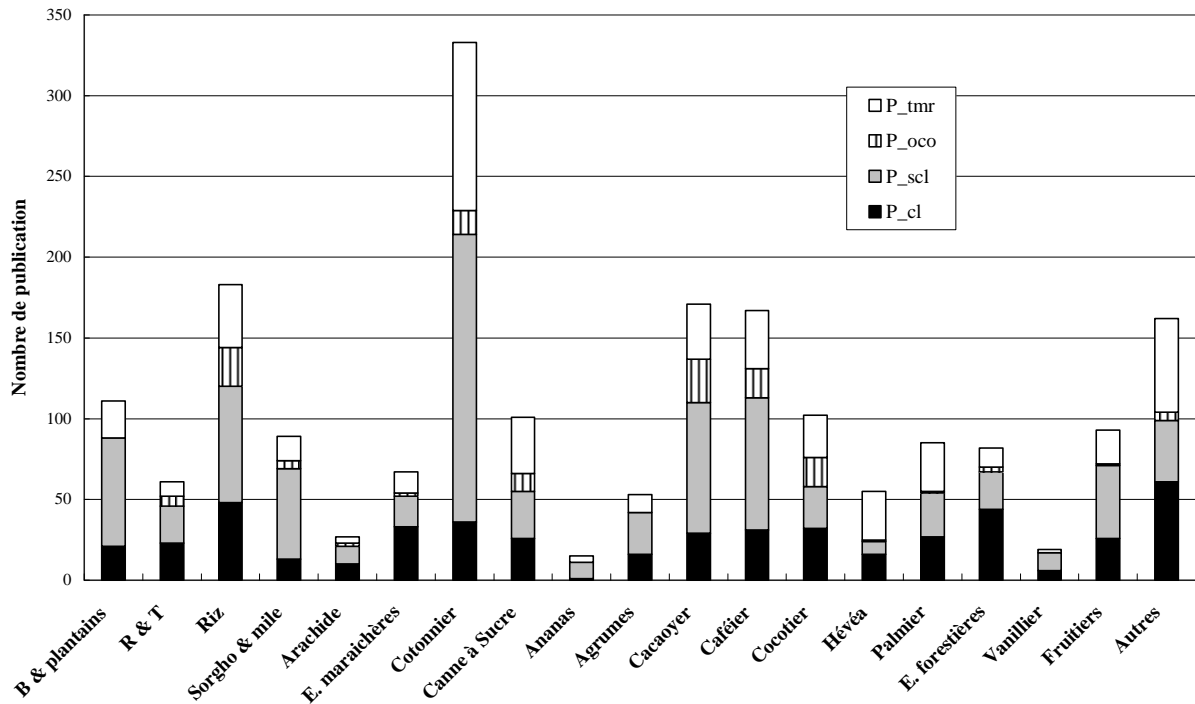


Figure 12a : Publications des collectifs GAP par espèce végétale pour la période 2004-2007. P_cl : publication certifiée par un comité de lecture ; P_scl : publication sans comité de lecture ; P_oco : ouvrage et chapitre d'ouvrage ; P_tm : thèses, mémoires, rapports.

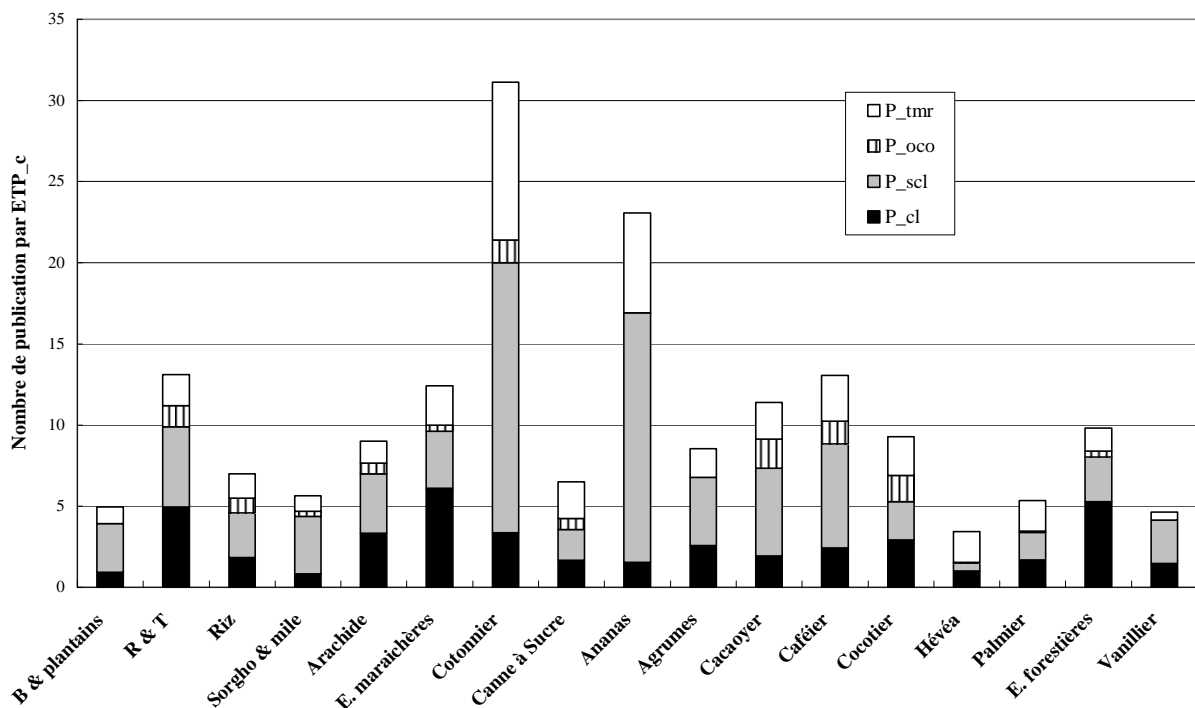


Figure 12b : Publication par cadre scientifique des collectifs GAP pour la période 2004-2007. P_cl : publication certifiée par un comité de lecture ; P_scl : publication sans comité de lecture ; P_oco : ouvrage et chapitre d'ouvrage ; P_tm : thèses, mémoires, rapports.

3.4.2 Production de matériel végétal

La communauté GAP du Cirad produit une grande diversité de matériel végétal allant de populations de mutants, destinées à la recherche de gènes et à l'analyse fonctionnelle de leur séquence, aux cultivars de composition génétique très variée destinés à être cultivés à grande échelle, en passant par de multiples formes de populations pour la cartographie génétique et pour le pre-breeding.

Nous nous sommes intéressés, pour cette étude, uniquement aux « produits finis » : cultivars destinés à être cultivés chez les producteurs.

On dispose de deux types de données : les Certificats d'Obtention Végétale enregistrés dans des catalogues officiels (et par les services Valorisation du Cirad) d'une part, les nominations dans un catalogue Cirad, non certifiées sous forme de COV, réalisées par les collectifs GAP (données d'enquête auprès des équipes de recherche).

La production de cultivars semble être assez limitée en nombre et, surtout, en termes d'espèces végétales concernées :

- Le portefeuille de COV des services valorisation du Cirad comprend 58 enregistrements portant sur 6 espèces végétales : ananas (6), bananiers et plantains (7), cotonnier (27), espèces maraîchères (1), riz (15) et sorgho (2).
- Les nominations de variétés dans un catalogue Cirad ou un catalogue des pays partenaires ont porté elles aussi sur 6 espèces végétales : agrumes (1), caféier (4), espèces forestières (40), espèces maraîchères (3), riz (34), sorgho (2).
- Le cas du palmier est quelque peu à part : le matériel amélioré rentre régulièrement dans le circuit de production de semences, sans qu'il y ait de nomination formelle.

Ce recensement soulève de multiples questions :

- La production – diffusion de cultivars par la communauté GAP du Cirad est-elle bien documentée ?
- Quels sont les autres types de matériel végétal « amélioré » produits par la communauté GAP du Cirad ?
- La production des autres types de matériel végétal « amélioré », en particulier les produits des activités de «pre-breeding», est-elle mieux documentée ? Si non, (réponse la plus vraisemblable), ne faudrait-il pas mettre en place un système d'enregistrement à l'image des publications ?
- L'attention accordée et les procédures incitatives en place pour documenter les obtentions végétales, permettent-elles de répondre à la mission de recherche finalisée Cirad et les systèmes d'évaluation de la recherche qui se mettent en place ?

3.5 Description des activités de recherche par espèces végétales

3.5.1 Données par espèce végétale

Les informations relatives à chaque plante sont synthétisées (Annexe 6) sous forme d'un tableau croisant les 3 domaines thématiques et leurs composantes avec les modalités des 6 catégories de descripteurs : ressources humaines, partenariats, relais identifiés, production scientifique et technique, importance des autres acteurs conduisant des recherches similaires (les concurrents), domaines d'excellence (être parmi le meilleurs) et domaines d'originalité (mise en œuvre d'approches peu utilisées par d'autres acteurs). Les données sources étant pour la plupart de type déclaratif, et donc sujettes à des omissions ou surévaluations de la part des personnes ressources interrogées, il convient de ne pas attacher trop d'importance à leur valeur absolue mais de les considérer plutôt en termes relative entre différentes activités de recherche pour une même plante ainsi qu'entre différentes plantes.

Nous analysons ici, à titre d'exemple, la description des activités de recherche GAP de la plante riz. Une analyse de même nature pourrait être produite pour chaque plante par les personnes sources des données plantes.

3.5.2 Exemple d'analyse de données, le cas du riz

3.5.2.1 Ressources humaines

- Une allocation importante de ressources humaines : 26 équivalents temps plein (ETP) cadres (ETPc), appuyés par 18 ETP techniciens, soit 0.7 technicien / cadre ;
- Ces ressources humaines propres au Cirad mobilisent 18 doctorants (0,7 par ETP cadre) et au moins 13 ETP cadres chez les partenaires (0,4 par ETP cadre) ;
- Un nombre significatif (supérieur à 1) d'ETPc est alloué à chacune des trois grandes thématiques « Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité », « Connaissance des bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique » et « Création-diffusion variétale », avec une répartition de 34, 58 et 8% respectivement.

3.5.2.2 Activités de recherche et produits

- Les recherches du domaine DT1, couvrent l'ensemble des questions pertinentes pour le cas du riz. Elles sont conduites en partenariat, pour l'essentiel, avec les 3 centres de CGIAR travaillant sur le riz et des ARI. Les relais identifiés pour l'utilisation de ces recherches se situent, pour l'essentiel, soit au niveau interne Cirad, soit au niveau des CGIAR et des pays émergents. Un très grand nombre d'autres acteurs conduisent des recherches similaires sur cette thématique pour le riz. Pour la période 2004-2007, les travaux du Cirad ont donné lieu à 7 publications dans des revues à comité de lecture, 3 communications et un mémoire de thèse. Pour l'ensemble de ses travaux le collectif riz du Cirad se situe parmi les meilleurs à l'échelle internationale.
- Les recherches du domaine DT2 portent essentiellement sur la résistance / adaptation aux contraintes biotiques et abiotiques, avec une répartition similaire des forces entre les sous-thèmes relevant de la génétique (génétique d'association, génomique fonctionnelle), de phytopathologie (interaction hôte-parasite, biologie des bioagresseurs) et de l'écophysiologie (modélisation de la plasticité phénotypique et interaction G x E). L'intégration disciplinaire est donc possible pour ces études. Par contre les sous-thèmes « potentiel de production » et qualité sont peu traités. Les recherches sont conduites en partenariat, pour l'essentiel, avec des CGIAR, ARIs. Les relais identifiés pour l'utilisation de ces recherches se situent eux aussi dans les CGIAR. Un très grand nombre d'autres

acteurs conduisent des recherches similaires sur cette thématique pour le riz. Pour la période 2004-2007, les travaux du Cirad ont donné lieu à 30 publications, 47 communications et se situent parmi les meilleurs (« Excellent ») dans tous ces compartiments.

- Les activités du domaine thématique DT3 portent essentiellement sur la création variétale, avec 4 programmes indépendants focalisés chacun sur la réponse aux exigences des 4 situations rizicoles différentes. L'investissement dans les questions méthodologiques reste marginal sauf pour la question de la transgénèse. Les recherches sont conduites dans des cadres de partenariats diversifiés allant d'un centre de CGIAR à des entreprises privées à caractère national, en passant par des SNRA de pays émergent et de pays en développement). Les relais identifiés sont ces mêmes partenaires et un cercle plus élargi de SNRA. Un très grand nombre d'autres acteurs conduisent des recherches similaires. Les 4 programmes de création variétale sont reconnus localement, mais ceci ne contribue plus à une reconnaissance internationale dans le domaine de la création variétale. Pour la période 2004-2007, une quinzaine de certificats d'obtention végétale (COV) ont été obtenus et une trentaine d'autres obtentions ont été inscrites aux catalogues du Cirad ou/et des pays partenaires. La dizaine de publications dans des revues à comité de lecture portent surtout sur la transgénèse, les autres travaux ont donné lieu à 18 communications pour la période 2004-2007.

3.5.2.3 Intégration des activités de recherche au sein du continuum GAP riz

- L'intégration entre les activités de recherche en DT1 et DT2 est assez forte, dans la mesure où les secondes, en particulier sa composante « génétique d'association », s'appuient fortement sur les résultats des composantes « génomique structurale » et « diversité *ex situ* » de les premières. De même des objectifs et des échelles d'analyse communs rendent possible l'intégration disciplinaire entre les travaux en génétique, en phytopathologie et en écophysiologie du riz.
- L'intégration entre les activités de DT3, création-diffusion variétale, et DT1-DT2 est, elle, beaucoup plus lâche (si l'on exclut les recherches méthodologiques sur la transgénèse), faute, notamment, d'objectifs et de méthodes partagés ; en particulier, alors que les programmes de création variétale visent surtout l'amélioration du potentiel de production ou de la qualité pour des situations rizicoles peu contraintes, les recherches sur les bases biologiques des caractères d'intérêt portent surtout sur la résistance / tolérance aux contraintes abiotiques et biotiques.
- La faible intégration des programmes de création variétale avec les composantes amont du continuum GAP, associée à une faible dynamique interne sur les questions de méthodologie, risque de nuire, à moyen terme, à la compétitivité de ces programmes par rapport aux nombreux autres programmes nationaux et internationaux de création variétale du riz.
- Faute d'une intégration amont-aval forte au sein du Cirad, la polarisation des recherches en « Connaissance des bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique » et en « Ressources génétiques » passe par une identification claire de relais et de lieux d'intégration externes.

3.5.2.4 Positionnement par rapport aux autres acteurs

Un très grand nombre d'acteurs (plusieurs dizaines de SNRA du Sud et des dizaines d'institutions spécialisées de pays émergents, 3 centres de CGIAR, de nombreuses ARI et des

dizaines d'entreprises privées nationales et internationales) conduisent des recherches similaires à celles du collectif riz du Cirad, dans les trois domaines thématiques.

Le collectif riz du Cirad, connu et reconnu jusqu'au milieu des années 90s pour sa contribution à l'amélioration génétique du riz pluvial, s'est, depuis, largement ouvert aux autres écosystèmes rizicoles, a fortement élargi la palette des thématiques traitées, et a construit de nouveaux domaines d'excellence et reconnaissance, notamment : l'analyse de la diversité d'*O. sativa*, des méthodes innovantes pour l'analyse fonctionnelle de gènes, la modélisation de la plasticité phénotypique et, de manière géographiquement plus circonscrite, des schémas innovants d'amélioration de populations et de création de variétés hybrides.

L'analyse de la pertinence de cette évolution au regard des missions du Cirad est un sujet complexe et ne relève pas du cadre de la présente étude.

4 Description des « attraits » et « atouts » des collectifs GAP

Cette description vise à caractériser les collectifs engagés dans l'amélioration génétique des différentes espèces végétales en termes de leurs :

- Potentiels (Attraits) à contribuer à la réalisation des missions et priorités du Cirad : contribution à la sécurité alimentaire du Sud et développement durable, « encapacitation » des partenaires du Sud et contribution à l'émergence d'innovations, production de bien public, positionnement par rapport aux axes prioritaires du Cirad.
- Capacités (Atouts) pour réaliser ce potentiel : positionnement, capital et originalité scientifique, compétitivité scientifique et intégration dans les réseaux, équilibre générique / contextualité de la production scientifique et technique, degré d'intégration des recherches dans le continuum GAP et au-delà, stabilité des dispositifs de terrain.

4.1 Description individuelle de collectifs plante

Les données relatives à chaque collectif plante sont présentées en annexe 7. Nous présentons ci-après pour le riz, et à titre d'exemple, la première étape de l'analyse qui peut en être faite. Une analyse de même nature pourrait être produite pour chaque plante par les personnes source ad hoc.

La 2^{ème} étape de l'analyse, plus stratégique, sera abordée, au moins partiellement, en chapitre 5, mais relève surtout de la décision de confronter ces données à une grille d'évaluation qui, s'appuyant sur les différentes composantes de la stratégie de l'établissement, permettrait d'attribuer à chaque descripteur une valeur : positive, négative ou neutre.

4.2 Etude de cas, exemple du riz

1- Attraits

- Ancrage géographique : larges marges de progrès par rapport aux priorités.
- Type de filière : culture alimentaire domestique de grande importance.
- Support partenarial : faible part des systèmes nationaux de recherche.
- Nature des biens produits : essentiellement publics.
- Enjeux environnementaux associés : émission de méthane par les rizières, pression sur des écosystèmes fragiles pour certaines formes de riziculture pluviale.

- Positionnement thématique : axe prioritaire 1 du Cirad, notamment, interaction plante – bioagresseurs et adaptation aux environnements contraints.

2- Atouts

- Positionnement scientifique : modèle biologique reconnu, investissement lourd en génomique mais peu d'originalité.
- Compétitivité scientifique : acteur majeur au niveau national et européen, acteur reconnu mais non majeur au niveau international.
- Production et diffusion d'innovations : dominé par des supports de production de connaissance et de produits à usage non contextualisé.
- Intégration dans des réseaux : bonne présence dans les réseaux européens et internationaux, faible présence / quasi absence des réseaux des régions cibles.
- Opportunité d'implication dans la formation : plutôt occasionnelle et individuelle pour les cours ; encadrement de masters et doctorats.
- Intégration dans le continuum GAP : quasi inexistante entre domaines thématiques « amont » (DT1-DT2) et « aval » (DT3) ; thèmes partagés entre DT1 et DT2 mais peu de projets communs.
- Intégration à l'échelle des systèmes de production : faible et non traduite en question scientifique.
- Intégration de la thématique d'agrobiodiversité : limitée aux études de diversité *in situ* dans quelques agrosystèmes traditionnels.
- Accès aux ressources génétiques : accès sans contraintes significatives ; ne constitue pas un facteur limitant.
- Stabilité des dispositifs de terrain : bonne stabilité des cadres partenariaux qui sont de nature institutionnelle (URP SCRID à Madagascar, CIAT en Colombie, ...) ou basés sur des contrats de 5-10 ans ; par contre, stabilité limitée des financements qui dépendent souvent de décisions budgétaires annuelles.

5 Questionnements, analyses

Ce chapitre tente de soulever des questions relatives aux évolutions du dispositif de recherche GAP du Cirad et de proposer un argumentaire et/ou des critères pour raisonner sur :

- Les priorités liées aux thématiques et aux espèces, en termes d'avantages comparatifs dans les différentes étapes du processus d'innovation variétale, de la génomique à la distribution de semences.
- La place de l'innovation variétale au sein du dispositif de GAP et stratégie de valorisation des obtentions végétales.
- Le renforcement de la cohérence et de l'efficacité des collectifs GAP, notamment en termes d'intégration le long du continuum et d'équilibre entre les recherches contextuelles et génériques.

5.1 Les priorités thématiques

Le cadre d'analyse des priorités thématiques est celui du continuum de recherche GAP qui a guidé la description du paysage actuel : gestions d'agrobiodiversité, bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique et création et diffusion variétale.

Le raisonnement sur les priorités thématiques s'appuie sur des éléments du contexte suivant :

- Le développement de la biologie à haut débit et de la biologie intégrative, à laquelle le Cirad doit participer pour y intégrer les modèles biologiques tropicaux et / ou pour être en mesure de traduire les connaissances génériques issues de ces recherches en stratégie et en méthode de gestion et d'exploitation de la diversité génétique des plantes tropicales.
- La diversification des acteurs de recherche en GAP au Sud : persistance ou parfois aggravation des difficultés des systèmes nationaux de recherche des pays à faible revenu à soutenir des programmes de recherche GAP cohérents ; l'ouverture, à travers les challenge programmes notamment, du système international de recherche agricole (GCRAI) au partenariat scientifique avec les organismes du Sud et du Nord ; l'implication croissante des Organisations Non Gouvernementales dans le financement et la mise en œuvre des recherches GAP (ex : financier de la fondation Gates) ; l'intérêt grandissant du secteur privé, en particulier des entreprises multinationales, aux marchés semenciers des pays du Sud.
- Élargissement du champ d'application de la GAP à la gestion de l'agrobiodiversité et à l'évaluation des impacts des innovations variétales.
- Le potentiel des recherches en GAP, en particulier la connaissance des processus de régulation des gènes impliquées dans les voies métaboliques régissant les fonctions majeurs de la plante, à apporter aux agronomes de nouveaux clefs d'optimisation des performances des cultures.
- Le constat, largement partagé au niveau international, de déficit (et/ou de risque de perte) de compétences de sélectionneurs capables de combiner connaissances et outils issus de la biologie avancée (outils moléculaires, modèles de prédiction de performances phénotypiques, ...), concepts et outils plus classiques de la génétique quantitative et démarches de sélection participative.
- Le Cirad a fait le choix stratégique de « travailler sur les questions susceptibles de déclencher, d'une part, des processus d'innovation au sein des sociétés des « Suds » et, d'autre part, des processus d'innovation liés à la production ou à la préservation des biens publics ».

5.1.1 Gestion de l'agrobiodiversité

5.1.1.1 Diversité *ex situ*

La question la plus importante dans ce domaine est celle du maintien des collections de ressources génétiques. Depuis de nombreuses années, les équipes du Cirad ont collecté des ressources génétiques et maintenu celles-ci au profit de la communauté internationale. Ces collections constituent des réservoirs de diversité et des patrimoines scientifiques de grande valeur pour le Cirad et souvent aussi pour ses partenaires du Sud.

Ces collections ne sont pas en péril mais il est indispensable d'organiser leur préservation sur la durée, de manière à pouvoir répondre aux besoins de recherche d'aujourd'hui et celles, imprévisibles, du futur.

La mise en place aux Antilles du Centre de Ressources Biologiques (CRB) de plantes tropicales (ignames, cannes à sucre, bananiers, ananas, plantes ornementales et arbres fruitiers pérennes) est une initiative stratégique à soutenir. Il en est de même du CRB riz appelé à être élargi à l'ensemble des plantes à graines. Il est important de faire la distinction entre la mise en place d'une démarche de gestion de type CRB et la certification CRB de toutes les collections. En effet, toutes les collections n'ont pas vocation à engager une procédure lourde et coûteuse de certification. Le Cirad devrait se doter d'une organisation *ad hoc* permettant de prendre de décision en toute connaissance de cause.

La situation des collections de cacaoyer, caféier, hévéa, ..., installées en Guyane, reste plus fragile et appelle à une réflexion spécifique sur le maintien des ressources génétiques des plantes pérennes dans les DOMs.

La réflexion sur les modalités d'interaction de ces centres avec les activités recherches GAP reste ouverte ; elle doit être attentive au maintien d'un niveau de flexibilité des procédures compatible avec une interaction constante et réactive avec les programmes de recherche. La mise en place des CRB devra aussi être l'occasion de poursuivre la clarification du statut des collections de ressources génétiques qui y seront hébergées. Un travail d'analyse a été lancé, dans le cadre cette réflexion, pour les collections hébergées par le CRB plantes tropicales. Il fera l'objet d'un rapport spécifique (Labouisse, 2009).

La seconde question d'importance est celle de l'étude de l'évolution et de l'organisation des génomes et des relations entre espèces, (espèce cultivée et ses apparentées sauvages d'une part, espèces cultivées voisines d'autre part), pouvant éclairer les stratégies d'amélioration génétiques. La possibilité pour les équipes du Cirad de s'appuyer sur les approches comparatives, pour étudier aussi bien la structure que le potentiel adaptatif des génomes des nombreux espèces travaillées, est un avantage comparatif des équipes Cirad qu'il convient de renforcer. Dans ce cadre, l'implication des équipes du Cirad dans les projets internationaux de génomique structurale (séquençage, études de DL, ...) des plantes pour lesquelles un continuum de recherche GAP existe, devrait être encouragée. A cet égard, l'investissement des équipes Ciradiennes dans le projet «Agropolis Resource Center for Crop Conservation, Adaptation and Diversity» soutenu par la Fondation Agropolis, constitue un point positif.

5.1.1.2 Diversité *in situ*

Malgré un grand dynamisme des équipes (en témoigne le nombre de doctorants impliqués), la place de la thématique d'agrobiodiversité *in situ* reste modeste aussi bien en termes de ressources humaines mobilisées, d'espèces végétales concernées, de thématiques abordées que de la structuration du dispositif, en particulier au niveau du département BIOS. Il en est de même pour les approches de génomique des populations *in situ* et de génomique des paysages, quasi-absentes des recherches en cours.

Dans le domaine de l'analyse des processus biologiques et socioéconomiques en jeu dans la gestion de l'agrobiodiversité, la priorité devrait être donnée, selon nous, aux approches régionales, écosystémiques et pluri-espèces.

Pour ce qui est de l'analyse des dynamiques de la diversité à l'échelle du génome, la priorité devrait être donnée aux approches qui s'appuient sur la gestion dynamique de l'agrobiodiversité (populations composites) ou encore, au sein d'écosystèmes cultivés, sur les relations entre compartiments sauvages et cultivés. L'implication dans le champ de l'histoire évolutive à des pas de temps longs (phylogéographie, sélection adaptative,...) devrait s'appuyer sur quelques espèces dont la structuration de la diversité *ex situ* est déjà bien connue. Les données obtenues, combinées à celles sur la structuration de la diversité *ex situ*, devraient permettre d'optimiser la gestion des collections de ressources génétiques.

L'ouverture de ces champs de recherche nécessite des compétences en génétique des populations et en modélisation, encore très peu développées au Cirad.

L'avantage comparatif du Cirad sur les questions de gestion de la diversité *in situ* se situe dans son potentiel à développer des approches globales sur l'introduction des innovations variétales, sur les modes appropriés de leur gestion et sur leur impact :

- Structure génétique des variétés améliorées et conséquence sur les organisations sociales ;
- Articulation entre création variétale et politique publique en termes de production de semences et de gestion de l'agrobiodiversité, encadrement juridique...
- Impact social, économique et environnemental (dont les flux de gènes), et impact en matière de résilience des systèmes agraires, aux chocs économiques et environnementaux dus aux changements climatiques en cours et à venir.

C'est la réalisation de ce potentiel qu'il convient d'encourager, autour de quelques modèles représentatifs des situations agricoles et des espèces végétales cibles du Cirad. Au-delà, il serait très utile de concevoir ces expériences au Sud dans la perspective d'enrichissement et d'infléchissement des recherches menées en Europe sur cette thématique.

5.1.2 Bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique

Il s'agit de la mise en œuvre -1- d'outils de la génomique au sens large (de la cartographie génétique à la métabolomique) pour connaître les gènes et allèles ainsi que les réseaux de gènes impliqués dans la variation des caractères d'intérêt et -2- d'approches intégratives, pour traduire le niveau d'expression de gène(s) dans la régulation de la morphogenèse et de l'organogenèse, et leur plasticité, au niveau de la plante entière et du peuplement végétal, en vue de développer des stratégies et méthodes de sélection plus efficaces.

La question principale concernant cette thématique est celle de(s) espèce(s) végétale(s) support(s) biologique(s) pour la conduite de ces recherches : espèce modèle ou espèces d'intérêt agronomique. Au Cirad, cette question est quasi-tranchée au bénéfice des espèces d'intérêt agronomique. La possibilité de s'appuyer, par des approches comparatives, sur les connaissances acquises sur le cas du riz, espèce à la fois modèle et d'intérêt agronomique, est un avantage comparatif du Cirad. Il convient d'affirmer plus nettement le principe, conforme à la mission de recherche finalisée Cirad, de travailler directement sur les espèces d'intérêts agronomiques. Cette affirmation doit s'accompagner, aussi, de celle de son corollaire : l'intégration dans un continuum GAP où les relais internes et externes, assurant la continuité de la chaîne d'impact par amélioration génétique, sont bien identifiés et fonctionnels. Le ciblage géographique des situations agricoles devrait assurer un pilotage de ces recherches par les problématiques de terrain et l'élaboration de produits à usage déterminé.

Le choix des caractères d'intérêt objet de ces recherches doit s'appuyer sur les choix du Cirad de contribuer à l'intensification écologique, d'étudier les modalités de mise en valeur des bioénergies en faveur des populations du Sud et d'innover pour une alimentation accessible, diversifiée et sûre. Pour un projet donné, le bon ciblage des caractères d'intérêt agronomique et des processus biologiques associés passe par une mise en œuvre pluridisciplinaire des recherches allant de l'agronomie à la génomique en passant par la physiologie, la pathologie et les technologies de transformation.

La compétition qui règne, au niveau international sur cette thématique de recherche, la diversité des compétences nécessaires, le besoin de centraliser et capitaliser les informations, et la nécessité d'inscrire les actions dans la durée, appellent à la sélectivité dans le choix des projets et à la mise en place de mécanismes de coordination à l'échelle du continuum GAP et, au-delà, avec les disciplines d'interface avec les systèmes de culture et de transformation. Une telle coordination aurait de plus la vertu de renforcer la motivation de jeunes scientifiques qui ont fait le choix de venir au Cirad pour « œuvrer pour le développement » et qui comptent sur l'établissement pour intégrer les connaissances qu'ils produisent dans une chaîne continue d'impact.

La mise en œuvre de ces principes pourrait être initiée et testée dans le cadre de quelques projets / espèces étendards couvrant la diversité des systèmes biologiques des espèces d'intérêt pour le Cirad, et pour lesquelles le Cirad dispose de forces significatives dans les différents compartiments du continuum GAP. Pour les autres espèces, la constitution des continuums GAP ad hoc devrait être intégrée dans les choix partenariaux.

Une question subsidiaire, située à la frontière de cette thématique et de la gestion de l'agrobiodiversité, est celle de la valorisation des perspectives qu'ouvre la génomique en matière de construction de génotypes à la carte et son application au déploiement d'une diversité fonctionnelle dans des peuplements mono-spécifiques. L'idée est ancienne et les applications dans le domaine de la résistance aux maladies sont bien documentées. Leur application dans les domaines d'adaptation aux fluctuations climatiques et d'amélioration de la qualité reste à explorer en s'appuyant sur l'analyse des interactions écophysologiques en jeu.

5.1.3 Amélioration génétique et innovation variétale

Il s'agit d'un champ de recherche et d'ingénierie très vaste que nous avons décrit en chapitre 3 en le subdivisant en 5 volets : -1- définition des objectifs de la création, -2- méthodes et concepts pour la création variétale, -3- création variétale, -4- sélection et diffusion variétale et -5- étude d'impact du déploiement des nouvelles créations.

5.1.3.1 Définition des objectifs et étude d'impact des innovations variétales

L'individualisation des volets 1 et 5, que nous traiterons ici ensemble, vise à souligner le fait que l'innovation variétale est de plus en plus porteuse d'enjeux économiques, sociaux, et environnementaux et de questions de recherche associées qui ne peuvent pas être traités de manière satisfaisante par le « sélectionneur » seul. L'appel à d'autres disciplines scientifiques est nécessaire pour assurer la pertinence des choix initiaux (zones géographiques, populations, systèmes de production, filières, contraintes biophysiques,...), pour définir la stratégie de recherche à mettre en œuvre aussi bien dans ses composantes techniques que dans ses composantes partenariales pour assurer l'innovation variétale et pour en anticiper les impacts socio-économiques et environnementaux.

Un diagnostic initial formel, s'appuyant, notamment, sur la modélisation d'accompagnement et sur les outils écophysologiques et agronomiques d'analyse de performance du peuplement végétal et des systèmes de culture (pour définir des idiotypes de plante) est à encourager.

En ce qui concerne les études d'impact, un premier pas à encourager serait celui de la formalisation d'une démarche d'analyse *ex ante* comme indiqué plus haut (Cf. 1.1.1.2).

5.1.3.2 Développement des méthodes pour la création variétale

La traduction des connaissances sur les bases biologiques des caractères d'intérêt agronomique, en stratégie et méthode de création et sélection variétale nécessite le développement de nouveaux concepts et de nouvelles méthodes adaptés à chaque espèce végétale. Il en est de même du transfert des outils moléculaires et de simulation intégrative, de la sphère de l'analyse scientifique des processus biologiques vers celle de leur mise en œuvre dans des programmes d'amélioration des plantes.

Le champ de ces recherches méthodologiques, visant à remobiliser les connaissances au profit des programmes d'amélioration des plantes, est large. Il va de la génomique quantitative et de la modélisation de gènes à effet quantitatif, au développement d'outils de simulation et d'optimisation de la sélection assistée par marqueurs, en passant par des approches qui visent à raccourcir, voire à fusionner, les phases de production de connaissances et de leur utilisation en prenant pour support le matériel végétal utilisé, ou directement utilisable, en création variétale.

Les équipes GAP du Cirad, fortement impliquées par le passé dans le développement de stratégies innovantes de création variétale de plantes tropicales, ont peu investi les aspects conceptuels de ce nouveau champ de recherche et, au-delà, ont peu formalisé leurs travaux d'adaptation des méthodes issues de ce champ à leurs espèces d'intérêt. Les travaux des forces vives des équipes étaient orientés, comme dans beaucoup d'autres centrales scientifiques, vers l'analyse des bases biologiques des caractères d'intérêt avec, souvent, un faible niveau d'interaction avec les programmes de création variétale.

Aujourd'hui, plusieurs facteurs militent pour réinvestir le champ des méthodologies de création variétale:

- Globalement, la génétique végétale a atteint la situation paradoxale où le cadre conceptuel est dépassé par la capacité de production de données expérimentales ;
- Il est de moins en moins crédible de prétendre à une recherche finalisée en GAP sans que les connaissances produites soient effectivement utilisées dans des programmes de création variétale ou, tout au moins, que la démonstration du concept soit faite ;
- Il est de moins en moins soutenable de participer (/ être en charge de) à des programmes de création variétale à caractère routinier, sans une composante « production de connaissance pour améliorer l'efficacité du processus de création variétale » ;
- A ce jour peu d'équipes du secteur public se sont engagés dans le développement de cadres conceptuels et de méthodes pour l'utilisation des données moléculaires et/ou pour la déclinaison de ces concepts et méthodes pour les plantes tropicales; et les équipes engagées sont fortement sollicités dans les montages de projets de recherche finalisée.

Le Cirad a l'avantage comparatif d'être, encore, en charge (ou d'avoir un accès privilégié à) de dispositifs terrains et de disposer de compétence en sélectionneurs pour accueillir et ancrer les recherches méthodologiques à des programmes de création riches en matériel végétal à forte pouvoir de résolution génétique.

Le réinvestissement de ce champ, nécessitera une remobilisation du potentiel humain interne au Cirad, le développement d'alliances en externe et, probablement aussi, des recrutements pour renforcer la nouvelle dynamique conceptuelle et accroître les compétences en modélisation.

Parmi les domaines de recherches méthodologiques particulièrement ouverts et en rapport avec les programmes de création variétale du Cirad, figurent :

- La modélisation de l'effet de QTLs et de la sélection assistée par marqueurs dans les programmes de sélection, en particulier les approches « cartographie au fil de la sélection » chez les plantes à cycle reproductif lent et à large étendue de déséquilibre de liaison ;
- Les approches de sélection pan-génomique assistée par marqueurs ;
- La gestion assistée par marqueur de la diversité neutre et de la diversité fonctionnelle dans les populations en amélioration par la sélection récurrente ;
- Les méthodes d'association des génomes (interspécifique, hybridation somatique...)
- Le couplage de modèles génétiques et biophysiques pour intégrer la biologie moléculaire, la physiologie et l'amélioration génétique ;

5.1.3.3 La création et la sélection variétale

Fer de lance des activités de recherche GAP du Cirad depuis sa création et un des véhicules les plus largement reconnus de la contribution du Cirad au développement du Sud, la place de la création variétale dans la programmation actuelle de l'établissement demande à être précisée : entre « une finalité », vers laquelle tendent les deux premiers domaines des recherches en GAP et « une activité », inscrite dans la programmation de l'établissement pour répondre aux défis identifiés dans ses axes stratégiques.

L'activité d'amélioration variétale se caractérise par les faits que:

- Elle est multidisciplinaire et implique une large gamme de disciplines (génétique, phytopathologie, écophysiologie, entomologie, agronomie, écologie, sciences et technologies de la transformation, d'innovation, d'économie, ...)
- Elle est appelée à être de plus en plus conduite en interaction (dont les modalités sont variables) entre chercheurs et utilisateurs de ces variétés. Les dispositifs de recherche sont amenés à s'élargir et à évoluer vers des plateformes multi-acteurs.
- Elle mobilise, au sein du Cirad, des compétences multi-UR et multi-départementales ;
- Elle ne s'improvise pas ; il faut :
 - o plusieurs années devant soi avec un dispositif stable au niveau des terrains (plusieurs dizaines d'années et centaines d'hectares dans le cas de certaines plantes pérennes) ;
 - o une continuité dans la gestion des ressources génétiques ;
 - o une continuité dans le financement des activités, peu compatible avec le mode de financement de la recherche par projet de 2-3 ans.
- Elle inclut les approches de distribution du progrès génétique ;
- Elle met en œuvre un savoir-faire d'ingénierie ;
- Elle produit des connaissances en interaction avec diverses spécialités disciplinaires grâce à un choix de populations intelligentes.

Il convient donc de réaffirmer le fait que -1- la création variétale relève de la mission du Cirad -2- ses produits doivent être caractérisés et son impact documenté comme pour les autres missions de l'établissement -3- un sélectionneur, qui pratique l'ingénierie tout en participant à

la production de connaissance, est autant porteur de la mission du Cirad et de sa stratégie « science au centre » que tout autre chercheur.

Les caractéristiques de l'activité de l'amélioration décrite ci-dessus amène à proposer que :

- La création et la sélection variétale soit programmée sous forme « d'actions » ou « d'initiatives » associant généralement plusieurs UR et plusieurs départements, sur un ou des terrains maîtrisés, dans le cadre d'une stratégie géopartenariale, avec une vision claire des modes de distribution du progrès génétique, de la propriété du matériel génétique (de départ et d'aboutissement) et de sa valorisation ;
- Les décisions majeures relatives au fonctionnement de ces « initiatives » relèvent d'une instance interdépartementale ;
- Selon les objectifs majeurs de sélection, soit identifié le groupe de chercheurs de disciplines différentes (généticien + écophysiologiste, agronome, phytopathologiste,...), qui participeront à la mise en œuvre de « l'initiative » par une présence continue sur le terrain ou par des missions de durée appropriée;
- Quand possible, soit encouragée l'autonomie financière des « initiatives » et la production de ressources propres permettant le financement des recherches associées ou celui de « initiatives » peu dotées.
- Quand nécessaire, les « initiatives » soient dotées de moyens permettant les investissements initiaux appropriés et le métabolisme de base.

5.1.3.4 La diffusion du progrès génétique et de « variétés amélioré »

Les recherches GAP du Cirad débouchent sur deux types de matériel végétal amélioré : le matériel de « pre-breeding » destiné à être utilisé par d'autres acteurs pour développer des variétés qui feront l'objet d'une diffusion auprès des agriculteurs et du matériel, variétés, pouvant être diffusées directement.

La diffusion du progrès génétique est une condition nécessaire à la survie des programmes de création variétale. Elle constitue un ensemble de savoir-faire et un objet de recherche multidisciplinaire allant de la mise au point de procédés industriels de micro-propagation à l'organisation de filières semencières décentralisées reposant sur des organisations paysannes.

Le défi à relever est de maintenir / développer notre savoir dans le cadre d'opération de recherche – action.

Participant ou non aux processus de diffusion, il est hautement souhaitable que nous puissions documenter le niveau d'utilisation du matériel de pre-breeding et des variétés produites par les collectifs du GAP du Cirad. La première étape dans cette direction serait l'exigence d'une meilleure documentation des obtentions végétales, à l'image des règles en vigueur pour les documents produits par les chercheurs du Cirad. Dans un second temps, on pourrait réfléchir sur la mise in place d'indicateurs d'impact à l'image, à nouveau, de ce qui se fait dans le domaine des publications.

5.2 Typologie des espèces végétales objet des recherches GAP

Il est proposé que les priorités relatives aux espèces végétales qui font l'objet de recherche GAP au Cirad soient raisonnées sur la base d'une typologie des collectifs GAP qui intègre 3 ensembles de critères :

- Les forces et les performances actuelles des collectifs plantes ;
- Le positionnement des collectifs par rapport à des enjeux auxquels le Cirad s'intéresse ;
- Le potentiel évolutif des collectifs ;

Le premier critère, « forces et performance », constitue un éclairage sur la cohérence et l'efficacité des collectifs plantes. Les deux derniers permettent de raisonner sur le recentrage des recherches GAP en termes d'espèces végétales.

Dans ce qui suit nous allons décomposer ces critères et procéder à une typologie des collectifs Cirad travaillant sur différentes espèces végétales, par rapport à ces critères. Les résultats présentés souffrent d'au moins deux limitations appelant à la prudence dans leur interprétation : -1- l'hétérogénéité, entre plantes, du degré de précision des données disponibles, pour certaines composantes des trois critères et -2- le caractère déclaratif / subjectif des données pour certaines autres composantes.

5.2.1 Forces et performances actuelles

5.2.1.1 Forces des collectifs plantes

Les descripteurs de force retenus sont :

1. Les ressources humaines : chercheurs, doctorants, techniciens ;
2. La composition du collectif en termes de continuum GAP allant de la gestion de l'agrobiodiversité à la création-diffusion variétale ;
3. Le degré d'intégration entre les maillons du continuum GAP :
 - Plateformes montpelliéraines / terrains, génomique/création variétale
 - Collaboration avec les disciplines connexes
 - Relais identifiés en dehors du Cirad
4. Accès aux ressources génétiques
5. Stabilité des dispositifs de terrain

Les données utilisées pour cette analyse, issues des enquêtes « activités de recherche » (annexe 6) et « attrait et atouts » (annexe 7), sont résumées en Annexe 4a.

L'accès aux ressources génétiques ne constituant pas, aujourd'hui, un facteur limitant majeur, il n'a pas été intégré dans les analyses qui suivent.

La stabilité des dispositifs de terrain est elle, très fortement liée au type de partenariat et de positionnement géographique. Nous l'analyserons de manière plus détaillée dans le chapitre « capacité d'évolution ».

- Les partenariats privés assurent en général la plus grande stabilité (cycles de prise de décision de 5 à 10 ans) en termes de financement des activités, quel que soit le positionnement géographique ; a contrario, les partenariats avec les systèmes nationaux de recherche souffrent d'instabilité des financements (1 à 3 ans).
- Le positionnement dans les DOM, assurerait lui aussi une plus grande stabilité (5-7 ans).

Les données relatives aux 3 premiers descripteurs ont été soumises à une analyse en composante principale. Celle-ci permet de distinguer six groupes de collectifs plantes (Figure 13) :

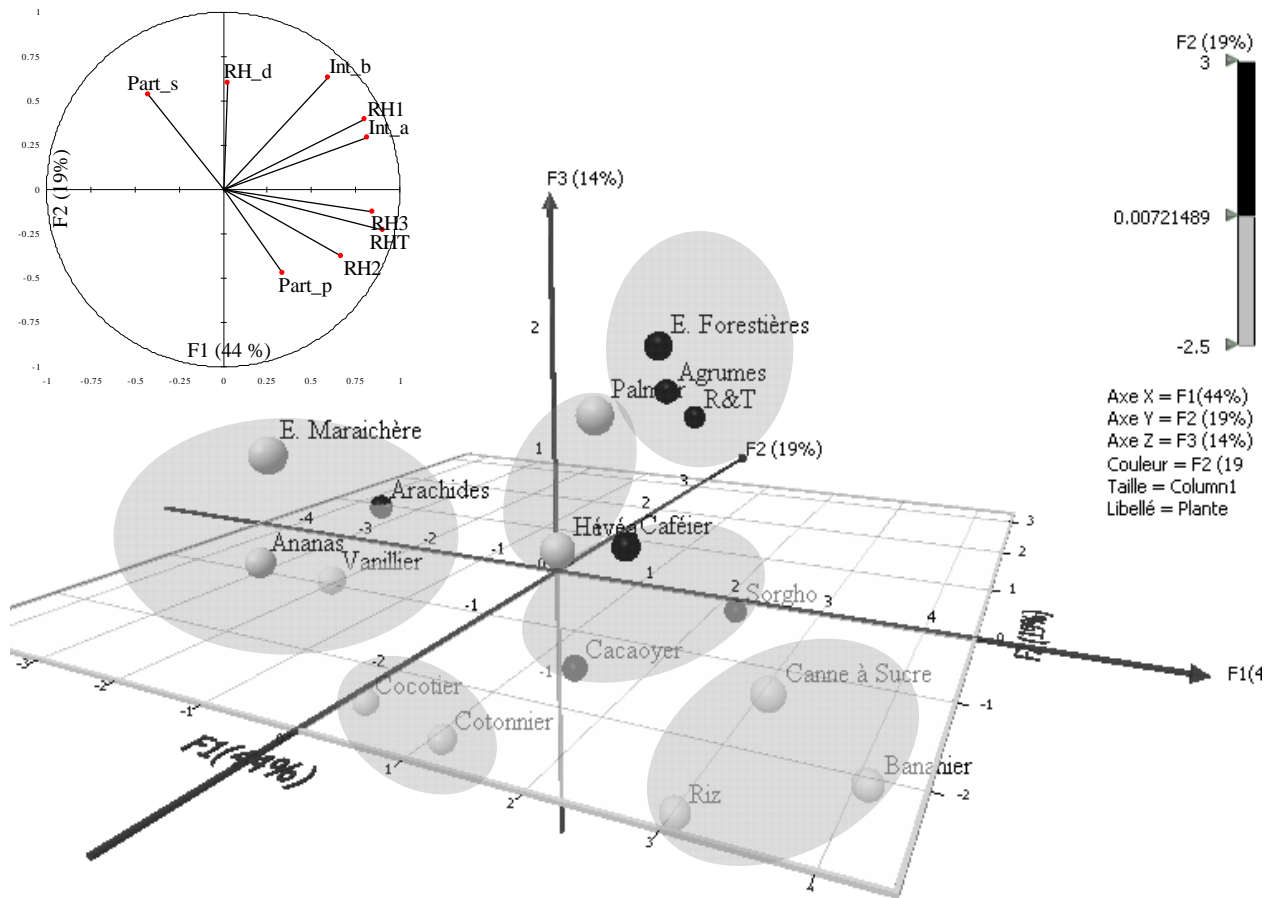


Figure 13 : Représentation des collectifs plante dans l'espace des 3 premiers axes d'une analyse en composante principale sur des descripteurs de force des collectifs.

Ressources Humaines Totales (RHT) = (ETP_c + ETP_t + ETP_d)

ETP_c, ETP_t et ETP_d : Equivalent Temps Plein, respectivement, **cadre**, **technicien** et **doctorant**

RH1, RH2, RH3 : part relative de RHT dans les trois domaines thématiques Gestion de l'agrobiodiversité (DT1), Bases biologiques de caractères d'intérêt (DT2) et Création et diffusion variétale (DT3)

$RH_d = ETP_d / ETP_c$;

Int_a : note d'intégration au sein continuum GAP du Cirad ; Int_b note d'identification de relais externes;

Part_s et Part_t : parts relatives des systèmes nationaux de recherche du Sud (SNRA) et d'entreprises privées dans le partenariat, exprimé en % de nombre total de partenaires.

- Groupe 1 (Ananas, Arachide, Espèces maraîchères, Vanillier) : se caractérise par des ressources humaines faibles (moyenne de 2,8 ETP_c) mais une bonne « densité scientifique » que souligne le nombre relativement élevé (0,4) de doctorants par ETP_c. Focalisées pour l'essentiel sur un seul des 3 domaines de recherche, les questions d'intégration interne au Cirad (entre domaines de recherche DT1, DT2 et DT3) se pose peu ; par contre la question d'identification de relais opérationnelles en dehors du Cirad devient cruciale. Des relais externes sont bien identifiés ; le lien avec des dispositifs de terrain au Sud est faible ou inexistant.
- Groupe 2 (Cocotier, Cotonnier) : des ressources humaines importantes (moyenne de 14 ETP_c) mais relativement peu de doctorants. La répartition des forces dans les trois

grands domaines de recherche est très déséquilibrée, avec la prépondérance du domaine DT2 (près de 80% des ETP_c), et plus particulièrement sa composante Biologie des Bioagresseurs. L'intégration interne reste difficile à réaliser. Les relais externes pour les recherches DT3 sont bien identifiés. L'accès à des dispositifs de terrain est assuré en grande partie (plus de 60% des partenariats) par des partenariats avec des Systèmes nationaux de recherche au Sud.

- Groupe 3 (Agrumes, Espèces forestières et Racines & tubercules) : des ressources humaines propres relativement limitées (moyenne de 6,2 ETP_c), mais un taux très élevé (1,2) de doctorants par ETP_c. La répartition des forces dans les trois domaines de recherche est équilibrée, assurant une bonne intégration le long du continuum DT1-DT2-DT3. Les relais externes sont bien identifiés pour les 3 domaines de recherche. La nature des partenariats pour l'accès aux dispositifs de terrain est hétérogène mais la part des systèmes nationaux de recherche du Sud (plus de 30%) reste importante.
- Groupe 4 (Hévéa, Palmier) : des ressources humaines importantes (moyenne de 18,5 ETP_c), mais un taux de mobilisation de doctorants (0,2 par ETP_c) inférieur à la moyenne. Les activités portent, pour l'essentiel, sur les domaines DT2 et DT3, mais l'intégration DT2-DT3 reste largement perfectible. Les relais externes sont bien identifiés. L'accès aux dispositifs de terrain est assuré par des partenariats forts, et parfois exclusifs, avec des entreprises privées multinationales (70% des partenariats) positionnées sur l'aval des filières concernées.
- Groupe 5 (Caféier, cacaoyer, sorgho) : des forces significatives (14 ETP_c en moyenne) mais un taux de mobilisation de doctorants (0,2 par ETP_c) inférieur à la moyenne. Les forces sont distribuées de manière assez équilibrée sur les 3 domaines de recherche avec un léger avantage au domaine DT2. Le niveau d'intégration interne est hétérogène mais plutôt élevé. Les relais externes sont assez bien identifiés. L'accès aux dispositifs de terrain est assuré, pour près de 50%, à travers le partenariat avec des systèmes nationaux ou régionaux de recherche du Sud.
- Groupe 6 (Banancier & plantain, Canne à Sucre, Riz) : collectifs disposant des plus grands nombres de chercheurs (20 ETP_c en moyenne), et un taux moyen de mobilisation de doctorants (0,4 doctorant / ETP_c). Une répartition des forces privilégiant largement le domaine DT2, mais des forces significatives en DT1 (3 ETP_c) et DT3 (6 ETP_c). Le niveau d'intégration entre les trois domaines de recherche est hétérogène et plutôt faible. Le niveau d'identification des relais externes est hétérogène entre les trois collectifs et au sein de chaque collectif entre les 3 domaines de recherche. Il en est de même pour les types de partenariats permettant l'accès aux dispositifs de terrain : la place des systèmes nationaux du Sud et des entreprises privées est relativement faible ; pour les collectifs banancier et canne à sucre, l'accès aux dispositifs de terrain est fortement associé aux DOM.

5.2.1.2 Performances des collectifs plantes

Les descripteurs de performance retenus sont :

- Les publications : nombre total de publications et publications dans des revues à comité de lecture, pour la période 2004-2007, soit 4 ans.
- Production et diffusion de variétés améliorées au cours de la période 2004-2007. Nous avons choisi d'utiliser une note de 0 à 9 plutôt que les données d'obtention de Certificat d'obtention végétale (COV), car d'une part celles-ci ne sont pas applicables à toutes les plantes et, d'autre part, certains COV correspondent à des obtentions anciennes ;
- Excellence : être parmi les meilleures équipes mondiales impliquées dans la thématique ;

- Originalité : choix d'approches non utilisées par d'autres acteurs majeurs impliqués dans la thématique ;

Il aurait été souhaitable de disposer aussi de descripteurs informant sur l'importance de la diffusion des variétés créées par chaque collectif. Par exemple, on sait que la quasi-totalité des 1,2 millions de hectare de coton cultivés chaque année en Afrique de l'ouest utilise des variétés créées par le Cirad et ses partenaires. Mais, d'une part on ne dispose pas d'information homogène sur la diffusion (les superficies cultivées), d'autre part l'indicateur surface cultivée ne reflète pas forcément la situation actuelle des collectifs en termes de création et de diffusion. De même, il aurait été souhaitable de disposer de descripteurs informant sur la contribution des travaux de « pre-breeding » sur les variétés créées et diffusées. Par exemple, une étude de la contribution du Cirad à l'amélioration variétale du riz en Amérique latine a détecté la présence lignées créées par le Cirad dans les programmes d'amélioration variétale du Brésil, Bolivie, Colombie, Mexique, Guatemala, Pérou et Nicaragua, donnant lieu à plus de 2000 croisements et au moins 25 variétés inscrites au catalogues et diffusées. Mais on ne dispose pas, la non plus d'un niveau information homogène permettant des comparaisons.

La combinaison des performances de chaque collectif semble être singulière (annexe 4b) et rend difficile la constitution de groupes homogènes (Figure 14). On peut néanmoins distinguer 3 ensembles.

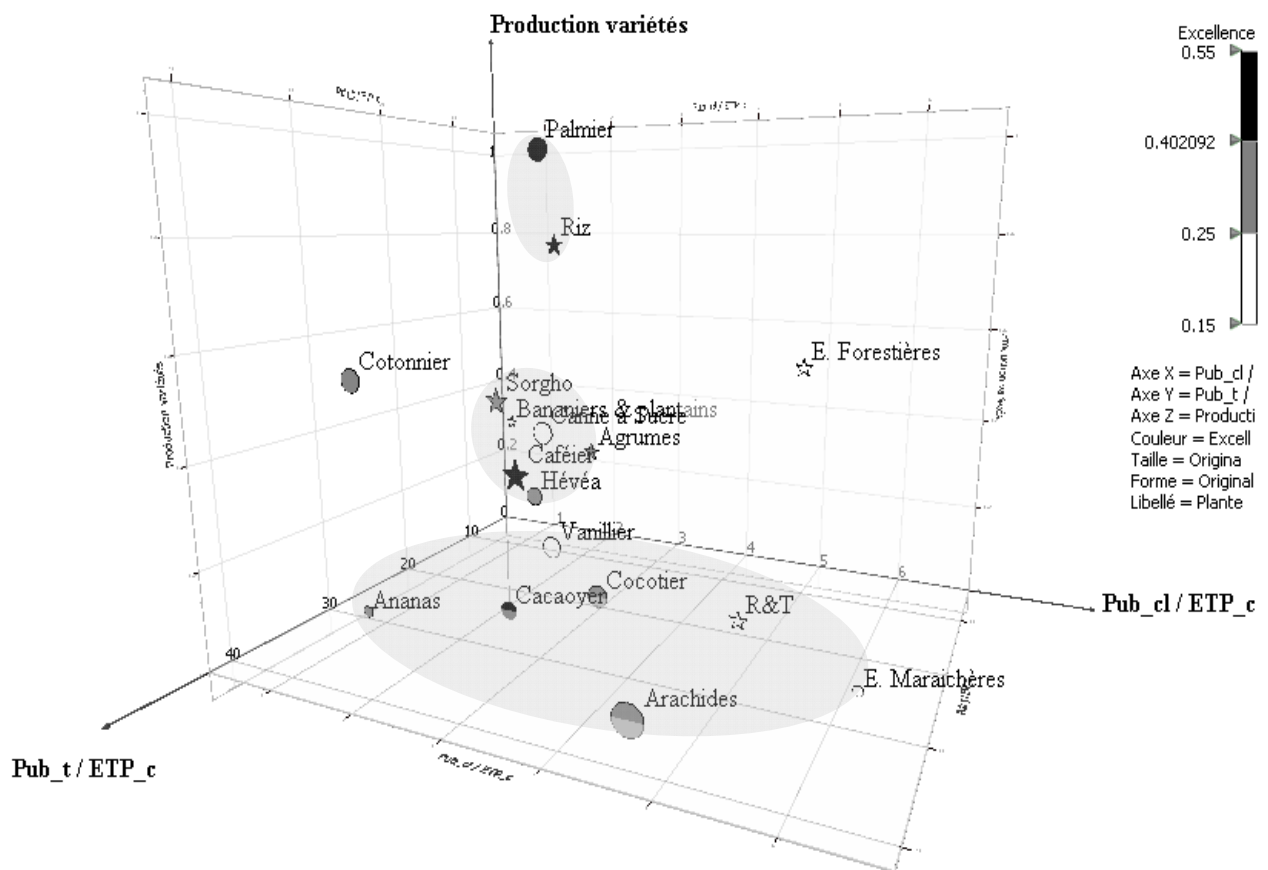


Figure 14 : Représentation graphique des performances des collectifs plantes.

Pub_t / ETP_c et Pub_cl / ETP_c : respectivement, nombre total de publications et nombre de publications à comité de lecture par équivalent temps plein chercheur ; Production de variétés (note de 0 à 9) ; Excellence : parts des thématiques d'excellence en % de l'ensemble des thématiques traitées par le collectif ; Originalité, exprimée par la taille des objets qui représentent les collectifs : parts des thématiques traitées avec originalité en % de l'ensemble des thématiques traitées par le collectif ; Originalité exprimé par la formes des objets : présence (forme étoile) ou absence (forme ronde) d'originalité dans le schéma de création variétale.

- Groupe 1 : (Ananas, Arachide, Cacaoyer, Cocotier, E. Maraîchères, Hévée et vanillier) rassemblent des collectifs peu ou pas du tout impliqués directement dans la création de nouvelles variétés. Les performances du groupe de publication est très variable allant de 1 à 6 Pub_cl / ETP_c. Il en est de même pour les parts des domaines d'excellence et d'originalité des recherches.
- Groupe 2 : (Agrumes, Bananier, Caféier, Canne à Sucre et Sorgho) rassemble des collectifs qui ont un niveau moyen de production de variétés améliorés, et des niveaux de publication moyen à faible (2,6 à 0,8 Pub_cl / ETP_c). Chaque collectif porte une combinaison singulière de parts de domaines d'excellence et d'originalité des activités de recherche. La quasi-totalité des schémas de création variétale comporte un élément d'originalité.
- Groupe 3 : (Palmier et Riz), deux collectifs fortement impliqués dans la production de variétés améliorées et ayant des parts comparables de domaines d'excellence et d'originalité des recherches. Par contre ils sont différents pour ce qui est de l'originalité des schémas de création variétale.
- Les collectifs cotonnier et Espèces forestières ne s'intègrent pas aux trois groupes décrits. Ils ont tous deux des niveaux intermédiaires de production de variétés mais sont différents pour les autres critères de performances :
 - o Collectif cotonnier : particulièrement prolifique pour le nombre total de publications (38 Pub_t / ETP_c) mais un niveau de publications certifiées plutôt faible. Une part relativement importante de domaine d'excellence et d'originalité mais un schéma de création variétale « classique ».
 - o Collectif Espèces forestières : niveau moyen du nombre total de publications mais un nombre élevé (5,3 Pub_cl / ETP_c) de publications certifiées et des schémas de sélection comportant des éléments originaux.

Notons que globalement, il n'y a pas de lien simple entre la force des collectifs et leurs performances.

5.2.2 Positionnement par rapport aux enjeux

Les enjeux qu'il conviendrait de prendre en compte sont :

1. Contribution à l'intensification écologique et au développement durable ;
2. Contribution à améliorer la sécurité alimentaire ;
3. Renforcement de l'intégration agriculture-environnement ;
4. Contribution à l'adaptation au changement climatique ;
5. Renforcement des dynamiques sociales en place dans les contextes d'intervention du Cirad ;
6. Priorités géo-partenariales de l'établissement.

Les informations rassemblées dans le cadre de ce travail, en particulier dans le cadre de l'enquête « attraits & atouts » (Annexe 6), ne permettent pas d'établir le positionnement des collectifs par rapport à l'ensemble de ces enjeux. Une représentation synthétique des informations disponibles est néanmoins donnée en figure 15. Les indices (0 à 9) sur les axes sont calculés chacun à partir d'une note de 0 à 9 sur une vingtaine de rubriques prises en compte pour apprécier l'importance des contributions (Attraits) des collectifs à la réalisation des missions et priorités du Cirad ainsi les Atouts sur les quelles reposent cette contribution assurant leur pérennité.

Sous sa forme actuelle, cette analyse est fortement influencée par l'importance des ressources humaines des collectifs. Pour être plus informative, elle devrait être associée à des prises de position « stratégique » (se traduisant l'attribution de coefficient positive ou négative) par rapport aux rubriques prises en comptes pour apprécier les attraits.

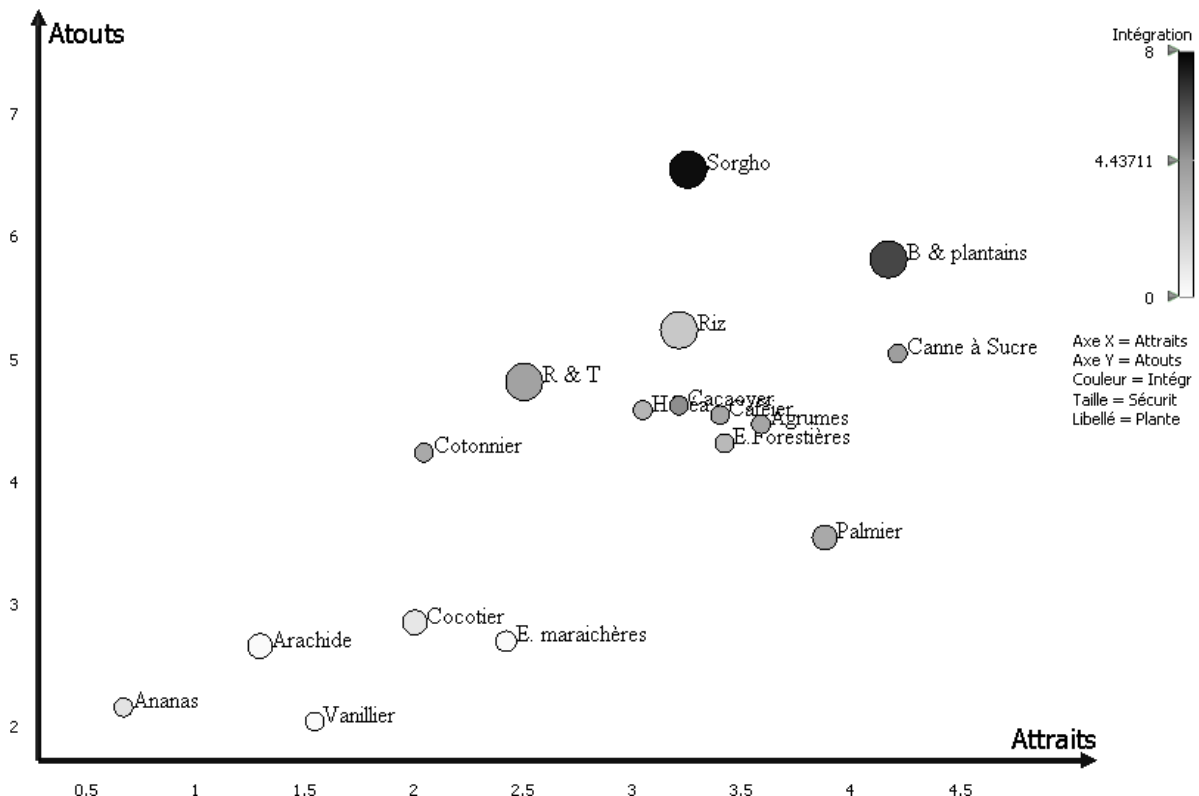


Figure 15 : Attraits et atouts des collectifs par rapport aux des missions et priorités du Cirad. La taille des objets représentant chaque collectif exprime le niveau de contribution à la sécurité alimentaire ; La couleur (noire au blanc) des objets indique le degré d'intégration des recherches dans le continuum GAP.

Une analyse plus fine des positionnements par rapport aux enjeux est nécessaire. Elle passe par la prise en compte plus précise, notamment, de combinaisons de zone géographique, des systèmes de culture et des filières visées. A l'issue de cette analyse il sera possible de confronter ces positionnements aux priorités du Cirad en terme d'enjeux, d'une part, et de priorités géo-partenariales, d'autre part. Une démarche plus générale de positionnement est esquissée en annexe 5 ; elle demande à être affinée.

5.2.3 Potentiel évolutif

L'analyse du potentiel évolutif a été focalisée sur les activités de création et de diffusion variétale. Les descripteurs retenus sont :

1. Capacité du collectif à mobiliser des financements et à construire des partenariats stables ;
2. Capacité d'évolution du dispositif impliqué aujourd'hui dans la création variétale, avec trois composantes
 - Eléments critiques et de fragilité;
 - Eléments de confiance et de force;
 - Question centrale «stratégique», en termes de ressources humaines ou de partenariats, ou verrou scientifique à lever..., pour l'évolution des activités de recherche en création variétale pour les 5 ans à venir.
3. Capacité à prendre en charge une rupture
 - Ouverture à / passage à une nouvelle thématique / caractère d'intérêt
 - Ouverture à / passage à une nouvelle plante

5.2.3.1 Stabilité financière et partenariale des dispositifs de terrain

Une représentation schématique de cette stabilité basée sur la notation, sur une échelle de 1 à 9, de ces stabilités en fonction du cadre et de la durée des accords de partenariat et de financement (enquête « attrait & atouts » annexe 7 est donnée en figure 16.

Les dispositifs terrain de plusieurs collectifs d'importance, semblent en situation stabilité non satisfaisante.

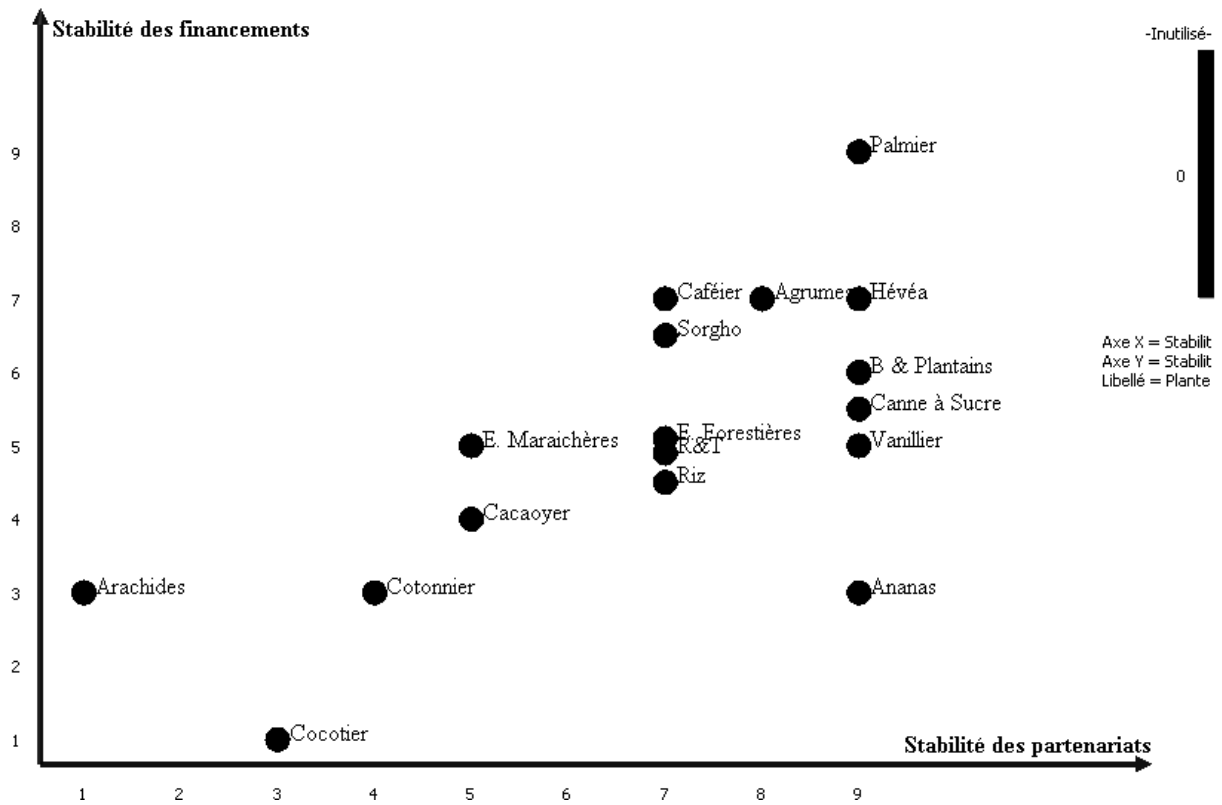


Figure 16 : Représentation schématique de la stabilité financière et partenariale des dispositifs de terrain GAP, s'appuyant sur une échelle de notation de 1 à 9.

5.2.3.2 Projection dans le futur

Les éléments de fragilité, les éléments de confiance et la (les) questions majeures que se posent les collectifs pour l'évolution des activités de création –diffusion variétale dans les 5 ans à venir, sont présentés dans le tableau ci-après

Plantes	Eléments de fragilité	Eléments de confiance	Question centrale pour les 5 ans à venir
Agrumes	<ul style="list-style-type: none"> - Faiblesse de notre dispositif propre d'évaluation variétale, en termes de 'terrains' et de ressources humaines - Faiblesse de compétences en génétique quantitative pour mieux raisonner nos schémas de création et notre méthodologie de sélection. 	<ul style="list-style-type: none"> - Accès aux ressources génétiques de l'INRA/CIRAD en Corse et de l'IVIA, parmi les plus importantes au plan international, - Développement fort en génomique (projet ANR séquençage du génome, projet DART méthylation et collaboration Franco (CIRAD-INRA) - Espagnole (IVIA)). - Reconnaissance internationale (public et privé) de nos compétences dans le domaine de l'innovation variétale 	<ul style="list-style-type: none"> - Conforter le partenariat avec l'IVIA sur les recherches amont et développer les partenariats avec le secteur privé (Maroc, Afrique du Sud, Australie...), pour la sélection de variétés de petits agrumes et l'évaluation de porte-greffe. - Renforcer notre potentiel d'évaluation sur 'nos terrains' en particulier en zone tropicale
Arachide	<ul style="list-style-type: none"> - Ressources humaines à la limite de seuil critique - Absence / très grande fragilité de partenariat 	<ul style="list-style-type: none"> - Implication dans la reconstruction de filière semence arachide au Sénégal - Relance, dans le cadre d'une thèse, des activités GAP avec des approches renouvelées 	<ul style="list-style-type: none"> - Renouvellement des compétences pour assurer une veille active en GAP arachide - « Reconstruction » dans le cadre d'une vision « systèmes de culture zones sahéliennes » et de partenariat avec l'ICRISA
Bananier	<ul style="list-style-type: none"> - Diversité utile limitée et faiblement fertile (niveau diploïde) ; taille des hybrides ; méconnaissance des déterminants génétiques des caractères cibles ; absence d'évaluation fusariose - Efficacité de la prise en charge de la partie « aval » de la plateforme de sélection par la profession. - Personnel technique Cirad Antilles limité et vieillissant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Accès aux ressources génétiques <i>in situ</i> ; connaissance du complexe d'espèces ; schéma de création opérationnel. - Intégration de toute la filière export jusqu'à la mise en marché (+UR26) ; stabilité du dispositif Antilles. - Ressources humaines : équipe de recherche expérimentée (MTP + Antilles). 	<ul style="list-style-type: none"> - Aboutir à une meilleure intégration / décompartmentation des activités et des objectifs partagés (scientifique : multidisciplinarité inter-équipes / UR ; géographique : DFA, région caraïbe et Afrique ouest et centrale voire bassin méditerranéen).
Plantains	<ul style="list-style-type: none"> - Contrainte BSV ; retard accumulé dans le développement d'une stratégie d'amélioration efficace ; méconnaissance des déterminants génétiques des caractères cibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Accès aux ressources génétiques <i>in situ</i> ; connaissance du complexe d'espèces ; critères de sélection majeurs évaluables <i>in situ</i> (qualité du fruit / Cerco Noire). - Dispositif d'évaluation/sélection multi- 	<ul style="list-style-type: none"> - Aboutir à une meilleure intégration / décompartmentation des activités et des objectifs partagés (scientifique : multidisciplinarité inter-équipes / UR ; géographique : DFA, région caraïbe et

	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilité économique du Carpap. - Masse critique de chercheurs impliqués dans l'amélioration au Carpap non atteint 	<p>sites ; Carpap centre d'excellence reconnu à l'échelle régionale</p>	<p>Afrique ouest et centrale voire bassin méditerranéen).</p>
Cacaoyer	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de terrains et d'implication importante dans les programmes des pays producteurs. - La fin du 2ème projet CFC- Bioersity International (réseau d'amélioration du cacaoyer avec 12 partenaires) cette année 	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne coopération avec les nouveaux sélectionneurs spécialement en Afrique (Cameroun et RCI, qui ont été formés avec un appui du CIRAD et du projet CFC- Bioersity International - Bonne coopération avec le Cameroun, où un financement conséquent et durable devrait permettre la pérennisation des activités de sélection 	<ul style="list-style-type: none"> - Doit-on être impliqués (le Cirad) dans la création variétale, jusqu'aux sorties variétales ou se cantonner aux aspects amont (ressources génétiques, pré-breeding) ? - Doit-on, en SRR, séparer nettement les aspects : amélioration des populations (où nous pourrions restés impliqués) des aspects "sorties variétales" ? - Collaboration avec d'autres disciplines pour la sélection de la résistance aux maladies et pour la qualité, et pour l'application de marqueurs moléculaires en sélection. - Renouvellement des compétences avec d'un jeun généticien de terrain.
Caféier	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de coordination entre les 2 équipes CIRAD travaillant sur l'amélioration de l'espèce (UMR DAP, RPB). - Manque de terrains pérennes pour la création variétale. - Manque d'une réflexion renouvelée sur les enjeux. - Impossibilité de création variétale Franco/brésilienne. - incertitude sur les possibilités de réactivation du partenariat en RCI 	<ul style="list-style-type: none"> - Du matériel végétal le plus performant du marché (Robusta et Arabica). La maîtrise de plusieurs systèmes de multiplication. Une solide connaissance de la Diversité génétique. - Une bonne capacité d'intégrer les approches génomiques à la sélection. Une capacité reconnue par les partenaires au niveau mondial. - Demandes de partenaires africains ou océaniens pour que le Cirad participe à des programmes de création variétale 	<ul style="list-style-type: none"> - Se repositionner par rapport à des systèmes de production cibles et mieux définir nos cibles de sélection. Mettre en œuvre les orientations scientifiques qui en découlent. - Décision stratégique sur le maintien d'une activité de création variétale public/privé et montage des partenariats qui en découlent. - Coordination du continuum GAP - définition de stratégie de propriété intellectuelle des créations variétales dans les différents types de partenariat
Canne à Sucre	<ul style="list-style-type: none"> - Faiblesse des moyens expérimentaux et humains pour la phase sélection du schéma d'amélioration. - Incertitude sur le financement des activités de sélection canne en Guadeloupe au-delà de 2013 et peut-être dès 2009. 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilité d'accès aux ressources génétiques au CIRAD (Guadeloupe) et accès facile à des - Dispositif (RH, terrain, labo) en Guadeloupe pour création et/ou expérimentations de populations ; - Insertion dans 2 projets ANR 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien ou non d'une activité de sélection dans un contexte de tarissement des financements public de cette activité dans les Antilles (décision dès 2009); modalité de transfert des activités vers la profession - Développement des partenariats (filère

		<ul style="list-style-type: none"> - Forte reconnaissance internationale du Cirad en analyse du génome et en expertise patho. - Des résultats de recherches très prometteurs pour le développement de SAM à grande échelle 	<p>locale, Réunion, privées Brésilien et australien, réseaux ISSCT, ICSB, ...) à la mesure des perspectives d'application (sélection assistée, tant concernant les débouchés alimentaires qu'énergétiques) qu'ouvrent nos résultats de recherche.</p>
Cotonnier	<ul style="list-style-type: none"> - Effectifs réduits sur le terrain - Conditions de fonctionnement des partenaires parfois difficiles 	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration dans un continuum pluridisciplinaire intra-UR (du champ à la filature, de la graine au fil...) et intra-CIRAD (génomique fonctionnelle...) - Accès à la banque de gènes CIRAD riche de 3 000 entrées - Variétés CIRAD cultivées sur plus d'un million d'hectares (Afrique et Amérique du Sud) par environ 2 millions de d'agriculteurs. - Demande d'un semencier privé européen pour commercialiser nos variétés 	<ul style="list-style-type: none"> - Positionnement par rapport au développement des variétés de cotonnier génétiquement modifiées (GM). - Positionnement par rapport aux systèmes de production et de culture cible : produits pointus, bio ou équitables, zones à faible pluviométrie ou à déficiences minérales, cultures associées, etc. - Formalisation d'une stratégie de création variétale qui s'appuie sur la connaissance des interactions génotypes x environnements, et relève de l'ingénierie inverse
E. Forestières	<ul style="list-style-type: none"> - Fragilité du partenariat industriel avec EFC en République du Congo pour l'eucalyptus - Très grande fragilité du partenariat avec le partenaire malaisien ICSB pour le teck) 	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration dans un continuum pluridisciplinaire intra-UR (du déterminisme génétique au schéma de sélection à la création de variété) pour l'eucalyptus mais aussi potentiellement pour le teck - Accès à la banque de gènes CIRAD riche de plusieurs centaines d'entrées pour eucalyptus et de variétés populations pour le teck - Activités de recherches innovantes permettant de garder une compétence reconnue au niveau international 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenir une implantation stable sur le terrain pour la création variétale et les recherches associées - Mettre en place un second pôle de création variétale avec des opérateurs économiques (Madagascar pour l'eucalyptus ?, côte d'Ivoire, Bénin Amérique du Sud avec Teck?)
Hévéa	<ul style="list-style-type: none"> - Restrictions brésiliennes sur les mouvements de matériel végétal - Absence de l'Afrique et de l'Asie, principales zones de culture 	<ul style="list-style-type: none"> - Partenariat très efficace avec Michelin, avec une copropriété claire - Position très compétitive vis-à-vis des programmes existant en Asie du fait de bonne intégration génomique –sélection - Demande de l'IFC pour lancement d'un 	<ul style="list-style-type: none"> - Faut-il concentrer les moyens sur le seul projet CMB ou doit-on avoir une action plus diversifiée ? - Faisabilité de mise en place d'un poste de sélectionneur basé à Montpellier, et supervisant un programme multi-site de

		programme en Afrique	sélection assistée par marqueurs en Afrique.
Palmier	<ul style="list-style-type: none"> - Difficultés d'ordre partenarial, ou politique étant donné les pays dans lesquels nous travaillons. - Recomposition nécessaire de l'équipe palmier suite à la création de la filiale PalmElit. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dispositif de création – diffusion variétale complet - Partenariats et modalités de financement solide 	<ul style="list-style-type: none"> - Créer au Cirad une équipe « génératrice et intégrative des savoirs » en amont de la création variétale, sera assurée par PalmElit. - Renouvellement des compétences en sélectionneurs dans un avenir de 5 à 10 ans.
Riz	<ul style="list-style-type: none"> - Etroitesse et/ou faible lisibilité des enjeux adressés, se traduisant par une perte de notoriété et des financements mal assurés - Décrochage par rapport aux avancées de la génomique 	<ul style="list-style-type: none"> - Position compétitive en A. Latine du fait d'adaptation au riz de schéma de sélection des plantes allogames - Existence d'un continuum GAP riz 	<ul style="list-style-type: none"> - Repositionnement thématique et géographique des programmes de création pour contribuer au développement des rizicultures africaines - Coordination du continuum GAP pour une meilleure intégration génomique – écophysiologie - sélection. - Renouvellement des compétences en sélection pour assurer l'intégration
Racines et tubercules	Ressources humaines engagées par le CIRAD très insuffisantes au regard des enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Notoriété internationale, - Equipe pluridisciplinaire avec des compétences en étude et gestion de la diversité, la maîtrise des méthodes de création variétale et des schémas de création innovants - Large partenariats interne et international permettant un accès au terrain et aux ressources génétiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repositionnement des recherches au Vanuatu sur les questions de diversité fonctionnelle et création variétale avec un accent sur la qualité. - Renforcement du partenariat en Afrique. - Lever le verrou d'insuffisance de nombre de chercheurs.
Sorgho	<ul style="list-style-type: none"> - RH sélection ; concentration sur un pays ; - Coordination du continuum GAP 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuum GAP sorgho au Cirad, - Thématiques porteurs et financements importants 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordination du continuum GAP - Coordination et entre les programmes de création variétale. - Concrétisation de la vocation régionale, Afrique de l'Ouest - Acquisition de compétence en génétique quantitative et de modélisation de stratégie d'amélioration variétale

5.3 Remarques finales

5.3.1 Principales limites de l'analyse

- Le continuum GAP choisi comme cadre d'analyse considère l'amélioration des plantes comme l'une des finalités importantes des recherches en biologie. Nous avons, pour notre part, plaidé pour que la place de la composante « création-diffusion variétale » de ce continuum soit affirmée dans la programmation du Cirad, comme « une activité » (et non pas « une finalité ») nécessaire à la réalisation des missions de l'établissement. Cette focalisation sur la « création-diffusion variétale », ne doit pas faire perdre de vue le fait que les recherches en génétique et en génomique ont aussi d'autres finalités : connaissance et gestion de l'agrobiodiversité, optimisation agronomique des performances des cultures s'appuyant sur la connaissance de la régulation trophique de voies métaboliques, ... Ces finalités sont aujourd'hui peu formalisées au Cirad.
- L'analyse des « priorités thématiques » s'est limitée aux grands équilibres entre les 3 grands domaines de recherche GAP. La question des priorités en termes de « caractères d'intérêt » n'a pas été abordée. Etant donnée la nature finalisée des recherches GAP du Cirad, il est légitime que le spectre de ces caractères soit large et différent d'une plante à une autre. Cependant, -1- une analyse de ces caractères, pour chaque plante, à travers la grille des axes prioritaires et des enjeux auxquels le Cirad s'intéresse, pourrait être utile pour guider les éventuels recentrages, -2- l'identification d'un petit nombre de caractères ou processus biologiques d'intérêt communs à plusieurs plantes et la mise en place d'une coordination/animation scientifique autour de ces questions, pourrait améliorer la lisibilité et l'efficacité des recherches GAP de l'établissement et -3- une analyse prospective pour identifier les besoins variétaux de demain pourrait compléter les outils de pilotage ; elle devrait être conduite par des compétences, pour l'essentiel, extérieures à la communauté GAP pour éviter « l'effet lampadaire ».
- Les regroupements d'espèces végétales (racines et tubercules, espèces maraîchères, espèces forestières) donnent une image trompeuse, surévaluée, des forces de ces collectifs.
- La description des forces et des performances des collectifs plante souffre, notamment, de manque de :
 - o d'analyse fine et qualitative d'intégration entre les trois grands domaines de recherche GAP : les chercheurs des trois domaines travaillent-ils sur les mêmes caractères d'intérêt et les mêmes ressources génétiques ? les zones géographiques cibles et les systèmes de production cibles sont-ils les mêmes ? publient-ils ensemble ? ...
 - o d'une mise en perspective par rapport aux autres équipes (concurrents / partenaires) qui, dans le monde ou dans la région cible, conduisent des recherches sur les mêmes sujets. Sommes-nous compétitifs ? avons-nous une contribution significative dans le traitement des enjeux majeurs ?
- Plus globalement, fait défaut à l'analyse, un regard extérieur sur les performances de la communauté GAP du Cirad. Comment d'autres professionnels jugent notre capacité/efficacité à remplir nos 2 missions de production de connaissance et d'innovation au service du développement ? Il serait utile d'organiser la production d'une telle évaluation qui s'appuierait, pour l'essentiel, sur les données produites dans le cadre de la présente réflexion.

5.3.2 Questionnements stratégiques

La projection dans le futur faite par les collectifs GAP s'apparente à la description de l'évolution tendancielle de systèmes en équilibre. Ceci est « naturel » en l'absence de stimuli externes autres que les opportunités de financement. Ces stimuli ne peuvent venir que des instances de pilotage. Il appartient à ces instances de proposer les ruptures / évolutions nécessaires : travailler sur de nouvelles plantes reconnues de fort intérêt (plantes alimentaires dites orphelines, plantes forestières d'importance, nouvelles espèces végétales pour les biocarburants, ...), nouveaux axes de progrès génétique (économie des intrants, formules variétales favorisant le maintien de l'agrobiodiversité, ...). La revitalisation du collectif sorgho, à la fin des années 90, est à cet égard exemplaire : le positionnement du collectif GAP de cette plante sur la thématique agrobiodiversité et les approches participatives a été une décision des instances de pilotage (direction du département des cultures annuelles et responsables du programme cultures alimentaires) et la réussite de ce repositionnement est le fruit d'une implication forte de ces mêmes instances dans l'accompagnement de la « rupture ».

Mais les questions de ruptures / évolution se situent, en premier lieu à l'échelle de la communauté GAP-Cirad dans son ensemble. Les réponses à ces questions amèneront à réexaminer les trajectoires proposées par chaque collectif. Ces questions interdépendantes sont:

Pour chaque espèce végétale, un exercice d'identification des forces, des faiblesses et de question(s) stratégique(s) pour les 5 années à venir a été réalisé. Demeurent des questions qui se posent à l'échelle de la communauté GAP-Cirad dans son ensemble. Les réponses à ces questions amèneront à réexaminer les trajectoires proposées. Ces questions interdépendantes sont :

1- Le choix des espèces végétales prises en charge : la palette des espèces végétales prises en charge aujourd'hui résulte, pour l'essentiel, d'une évolution historique pilotée par la demande et soumise aux aléas des partenariats et des financements.

- Quel équilibre entre une palette large orientée vers la validation et l'adaptation des connaissances disponibles et une palette plus resserrée permettant de développer des connaissances plus génériques et/ou de renforcer les aspects intégratifs ?
- Les approches comparatives qu'autorise une palette large d'espèces végétales, sont-elles en mesure de compenser la faiblesse des forces sur chaque espèce ? Constituent-elles un atout en terme de capacité d'adaptation au changement et à la prise charge d'espèces végétales et thématiques nouvelles ?
- Faut-il modifier la composition de la palette actuelle en y intégrant, par exemple, des espèces orphelines ou des espèces source de bioénergie ?
- Quelle grille d'analyse privilégier ? La grille des enjeux, liée aux espèces végétales, ou celle liée aux thématiques de recherche que l'espèce permet d'aborder ?

2- Le choix des « caractères d'intérêt agronomique » : la palette des caractères d'intérêt est, elle aussi, large et spécifique des espèces considérées sauf, peut-être, l'adaptation aux contraintes hydriques, partagée par plusieurs collectifs plantes.

- Quel équilibre d'investissement entre la prise en compte des spécificités liées aux espèces et le traitement des fonctions biologiques plus génériques ?
- Quel investissement sur des thématiques émergentes de changements climatiques, de réduction de l'usage des intrants, de développement des bioénergies, etc. ?

3- Positionnement dans le continuum de recherche GAP : les questions portent ici sur l'opportunité et les conditions d'investissement dans un certain nombre de domaines.

- Contour des recherches en agrobiodiversité : quel investissement dans l'analyse fonctionnelle de la diversité *in situ* et dans le développement d'approches globales sur l'introduction des innovations variétales, sur les modes appropriés de leur gestion et sur leur impact ?
- Contribution à la conservation des ressources génétiques : comment concilier une gestion de type CRB des collections et leur évolution vers un statut de « bien public » ?
- Développement des méthodes pour la création variétale : le potentiel de valorisation scientifique de ce champ de recherche justifie-t-il de nouveaux investissements ? Les espèces végétales travaillées au Cirad présentent-elles des spécificités justifiant un investissement ? Quelle stratégie pour intégrer le cercle d'excellence dans ce domaine ?
- Implication dans la création variétale : dans quelle mesure la création variétale, activité d'ingénierie et étape ultime d'intégration des connaissances développées sur les ressources génétiques et les bases biologiques des caractères d'intérêt, relève-t-elle encore de la mission du Cirad ? Conditions d'exercice de cette activité ?
- Implication dans la diffusion des obtentions végétales : dans quelle mesure l'implication dans la diffusion des obtentions végétales, par ailleurs condition de crédibilité et de survie des programmes de création variétale et, au-delà, des recherches en GAP, relève-t-elle encore de la mission du Cirad ? Conditions d'exercice de cette activité ?
- Stratégie de valorisation des obtentions végétales : quel équilibre entre la production de bien public et la valorisation commerciale des obtentions végétales ? Conditions d'association avec des entreprises privées ?
- Implication dans la création et diffusion de variétés génétiquement modifiées. Peut-on développer une expertise crédible sur l'évaluation des impacts sans investir dans les recherches sur la transgénèse proprement dite ? Quel accompagnement aux initiatives de transformation génétique des obtentions et co-obtentions du Cirad ?

Au-delà du réexamen des trajectoires des recherches GAP par espèce végétale, les réponses à ces questions conditionnent aussi les modalités d'animation scientifique à favoriser et le renouvellement des compétences à entreprendre.

Enfin, demeure, peut-être, une question plus générale concernant la capacité de prospective et d'anticipation des évolutions à venir. La communauté GAP du Cirad peut-elle s'appuyer entièrement sur les travaux des agences de moyens et leurs traductions en appels à projet ? Quel cercle de réflexion faudrait-il rejoindre ?



**Les recherches en
Génétique et Amélioration des Plantes
(GAP)
au Cirad**

Annexes du
Rapport de la mission de réflexion
N. Ahmadi
Février 2009

Annexe 1 : Terme de référence et mise en œuvre

Montpellier, le 01 juillet 2008

Monsieur Nour Ahmadi

Lettre de mission

Contexte :

- Les outils, méthodes et concepts des disciplines scientifiques qui contribuent à l'amélioration des plantes évoluent rapidement et la compétition internationale dans ces disciplines devient de plus en plus âpre. Il en est de même des pratiques et des capacités des acteurs impliqués dans le processus de gestion des ressources génétiques (ex de création des CRB en France) et de création-diffusion-valorisation de nouvelles variétés.
- Un consensus se dégage au niveau international sur le risque, aussi bien au Nord qu'au Sud, de déficit de compétences de sélectionneur intégrateur, capable de combiner les connaissances et outils issus de la biologie intégrative aux concepts et outils plus classiques de la génétique quantitative et de création variétale.
- Les activités de recherche d'un grand nombre de collectifs du Cirad ont pour finalité la création variétale. Certains collectifs sont aussi directement impliqués dans la conduite même de programmes de création variétale. Un grand nombre d'espèces végétales sont concernées. Les forces impliquées sont très variables selon les espèces et les segments du processus d'amélioration des plantes.
- Les recherches de ces collectifs sont appelées à se concentrer, pour l'essentiel, sur trois grandes priorités scientifiques du Cirad : « Contribuer à inventer une agriculture écologiquement intensive pour nourrir la planète », « Etudier les conditions d'émergence et les modalités de mise en valeur des bioénergies en faveur des populations du Sud » et « Innover pour une alimentation accessible, diversifiée et sûre ».

Mission :

Dans ce contexte, il vous est demandé de mener une réflexion sur la cohérence globale de l'activité d'amélioration des plantes au Cirad, en termes de méthodes, de dispositifs et d'intégration, de la génomique à la production de semences, par rapport aux priorités scientifiques de l'établissement. Pour ce faire vous pouvez faire appel à l'appui d'un groupe de travail rassemblant des responsables d'URs impliquées en amélioration des plantes.

Etapas

A – Analyse descriptive, état des lieux.

1. Décrire le paysage actuel de l'amélioration des plantes au Cirad (collections maintenues, thématiques de recherche, activités de création-diffusion de matériel végétal, ..., etc.) en s'appuyant sur les bases de données..., les projets scientifiques – en cours ou envisagés- des URs concernées par l'amélioration des plantes, et des entretiens avec des responsables d'URs, des correspondants filières, ...
2. Décrire, en liaison avec les équipes impliquées, les « attraits » des projets de recherche en amélioration des plantes conduits par le Cirad, ainsi que les « atouts » du Cirad pour conduire ces projets de recherche:
 - Attraits : positionnement par rapport aux axes stratégiques du Cirad, opportunité de création et diffusion d'innovation, opportunités de publication, intégration dans des réseaux, génération de module de formation, opportunités de production de ressources propres.
 - Atouts : compétences, disponibilités des ressources humaines, ressources génétiques, stratégie des autres acteurs scientifique vis-à-vis du Cirad, stratégie de bailleurs vis-à-vis du Cirad.
3. Décrire les grands traits du paysage actuel d'amélioration des plantes hors Cirad (INRA, IRD, GCRAI, WUR...)

B – Questionnements, analyse.

Sur la base de l'analyse descriptive interne et externe, le groupe de travail pourra apporter une analyse, très libre, soit sous forme de commentaires soit sous forme de questions ouvertes. S'interroger sur

1. Les priorités liées aux espèces : avantages comparatifs du Cirad dans les différents étapes du processus d'innovation variétale (de la génomique à la distribution de semences) éventuel renforcement souhaité sur les unes, réduction voire désengagement sur d'autres ; la stratégie de protection et de valorisation des créations.
2. Le renforcement de la cohérence de la démarche du Cirad, entre les aspects contextuels et génériques ;
3. Les forces et faiblesses du partenariat, son impact tout au long du processus d'innovation variétale. S'il existe des contraintes partenariales en particulier à cause de la valorisation, quels degrés de libertés le Cirad doit-il conserver ?
4. La stratégie de protection et de valorisation des créations

Vous prendrez soin d'associer les responsables des départements Persyst et ES.

C – Résultats attendus.

1. Rapport provisoire (analyse descriptive, état des lieux) : fin novembre 2008
2. Présentation du rapport et 'brainstorming' : décembre 2008
3. Rapport final : janvier 2009

Etienne Hainzelin

Directeur de la recherche et de la stratégie

Jean-Christophe Glaszmann

Le Directeur du Département Bios

Annexes 2

Groupes de travail et personnes ressources

Annexe 2a : Groupes de travail

- Groupe de travail, choix du cadre d'analyse et construction de questionnaire d'enquête : R. Domaingue, T. Durand-Gasselín, E. Guiderdoni, B. Bertrand, F. Maraux., C. Cilas, JM Bouvet, P. Vigneron, M. Dingkuhn, N. Ahmadi.
- Groupe de travail, réflexion stratégique : R. Domaingue, B. Bertrand, H. Hocdé, B. Bachelier, J.M. Bouvet, N. Ahmadi.

Annexe 2b : Personnes ressources interrogées

Le nombre des personnes ressources du Cirad (chercheurs, responsables d'équipes, responsables d'unité de recherche, correspondants filières, ...) qui ont contribué à la production des données utilisées dans ce rapport et, plus généralement, à la conduite de cette réflexion est trop élevé pour en dresser une liste exhaustive.

Nous espérons que ce rapport traduit l'engagement personnel avec le quel elles/ils ont informé les questionnaires d'enquête.

Annexe 3 : collections de ressources génétiques de

Annexe 3a : Extrait du rapport « Groupe de travail ressources génétique » 2003

Au 1er octobre 2003, le Cirad gère ou a accès pour ses activités de recherche ou de partenariat à environ 117 collections, éclatées en 217 sous-collections. Une collection se définit par l'unité de lieu et d'intérêt : c'est un ensemble d'entrées (de la même espèce, d'espèces voisines ou de plusieurs espèces) répondant à un même intérêt et réunies en un même lieu. Au sein de ces collections, les sous-collections identifient le cas échéant des sous-ensembles plus homogènes.

Exemples : La collection riz de Lavalette comprend les sous-collections : riz tropicaux, riz européens, mutants d'insertion, lignées recombinantes issues de divers croisements, etc.

Au total, ces collections réunissent plus de 135 000 génotypes intéressant environ 500 espèces. 87 collections (66 % des accessions) sont sur le territoire national : 55 collections (55 % des accessions) en Métropole ou Corse ; 25 collections (10 % des accessions) dans les DOM ; 7 collections (<1 % des accessions) dans des TOM. Le restant, environ 30 collections (34 % des accessions), à l'étranger.

Principales collections d'intérêt international (liste non exhaustive).

- Elles sont parfois uniques (ex : Ananas) où parmi les plus importantes connues actuellement, parfois adossées à un centre de transit ou de transfert international (Banancier, Inibap) : Citrus (Corse), projet de CRB appuyé par le ministère
- Banancier (Guadeloupe)
- Ananas (Martinique)
- Cotonnier (Montpellier)
- Riz (Montpellier), projet de CRB appuyé par le ministère
- Cacaoyer (Guyane)
- Herbier plante des savanes (Baillarguet)
- Glossines (Baillarguet)

Principales collections d'intérêt stratégique pour le Cirad (liste non exhaustive) :

- Canne à sucre (Guadeloupe)
- Hévéa (Guyane)
- Caféier (Guyane)
- Sorgho (Lavalette)
- Bactéries pathogènes des plantes tropicales (Réunion et Lavalette)
- Champignons parasites des plantes tropicales (Lavalette)
- Virus parasites des plantes tropicales (Lavalette)
- Herbier adventices tropicales (Baillarguet)
- Poissons (Montpellier, Jouy-en-Josas)
- Tiques (Baillarguet)
- Mycoplasmes et trypanosomes parasites des mammifères (Baillarguet)
- Virus parasites des animaux (Baillarguet)

Mention particulière doit être faite dans cet ensemble, des collections de microorganismes (champignons, bactéries, virus), protozoaires, nématodes, insectes... parasites - ou vecteurs de parasites - des végétaux ou animaux tropicaux, qui réunissent plus de 18 000 entrées. Ces collections, remarquables par la diversité des origines qu'elles contiennent, constituent un outil extrêmement puissant d'aide à la sélection, en particulier pour la mise au point de résistances durables. Pour plusieurs d'entre elles, elles sont uniques au monde et font alors référence (tiques, glossines...).

Annexe 3b : Collections de ressources génétiques d'espèces végétales gérées par les collectifs GAP (situation 2008).

Agrumes	Collection INRA-Cirad (1100 accession) avec une bonne couverture de la diversité des zones d'origine (la plus grande et complète collection de mandarinier)
Ananas	585 accessions (Martinique) considérée comme la référence mondiale.
Arachide	Collection d'environ 700 accessions regroupant les 3 types botaniques, Spanish, Virginia, Valencia avec une majorité de Spanish (cycle court) et peu de Valencia. La diversité de cette collection représente bien plus que ce qui est strictement utilisable en Afrique de l'ouest : sur le cycle (90 jours à 150 jours), le port (érigée à rampante) et les caractéristiques de formes et tailles de gousses et de graines.
Bananier	Plus 450 accessions (Guadeloupe) considérée comme LA référence par Bioversity
Cacaoyer	160 accessions à Montpellier ; Collection implantée en Guyane constituée, surtout, de cacaoyer sauvage (diversité limitée des accessions non guyanaise, en termes d'origine géographique)
Caféier	Collection de Guyane : 10 espèces et des hybrides = environ 200 génotypes ; population d'amélioration. Petite collection de 200 accessions = 16 à 20000 individu basé chez un partenaire au Mexique et au Nicaragua ; diversité suffisante à court et moyen terme, mais insuffisante pour le long terme
Canne à Sucre	1400 accessions appartenant aux principaux genres et espèces du complexe « Saccharum » (clones sauvages et apparentées à la canne à sucre, hybrides de première génération et hybrides commerciaux)
Cocotier	-
Cotonnier	Belle collection mondiale : plus 3000 accessions incluant 1700 cultivars et 1375 types sauvages et ancestraux, couvrant 5 espèces tétraploïdes et 27 espèces diploïdes. Les 2 espèces cultivées <i>G. hirsutum</i> L. et <i>G. barbadense</i> représentent respectivement 68 et 15% des accessions. Cirad dépositaire pour Bioversity
E. Maraichères	-
E. Forestières	Eucalyptus : Collection vivante : 3 espèces x 10 provenances x 200 familles x individus Semences conservées à Montpellier : 7000 accessions (ressources unique ; 100% des espèces plantés en zones tropicale ; bonne partie des autres espèces) Teck : Semences conservées à Montpellier 200 accession couvrant 40% de la diversité de l'espèce <i>Tectona grandis</i>
Hévéa	Petite collection de 800 accessions en Guyane mais avec une bonne représentation de la diversité de l'Hévéa ; mais la Guyane est en zone de microcyclone → diffusion très difficile vers l'Asie (obligation de passage en quarantaine) → pour sécuriser et rendre plus mobile la collection, il faudrait l'installer à la Réunion (1ha)
Palmier	Collections de travail au Benin, Indonésie et A. latine sous MTA privée
R&T	Igname : de l'INRA- Guadeloupe : plus de 500 accessions appartenant aux trois espèces les plus cultivées : collections de travail au Vanuatu ; Collection de travail Cirad en Guadeloupe (matériel introduit sous MTA), hybrides dont le Cirad est l'obtenteur
Riz	Plus 7000 accessions + collections de références, panels, collections de travaux, variétés Cirad
Sorgho	2170 accessions + cinquantaine de variétés nommées Cirad
Vanillier	La plus grande collection de RG (500 accession) de l'espèce cultivée et les apparentés Le statut de ce matériel reste à préciser.

Annexe 4 : Données de l'analyse des forces et performances des collectifs GAP

Annexe 4a : Données d'analyse de « Forces »

	RHT	%RH_d	RH3	RH2	RH1	Int_a	Int_b	%Part_s	%Part_p	Stab_terrain
Bananier	50.20	0.18	19.74	23.56	6.90	0.78	0.42	0.15	0.00	7.00
R&T	12.95	1.29	4.80	1.50	6.65	0.56	0.52	0.38	0.00	6.00
Riz	49.75	0.51	8.90	33.45	7.40	0.33	0.17	0.22	0.05	5.00
Sorgho	24.60	0.25	9.15	8.60	6.85	0.56	0.70	0.68	0.05	6.00
Arachides	2.20	0.83	1.00	0.60	0.60	0.11	0.01	1.00	0.00	3.00
E. Maraichère	19.30	0.56	7.55	11.15	0.60	0.11	0.01	0.00	0.45	8.00
Cotonnier	20.45	0.00	4.35	14.75	1.35	0.33	0.23	0.41	0.02	3.00
Canne à Sucre	44.60	0.38	7.38	27.22	7.05	0.78	0.25	0.13	0.35	7.00
Ananas	2.20	0.00	1.20	0.00	1.00	0.11	0.07	0.00	0.00	7.00
Agrumes	19.20	1.29	6.70	7.05	5.45	0.78	0.23	0.43	0.09	7.00
Cacaoyer	19.75	0.07	2.00	12.45	5.30	0.56	0.31	0.54	0.04	4.00
Caféier	22.74	0.27	5.89	9.50	8.35	0.56	0.29	0.17	0.29	7.00
Cocotier	12.00	0.00	0.10	10.35	1.55	0.11	0.13	0.82	0.10	4.00
Hévéa	31.20	0.37	5.30	23.50	2.40	0.78	0.20	0.29	0.56	8.00
Palmier	26.90	0.05	15.85	5.50	5.55	0.56	0.22	0.22	0.78	9.00
E. Forestières	18.56	0.98	7.80	6.06	4.70	0.78	0.31	0.21	0.42	5.50
Vanillier	6.69	0.24	0.69	3.20	2.80	0.11	0.01	0.29	0.00	8.00

Ressources Humaines Totales (RHT) = (ETP_c + ETP_t + ETP_d)

ETP_c, ETP_t et ETP_d : Equivalent Temps Plein, respectivement, cadre, technicien et doctorant

RH1, RH2, RH3 : part relative de RHT dans les trois domaines thématiques Gestion de l'agrobiodiversité (DT1), Bases biologiques de caractères d'intérêt (DT2) et Création et diffusion variétale (DT3)

$RH_d = ETP_d / ETP_c$;

Int_a : note d'intégration au sein continuum GAP du Cirad ; Int_b note d'identification de relais externes;

Part_s et Part_t : parts relatives des systèmes nationaux de recherche du Sud (SNRA) et d'entreprises privées dans le partenariat, exprimé en % de nombre total de partenaires.

Stab_terrain : stabilité du dispositif de création variétale sur le terrain en termes de cadre partenarial et de financement (voir annexe 7)

Annexe 4b : Données d'analyse des performances des collectifs GAP

Plante	ETP_c	Pub_t	Pub_t / Pub_cl /		Production de variétés	Excel_t	Orig_t	Orig_DT3
			ETP_c	ETP_c				
Bananiers & 1 plantains	22.35	222	9.93	0.94	0.33	0.17	0.03	1
2 R&T	4.65	122	26.24	4.95	0.11	0.15	0.05	1
3 Riz	21.75	354	16.28	2.16	0.78	0.41	0.07	1
4 Sorgho	15.5	178	11.48	0.84	0.39	0.25	0.14	1
5 Arachides	1.2	54	35.00	4.33	0.00	0.33	0.15	0
6 E. Maraichères	5.4	134	24.81	6.11	0.00	0.15	0.00	0
7 Cotonnier	17.45	660	37.82	1.72	0.56	0.27	0.07	0
8 Canne à Sucre	15.5	202	13.03	1.68	0.33	0.15	0.11	0
9 Ananas	0.65	30	36.15	1.54	0.11	0.33	0.00	0
10 Agrumes	6.2	106	17.10	2.68	0.33	0.38	0.06	1
11 Cacaoyer	14	340	23.79	2.07	0.00	0.47	0.06	0
12 Caféier	12.79	334	26.11	2.42	0.33	0.44	0.15	1
13 Cocotier	11	200	18.18	2.82	0.00	0.30	0.10	0
14 Hévéa	16.05	110	6.85	1.00	0.11	0.32	0.09	0
15 Palmier	20.9	170	8.13	1.29	1.00	0.53	0.11	0
16 E. Forestières	8.35	162	19.40	5.27	0.56	0.17	0.04	1
17 Vanillier	4.09	38	9.29	1.47	0.00	0.22	0.11	0

Pub_t et Pub_cl: nombre total de publications par ETP_c et nombre de publications à comité de lecture par ETP_c ; Production de variétés (note de 0 à 9) ; Exc_t et Orig_t : parts des thématiques d'excellence et d'originalité des activités de recherche en % de l'ensemble des thématiques traitées par le collectif ; Orig_DT3: originalité (note de 0 à 9) dans le schéma de création variétale.

Annexe 5 : Esquisse d'une démarche de positionnement pour les collectifs GAP

Etape 1 : Définition du positionnement actuelle du collectif GAP par rapport aux enjeux principaux.

Dans quelle mesure les recherches génétique et amélioration (*) de l'espèce végétale considérée permet de :

1. contribuer à l'intensification écologique et au développement durable ? La question n'est pas la plante en elle-même mais des systèmes de culture clairement ciblés dont elle fait partie. En quoi la sélection variétale proposée pour cette plante pour tel grand type de système de culture contribue significativement à l'intensification écologique et au développement durable ? A quels enjeux un collectif GAP intervenant dans telle zone géographique, avec tel type de filière, tel partenaire pour fournir tel type de produit final, prétend répondre?
2. renforcer l'intégration agriculture-environnement ? En quoi l'amélioration génétique proposée pour cette plante contribue significativement à la gestion dynamique de la biodiversité ?
3. contribuer à améliorer la sécurité alimentaire ?
4. contribuer à l'adaptation au changement climatique ?
5. renforcer les dynamiques sociales en place dans les contextes d'intervention du Cirad ? En quoi la présence d'un sélectionneur (ou le renforcement de cette fonction) dans tel collectif GAP permet d'accompagner ou de renforcer les dynamiques sociales en place dans les contextes d'intervention du Cirad ?

Réponds par un système simple X : peu important XX : moyen XXX : fort, beaucoup

Etape 2 : Identification des conditions pour faire évoluer le positionnement par rapport aux enjeux principaux

Dans quelles conditions les recherches génétique et amélioration de l'espèce végétale considérée pourrait :

1. contribuer à l'intensification écologique et au développement durable ?
2. renforcer l'intégration agriculture-environnement ?
3. contribuer à améliorer la sécurité alimentaire ?
4. contribuer à l'adaptation au changement climatique ?
5. renforcer les dynamiques sociales en place dans les contextes d'intervention du Cirad ?

Etape 3 : Analyse des forces actuelles du collectif

1. Quelle est la capacité actuelle du collectif GAP à mobiliser des financements pour les activités de pre-breeding et breeding ?
2. Quelle est la force/qualité/stabilité de son dispositif de terrain ?
3. Quel la capacité du collectif GAP à évoluer : prendre en charge les enjeux défini plus haut à un niveau significatif ? travailler sur une nouvelle plante devenue prioritaire ?

Réponds par un système simple X : peu important XX : moyen XXX : fort, beaucoup

Etape 4 : Définition de « question centrale en matière de stratégie de création variétale »

Ex :

- Comment reconvertir/repositionner un collectif GAP pour faire de la création variétale canne à biomasse (en non plus canne à sucre) ?
- Comment repositionner la création variétale dans des systèmes de culture café agro-forestiers ?
-

Etape 5 : Définition d'une trajectoire d'évolution des forces et thématiques et du fonctionnement du continuum GAP

- Forces nécessaires : chercheurs ETP, doctorants, techniciens ...
- Continuum à construire et son fonctionnement :
 - o Disciplines nécessaires
 - o Modalité d'intégration:
 - Questions –interfaces entre disciplines
 - Plateformes/terrains, génomique/création variétale ...
 - Partenariat externes
- Performances attendues:
 - o Matériel végétal innovant, variétés attendus
 - o Stratégie de valorisation des obtentions végétales
 - o Impact de ces résultats
 - o publications
- Positionnement des performances par rapport aux autres acteurs
 - o Originalité (pertinence scientifique)
 - o Excellence (avantages comparatifs)

Questions à affiner

- Composantes du continuum GAP à engager dans la réflexion de repositionnement ? seulement le DT3 ou les trois domaines thématiques ?
- Les jeux principaux : valider la liste ; expliciter d'avantage chaque enjeu pour faciliter leur contextualisation.

Annexe 6 : Ressources humaines et activités de recherche GAP par espèces ou groupe d'espèces végétales

Activités de recherche			Ressources humaines					Nombre de partenaires mobilisés				Relais identifiés pour d'impact					Modalités de transfert			Acteurs similaires				Force Cirad		Production (2004-2007)											
			Chercheurs	Techniciens	Docteurs	Masters	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emetrgéant	Cgiar, Régional Sud	SNRA /ONG/OP	Privée	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emetrgéant	Cgiar, Régional Sud	SNRA /ONG/OP	Privée	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emetrgéant	Cgiar, Régional Sud	SNRA /ONG/OP	Privée	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																			
		Sociaux & économiques																																			
		Démarche qualité / traçabilité																																			
	Activités de sélection-diffusion variétale	Production semences & plants																																			
		Micropropagation																																			
		Inscription/COV / IPR	0.1																																1		
		Interaction variété x ITK																																			
	Activités de création variétale	Validation / transfert	0.6	0.6																								2									
		Potentiel de production																																			
		Qualité	0.4	1.0	0.4									1	2				2	2				2													
		Adaptation aux stress biotiques	0.3	0.1																																	
		Adaptation aux stress abiotiques	0.3	0.2																																	
	Développement de méthodes	Stratégie d'amélioration	1.2	0.9	0.5																																
		Sélection assistée par marqueurs						1		3						2																					
		Sélection participative																																			
Transgénèse																																					
Définition des objectifs	Autres				0.4																																
	Aspects environnement (TPE)																																				
		Aspects sociaux & économiques																																			
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production	0.2		0.4																			3									1				
		Qualités					1																		3		3							3			
		Stress biotiques																																			
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques	0.2		0.4		0.1																		3										1		
		Potentiel de production																																			
		Qualités	0.3		0.8		0.1															4	3				1										
	Modélisation de la plasticité phénotypique	Stress biotiques																																			
		Stress abiotiques	0.4		0.8		0.3																			3											
		Potentiel de production																																			
	Biologie des Bioagresseurs	Qualités	0.1		0.5																																
		Stress abiotiques	1.3	0.5	1.1		2.0						3																								
Interactions hôte x parasite																																					
Biologie & technologie de la qualité	Biologie/Pop. bioagresseur																								5									1			
	Biologie de la reproduction																																				
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité		Introgression sauvage / cultivée	0.8	0.2	1.7		2.0																														
		Génomique structurale	0.1	0.2	0.2																																
	Diversité génétique	Espèce, <i>in situ</i>																																			
		Espèce, <i>ex situ</i>	0.3	1.0	0.6		0.2																														
	Maintenance	Complexe d'espèces																																			
		Collections de travail																																			
	Ressources génétiques																																				
Appuis	Base de données																																				
	Bioinformatique / analyse données																																				
	Plateforme technique																																				
	Total	6.2	5.0	8.0	4.0	1.0	0	11	0	10	2	0	0	0	4	2	0	4	0	17	13	10	1	0	0	14	2	2	0	24	5	6	0	0	1	0	0

Activités de recherche		humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)				pour d'impact (nombre)				Modalités de transfert			similaires (nombre)			Force Cirad		Production (2004-2007)																										
		Chercheur	Technicien	Docteur	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise												
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																															
		Sociaux & économiques																																															
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité																																															
		Production semences & plants																																															
		Micropropagation																																															
		Inscription/COV / IPR																																															
		Interaction variété x ITK	0.2	0																																													
		Validation / transfert	0.2	0																																													
	Activités de création variétale	Potential de production																																															
		Qualité																																															
		Adaptation aux stress biotiques	0.3																																														
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress abiotiques																																															
Stratégie d'amélioration																																																	
Sélection assistée par marqueurs																																																	
Sélection participative																																																	
Définition des objectifs	Transgenèse																																																
	Autres																																																
	Aspects environnement (TPE)																																																
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potential de production																																															
		Qualités																																															
		Stress biotiques																																															
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques																																															
		Potential de production																																															
		Qualités																																															
	Modélisation de la plasticité phénotypique	Stress biotiques																																															
		Stress abiotiques																																															
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite																																															
		Biologie/Pop. bioagresseur																																															
	Biologie & technologie de la qualité																																																
	Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction																																															
Introgression sauvage / cultivée																																																	
Génomique structurale																																																	
Diversité génétique		Espèce, <i>in situ</i>																																															
		Espèce, <i>ex situ</i>	1																																														
Maintenance		Complexe d'espèces																																															
		Collections de travail																																															
Ressources génétiques																																																	
Appuis	Base de données																																																
	Bioinformatique / analyse données																																																
	Plateforme technique																																																
Total	0.7		2																									4	2	00		00	0	1	5	0	5	0	4	0	6								

Activités de recherche	Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)					Force Cirad		Production (2004-2007)										
	Chercheur	Technicien	Doctorant	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	C'gjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	C'gjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergeant	C'gjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité Sociaux & économiques																																		
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité		1	0.6			2			2			1			3		1 1 2										100 100							
		Micropropagation																																		
		Inscription/COV / IPR																																		
	Activités de création variétale	Interaction variété x ITK																																		
		Validation / transfert																																		
		Potentiel de production																																		
	Développement de méthodes	Qualité																																		
		Adaptation aux stress biotiques																																		
		Adaptation aux stress abiotiques																																		
Définition des objectifs	Stratégie d'amélioration																																			
	Sélection assistée par marqueurs																																			
	Sélection participative																																			
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production																																		
		Qualités																																		
		Stress biotiques		0.1		0.5			1			4 2			2		1 1																			
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques																																		
		Potentiel de production																																		
		Qualités																																		
	Modélisation de la plasticité phénotypique	Stress biotiques																																		
		Stress abiotiques																																		
		Potentiel de production																																		
	Biologie des Bioagresseurs	Qualités																																		
Stress abiotiques																																				
Potentiel de production																																				
Connaissance et gestion de	Biologie de la reproduction	Potentiel de production																																		
		Qualités																																		
		Stress abiotiques		3		2			1 1 1			2		3																						
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite																																		
		Biologie/Pop. bioagresseur																																		
		Biologie & technologie de la qualité																																		
	Appuis	Biologie & technologie de la qualité																																		
		Bases de données	Biologie de la reproduction		0.1		0.5			1			4 2			2		1																		
			Introgression sauvage / cultivée																																	
Génomique structurale																																				
Bioinformatique / analyse données		Especie, <i>in situ</i>																																		
	Especie, <i>ex situ</i>																																			
	Complexe d'especes																																			
Plateforme technique	Collections de travail																																			
	Ressources génétiques																																			
Total	1.2	1	0.6	4					2					1			8 4					00 00		6	4	0	2	11	1	3	0	100 100				

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)					Force Cirad		Production (2004-2007)									
			Chercheur	Technicien	Docteur	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergent	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																			
		Sociaux & économiques																																			
	Activités de sélection diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité	0.3	0.2																																4	
		Production semences & plants																																			
		Micropropagation	0.2	0.5																																	
		Inscription/COV / IPR	0.3	0.2																																	
		Interaction variété x ITK	0.1	1.3																																	
	Activités de création variétale	Validation / transfert	0.4	4.5																																	
		Potentiel de production	0.2	1.1																																	
		Qualité	2.0	1.5																																	
		Adaptation aux stress biotiques	0.5	1.3																																	
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress abiotiques	0.2	1.0																																	
		Stratégie d'amélioration	1.3	0.4																																	
Sélection assistée par marqueurs																																					
Sélection participative		0.5	0.4																																		
Transgenèse																																					
Définition des objectifs	Autres	0.1	0.1																																		
	Aspects environnement (TPE)	0.4	0.5																																		
		Aspects sociaux & économiques	0.2	0.3																																	
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production	0.2	0.5																																	
		Qualités	0.2	0.5																																	
		Stress biotiques	0.6	0.8																																	
		Stress abiotiques	0.2	0.4																																	
	Génomique fonctionnelle	Potentiel de production																																			
		Qualités	0.5																																		
		Stress biotiques																																			
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Stress abiotiques																																			
		Potentiel de production																																			
	Biologie des Bioagresseurs	Qualités	1.0																																		
Stress abiotiques																																					
Interactions hôte x parasite		2.8	2.6	1																																	
Biologie & technologie de la qualité	Biologie/Pop. bioagresseur	4.4	3.8	3																																	
		1.0	0.3																																		
Connaissance et gestion de l'agro biodiversité	Biologie de la reproduction	Introductions	0.1																																		
		Introgression sauvage / cultivée	0.2																																		
	Génomique structurale	Diversité génétique	3.4	1.1																																	
			0.3																																		
	Maintenance	Espèce, <i>in situ</i>	0.4	0.2																																	
		Espèce, <i>ex situ</i>	0.5	0.2																																	
		Complexes d'espèces	0.1	0.2																																	
		Collections de travail	0.1	0.2																																	
		Ressources génétiques	0.1	0.2																																	
Appuis	Base de données																																				
	Bioinformatique / analyse données																																				
	Plateforme technique																																				
	Total	22	24	4	0	0	0	3	2	6	2	0	4	0	0	4	0	0	0	7	2	1	0	14	0	18	3	3	0	64	2	21	0	4	0	0	

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact					Modalités de transfert			Acteurs similaires					Force Cirad		Production (2004-2007)														
			Chercheur	Technicien	Doctorant	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise				
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																								
		Sociaux & économiques																																								
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité																																								
		Production semences & plants																																								
		Micropropagation																																								
		Inscription/COV / IPR																																								
	Activités de création variétale	Interaction variété x ITK																																								
		Validation / transfert	0.3																																							
		Potentiel de production	0.3																																							
		Qualité	0.5				1																																			
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress biotiques	0.5																																							
		Adaptation aux stress abiotiques	0.5				4																																			
Stratégie d'amélioration																																										
Sélection assistée par marqueurs		0.2																																								
Définition des objectifs	Sélection participative																																									
	Transgénèse																																									
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production	0.7		0.5																																					
		Qualités	1																																							
		Stress biotiques	1.5	1	0.5		1	3	5	5	1	2	1	2	1	1	2																									
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques																																								
		Potentiel de production																																								
		Qualités	1																																							
	Modélisation de la plasticité phénotypique	Stress biotiques	2.6				1	3	5	5	1	1	1		1	1																										
		Stress abiotiques																																								
		Potentiel de production																																								
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite	2.2	1.3			2																																			
		Biologie/Pop. bioagresseur	0.2																																							
	Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction	Introgession sauvage / cultivée																																							
Génomique structurale			0.3																																							
Diversité génétique		Espèce, <i>in situ</i>																																								
		Espèce, <i>ex situ</i>	0.7				2																																			
Maintenance		Complexes d'espèces																																								
		Collections de travail	1.2	0.2			6																																			
Appuis		Ressources génétiques	0.8	2.3																																						
		Base de données	0.5																																							
		Bioinformatique / analyse données	0.5																																							
		Plateforme technique																																								
Total			15	4.8	1	0	18	9	15	4	36	3	7	9	4	53	4	0	0	0	4	2	12	1	00	00	27	2	16	27	65	3	31	0	0	0	0	0				

Activités de recherche en génétique et amélioration du **Caféier** Unités de recherche: DAP, RPB, BGPI, Qualisud, USG

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)				Force Cirad		Production (2004-2007)												
			Chercheur	Technicien	Docteur	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise	
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																	1	7	7																		
		Sociaux & économiques								1										1	7	7																	
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité																																					
		Production semences & plants	0.3				1								1					1	7	7							2	1		2							
		Micropropagation	1.4				9.5			1	4				10	2				1	7	7							2	1		2							
		Inscription/COV / IPR	0.1												14	2	8		3		1	7	3	3			1	2											
		Interaction variété x ITK	0.1												10	2																							
		Validation / transfert	1				1								1					1	7	7																	
	Activités de création variétale	Potentiel de production	0				0.1								14	2			3		1	7	1	1			1		1		3		6						
		Qualité	0.2				0.3	1							2					1	7	1	2			1			1		1								
		Adaptation aux stress biotiques	0.1				0.1													1	7	7	2			1													
		Adaptation aux stress abiotiques	0.1																	1	7	7	2			1													
	Développement de méthodes	Stratégie d'amélioration	0.2												1	1				1	7	1	3																
		Sélection assistée par marqueurs	0	1			1	0.2	1			2			1	1				1	7	7	3																
		Sélection participative	0												1	1				1	7	7	3																
Transgénèse		0.4	0.2			1													1	7	7	3																	
Autres		1.1					0.3												1	7	7	3																	
Définition des objectifs	Aspects environnement (TPE)																		1	7	7	1																	
	Aspects sociaux & économiques																		1	7	7	1																	
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production	0.7	0.5	0.3		7.3												7.3	5	4	2	1	1			1												
		Qualités						7		2	1				5													1											
		Stress biotiques																																					
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques	0.7		0.3				4		2																												
		Potentiel de production																																					
		Qualités	0.2				1.5								1	1										3	3	2											
	Modélisation de la plasticité phénotypique	Stress biotiques	0.3	1	0.5	1	0.2	1							1	1				1	7	3	3			2													
		Stress abiotiques	0.8						3						5					7	1	5	3			3													
		Potentiel de production	0.1																																				
	Biologie des Bioagresseurs	Qualités	0.2																																				
Stress abiotiques		0.2																																					
Biologie & technologie de la qualité	Interactions hôte x parasite	1.5				0.6				1									1	7	7	3			3														
	Biologie/Pop. bioagresseur	0.9	1.4																																				
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction	0.4																																					
	Introgession sauvage / cultivée	0.3																																					
	Génomique structurale	Qualités					0.8				1																												
		Diversité génétique	0.3		2.5		2.8			1																													
	Maintenance	Espèce, <i>in situ</i>	0.1				0.1				1																												
		Espèce, <i>ex situ</i>	1				0.1				1																												
		Complexes d'espèces	0.5	0.5	0.5		0.1				1																												
	Appuis	Collections de travail	0.2	0.1			1				1																												
Ressources génétiques		0.3	2.3			0.5				1																													
Total	Base de données																																						
	Bioinformatique / analyse données																																						
Plateforme technique																																							
Total		13	7	4	3	37	14	18	2	11	18	0	11	0	95	13										27	4	3	18	79	4	32	0						

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)					Force Cirad		Production (2004-2007)										
			Chercheur	Technicien	Docteur	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																				
		Sociaux & économiques																																				
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité																																				
		Production semences & plants	0.2	1.0																																		
		Micropropagation	0.1	2.1																																		
		Inscription/COV / IPR																																				
	Activités de création variétale	Interaction variété x ITK	1.3		0.2		0.7					1		1		1				1					3												30	
		Validation / transfert	1.0	1.2																									1		5							
		Potential de production	0.1	0.6																										1								
		Qualité	0.1	0.3																																		
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress biotiques	0.3	1.1	0.3																																	
		Adaptation aux stress abiotiques	0.1																																			
		Stratégie d'amélioration	0.1				1.0																															
		Sélection assistée par marqueurs	0.1	0.1																																		
Définition des objectifs	Sélection participative	0.2	0.2																																			
	Transgenèse																																					
	Autres																																					
	Aspects environnement (TPE)																										1											
	Aspects sociaux & économiques																																					
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potential de production	0.5	0.8	0.3	0.5	0.3	1	1					1					2	1			3															
		Qualités	0.4	0.3	0.3																																	
		Stress biotiques	1.5	4.4	0.9	1.5	0.3	1	1					2						2	1			3		2		3	2	1								
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques																																				
		Potential de production																																				
		Qualités																																				
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Stress biotiques																																				
		Stress abiotiques																											1									
		Potential de production	0.5		0.1		2				1		2	1	1	1	1	1		5	2																	
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite	4.2	3.2	2.0	1.0								1												2												
Biologie/Pop. bioagresseur		2.0	4.0	0.6			2	5		1	1			1	2	2						1	3	11	2	7	16	2	11	1	1	1		2				
	Biologie & technologie de la qualité	0.1																																				
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction	0.1																									1											
	Introgression sauvage / cultivée	0.1																																				
	Génomique structurale		1.2	0.7	0.9		1.0																					3		2								
		Espèce, <i>in situ</i>																																				
	Diversité génétique	Espèce, <i>ex situ</i>	0.3	0.2																																		
		Complexe d'espèces	0.2	0.2																																		
	Maintenance	Collections de travail	0.2	1.3																																		
		Ressources génétiques	0.1	1.9																																		
	Appuis	Base de données																																				
Bioinformatique / analyse données																																						
Plateforme technique																																						
Total			16	23	6	4	4.1	4	15	1	0	3	8	2	2	0	12	7	3	0	17	6	0	2	00	00	23	3	4	11	25	4	29	2	1	0	2	30

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)				Relais identifiés pour d'impact (nombre)				Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)				Force Cirad		Production (2004-2007)																		
			Chercheur	Technicien	Docteur	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise					
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité	0.10																																								
		Sociaux & économiques																																									
	Activités de sélection diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité																																									
		Production semences & plants																																									
		Micropropagation																																									
		Inscription/COV / IPR																																									
	Activités de création variétale	Interaction variété x ITK																																									
		Validation / transfert																																									
		Potentiel de production																																									
		Qualité																																									
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress biotiques																																									
		Adaptation aux stress abiotiques																																									
		Stratégie d'amélioration																																									
		Sélection assistée par marqueurs																																									
Définition des objectifs	Sélection participative																																										
	Transgenèse																																										
	Autres																																										
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Généétique d'association	Potentiel de production	0.35																																								
		Qualités																																									
		Stress biotiques																																									
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques																																									
		Potentiel de production																																									
		Qualités																																									
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Stress biotiques																																									
		Stress abiotiques																																									
		Potentiel de production																																									
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite																																									
Biologie/Pop. bioagresseur																																											
Biologie & technologie de la qualité																																											
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction																																										
	Introgession sauvage / cultivée																																										
	Génomique structurale																																										
	Diversité génétique	Espèce, <i>in situ</i>																																									
		Espèce, <i>ex situ</i>																																									
	Maintenance	Complexes d'espèces																																									
		Collections de travail																																									
Appuis	Ressources génétiques																																										
	Base de données																																										
	Bioinformatique / analyse données																																										
	Plateforme technique																																										
	Total																																										

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)					Force Cirad		Production (2004-2007)										
			Chercheur	Technicien	Doctorant	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergeant	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité	0.5					6	6															3	3	3	2	2	3	6	5							
		Sociaux & économiques	0.6					6	6																1	8			2	1								
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité	0.1																										3	2								
		Production semences & plants	0.1																																			
		Micropropagation	0.1																																			
		Inscription/COV / IPR	0.9							1														3					1	2		1	2					
		Interaction variétés x ITK	0.9																																			
	Activités de création variétale	Validation / transfert	0.3																																			
		Potentiel de production	0.3			0.5																						2	1	10	12							
		Qualité	0.3			0.5																																
		Adaptation aux stress biotiques	0.2																																			
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress abiotiques	0.5																																			
		Stratégie d'amélioration	0.2																																			
Sélection assistée par marqueurs		0.1				0.5																																
Sélection participative		0.1				1																																
Transgénèse		0.5																																				
Définition des objectifs	Autres	0.2																																				
	Aspects environnement (TPE)	0.1																																				
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production	1.5																																			
		Qualités	0.5			0.5	1																															
		Stress biotiques	0.5																																			
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques	1.7			1	1																															
		Potentiel de production	0.3																																			
		Qualités	0.3																																			
	Modélisation de la plasticité phénotypique	Stress biotiques	0.6																																			
		Stress abiotiques	7.0																																			
		Potentiel de production	1.0																																			
	Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite	7.0																																		
			Biologie/Pop. bioagresseur	1.0																																		
		Biologie & technologie de la qualité	Biologie de la reproduction	3																																		
			Introgression sauvage / cultivée	3																																		
Génomique structurale			2																																			
Maintenance	Diversité génétique	Espèce, <i>in situ</i>	0.1																																			
		Espèce, <i>ex situ</i>	0.1																																			
	Complexes d'espèces	0.1																																				
Appuis	Base de données	Collections de travail	0.1																																			
		Ressources génétiques	0.5																																			
Total	Bioinformatique / analyse données	0.2																																				
	Plateforme technique	0.1																																				
Total			17.7	3	0	1	4	2	10	12	34	2	1	4	3	2	3	3	5	0	27	14	0	17	00	00	28	8	21	15	157	0	103	1	1	2	0	0

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)					Force Cirad		Production (2004-2007)										
			Chercheur	Technicien	Docteur	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent C.glar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent C.glar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergent C.glar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise			
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																				
		Sociaux & économiques																																				
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité	0.1				0.1																															400
		Production semences & plants																																				
		Micropropagation	1.6	1.3			1	6																														
		Inscription/COV / IPR	0.1								1																											
		Interaction variété x ITK																																				
		Validation / transfert	0.2																																			
	Activités de création variétale	Potentiel de production																																				
		Qualité																																				
		Adaptation aux stress biotiques	0.2																																			
		Adaptation aux stress abiotiques	0.1																																			
	Développement de méthodes	Stratégie d'amélioration	0.1																																			
		Sélection assistée par marqueurs	0.1																																			
		Sélection participative																																				
		Transgénèse	1	0.5																																		
	Définition des objectifs	Autres																																				
Aspects environnement (TPE)																																						
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Aspects sociaux & économiques																																				
		Potentiel de production	0.2																																			
	Génomique fonctionnelle	Qualités	0.1																																			
		Stress biotiques	3.1	2																																		
		Stress abiotiques	0.2																																			
		Potentiel de production	0.3																																			
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Qualités																																				
		Stress biotiques	0.4	0.7																																		
		Stress abiotiques	0.8	1.6	1	1	0.5																															
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite	1.3																																			
		Biologie/Pop. bioagresseur	2.7																																			
		Biologie & technologie de la qualité	2.5	1	3																																	
		Biologie de la reproduction																																				
	Connaissance et gestion de	Introgession sauvage / cultivée	0.1																																			
		Génomique structurale																																				
		Diversité génétique	Espèce, <i>in situ</i>																																			
			Espèce, <i>ex situ</i>																																			
Maintenance		Complexes d'espèces																																				
Appuis	Collections de travail	0.3	1.8																																			
	Ressources génétiques																																					
	Base de données																																					
	Bioinformatique / analyse données																																					
	Plateforme technique																																					
	Total	16	9.2	6	3	16	2	3	3	16	31	0	43	2	118	21	18	17	2	24	1	44	6	00	00	15	1	0	1	8	5	23	2	2	0	0	200	

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact					Modalités de transfert			Acteurs similaires					Force Cirad		Production (2004-2007)											
			Chercheur	Technicien	Docteur	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergent	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise	
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																					
		Sociaux & économiques																																					
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité	0																																				
		Production semences & plants	0	5						1																	1											20	
		Micropropagation	0	1																																			
		Inscription/COV / IPR	0																																				
		Interaction variété x ITK	0																																				
	Activités de création variétale	Validation / transfert																																					
		Potentiel de production	0	1																																			
		Qualité																																					
		Adaptation aux stress biotiques																																					
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress abiotiques																																					
		Stratégie d'amélioration	0																																				
		Sélection assistée par marqueurs																																					
		Sélection participative																																					
Transgenèse																																							
Définition des objectifs	Autres																																						
	Aspects environnement (TPE)																																						
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production																																					
		Qualités																																					
		Stress biotiques	1	1	1																																		
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques																																					
		Potentiel de production																																					
		Qualités																																					
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Stress biotiques																																					
		Stress abiotiques																																					
		Potentiel de production																																					
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite	2	3	1																																		
		Biologie/Pop. bioagresseur	2	1	1																																		
	Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction	Introgession sauvage / cultivée	0																																			
			Génomique structurale																																				
		Diversité génétique	Espèce, <i>in situ</i>																																				
			Espèce, <i>ex situ</i>																																				
Complexe d'espèces																																							
Maintenance		Collections de travail	0																																				
		Ressources génétiques	0	0																																			
Appuis		Base de données																																					
		Bioinformatique / analyse données																																					
		Plateforme technique																																					
Total			5	11	3	1	3	3	3	5	0	9	0	0	0	0	2	2	2	0	58	40	6	40	00	00	29	4	0	2	19	1	12	0	0	3	0	20	

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)					Force Cirad		Production (2004-2007)										
			Chercheur	Technicien	Docteurant	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergeant	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																				
		Sociaux & économiques	0.6	1			9.3																															
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité	4.3	1																																		
		Production semences & plants	1.15	1																																		
		Micropropagation																																				
		Inscription/COV / IPR																																				
		Interaction variété x ITK	0.3																																			
	Activités de création variétale	Validation / transfert																																				
		Potential de production	1.7				5.5																															
		Qualité	0.2																																			
		Adaptation aux stress biotiques	2.75																																			
		Adaptation aux stress abiotiques	0.2																																			
Développement de méthodes	Stratégie d'amélioration	0.55				1																																
	Sélection assistée par marqueurs	1.1																																				
	Sélection participative																																					
	Transgénèse																																					
Définition des objectifs	Autres																																					
	Aspects environnement (TPE)																																					
		Aspects sociaux & économiques																																				
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potential de production	1.5				1.6																															
		Qualités																																				
		Stress biotiques	0.5																																			
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques																																				
		Potential de production					1																															
		Qualités																																				
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Stress biotiques																																				
		Stress abiotiques																																				
		Potential de production	1.4				1	0.8																														
		Qualités	0.7																																			
Biologie des Bioagresseurs	Stress abiotiques																																					
	Interactions hôte x parasite	0.4																																				
	Biologie/Pop. bioagresseur																																					
Biologie & technologie de la qualité																																						
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction		1	1																																		
		Introgression sauvage / cultivée					1.1																															
	Génomique structurale		2	1																																		
		Espèce, <i>in situ</i>	0.4				1																															
	Diversité génétique	Espèce, <i>ex situ</i>	0.15																																			
		Complexe d'espèces																																				
Maintenance	Complexes d'espèces																																					
	Collections de travail																																					
Appuis	Ressources génétiques																																					
	Base de données																																					
		Bioinformatique / analyse données																																				
		Plateforme technique																																				
		Total	20.9	5	1	0	21.5	0	0	0	8	28	0	0	0	8	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)				Force Cirad		Production (2004-2007)														
			Chercheur	Technicien	Doctorant	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise			
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité	0.02																																						
		Sociaux & économiques	0.03																																						
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité																																							
		Production semences & plants		0.1																																					
		Micropropagation		0.1																																					
		Inscription/COV / IPR																																							
	Activités de création variétale	Interaction variété x ITK	0.3	0.6																																					
		Validation / transfert	0.1																																						
		Potentiel de production	0.1	0.1																																					
	Développement de méthodes	Qualité																																							
		Adaptation aux stress biotiques	0.2	0.1																																					
		Adaptation aux stress abiotiques																																							
	Définition des objectifs	Stratégie d'amélioration	0.6		0.6		0.4																																		
		Sélection assistée par marqueurs	0.3			1	0.1				1	2																													
Sélection participative		0.15	0.4																																						
Autres																																									
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production																																							
		Qualités																																							
		Stress biotiques	0.1																																						
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques																																							
		Potentiel de production																																							
		Qualités																																							
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Stress biotiques																																							
		Stress abiotiques																																							
		Potentiel de production	0.1																																						
		Qualités	0.1																																						
	Biologie des Bioagresseurs	Stress abiotiques	0.4																																						
		Interactions hôte x parasite																																							
	Biologie & technologie de la qualité	Biologie/Pop. bioagresseur	0.2	0.1																																					
		Interactions hôte x parasite																																							
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction	0.35																																							
	Introgression sauvage / cultivée	0.1		0.5																																					
	Génomique structurale	0.2		0.2																																					
	Diversité génétique	Espèce, in situ	0.7		2.1		1																																		
		Espèce, ex situ	0.2																																						
		Complexes d'espèces	0.2																																						
	Maintenance	Collections de travail	0.1	0.4																																					
		Ressources génétiques	0.1	0.4																																					
	Appuis	Base de données																																							
Bioinformatique / analyse données																																									
Plateforme technique																																									
Total			4.65	2.3	6	2	2		14	14	6	21	0		0	0	0	0	15	10	11	0	00	00	20	3	5	6	18	2	7	0	0	0	0	0	0				

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)					Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)				Force Cirad		Production (2004-2007)													
			Chercheur	Technicien	Doctorant	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergeant	Cgiar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation	Expertise		
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité	0.5																																					
		Sociaux & économiques	1.2						2	1	4													3																
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité		0.2																																				
		Production semences & plants	0.2	0.7					1	8					4											1													6	
		Micropropagation					0.1																																	
		Inscription/COV / IPR	0.1																																					
	Activités de création variétale	Interaction variétés x ITK	0.3						1	1																														
		Validation / transfert	0.1	0.1		0.5				8					1	8																								
		Potentiel de production	0.8	0.4		1	0.6		1	1	12	1								16	6																			
		Qualité	0.3	0.2			0.1		1		4	1								17	7																			
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress biotiques	0.2																	16	6																			
		Adaptation aux stress abiotiques	0.6	0.2			0.2		1		12									16	6			3	3			1	1											
		Stratégie d'amélioration	0.1				0.2				1									9	4																			
		Sélection assistée par marqueurs	0.7				0.2				1	1	2							11	6			3	3															
Définition des objectifs	Sélection participative	0.9			1	1.8		1	1	14				18									3	3			1		1									24		
	Transgenèse																																							
	Autres	0.2																																						
Aspects environnement (TPE)	Aspects sociaux & économiques	1.1		0.1						1	2								2	1			3			1														
	Aspects sociaux & économiques	0.2																																						
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Potentiel de production	0.2																																					
		Qualités	1.1	1	1	1	0.5		1		2	1		4	1	2		1		8	5	10	13																	
		Stress biotiques	0.1																							1														
	Génomique fonctionnelle	Stress abiotiques	1.2		0.8				1											8	5	10	9																	
		Potentiel de production																																						
		Qualités																																						
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Stress biotiques																																						
		Stress abiotiques	0.8		0.4		0.1		4	1	2	1	1	1	7	2	1	1		8	5	10	2	3		1		2	1	2	1	1						1		
		Qualités	0.2	0.1	0.1																6	3	5	2																
	Biologie des Bioagresseurs	Interactions hôte x parasite	1	0.4	0.4	1	0.1		2		1									8	5	10	2		3	1														
Biologie/Pop. bioagresseur																																								
Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction	Interactions hôte x parasite																																						
		Biologie/Pop. bioagresseur																																						
	Introgession sauvage / cultivée																																							
	Diversité génétique	Espèce, <i>in situ</i>	2.3			0.8	0.9		4	2	8																													
		Espèce, <i>ex situ</i>	0.8	1.5			0.3	0.1	1	1						1			5	2	10	3	3																	
Maintenance	Complexes d'espèces	0.2																																						
	Collections de travail	0.2	0.3	0.2																																				
Appuis	Ressources génétiques	0.3																																						
	Plateforme technique																																							
Total			16	5.3	4	4.8	4.9	0	31	0	79	6	2	4	5	43	2	2	1	0	130	61	55	67	00	00	10	3	3	5	53	4	11	0	3	2	30	0		

Activités de recherche			Ressources humaines mobilisées (ETP)					Partenaires mobilisés (nombre)				Relais identifiés pour d'impact (nombre)					Modalités de transfert			Acteurs similaires (nombre)				Force Cirad		Production (2004-2007)											
			Chercheur	Technicien	Docteur	Master	Partenaires	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Urs/UMR Cirad	Avancé, Emergent	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Publication	Projet commun	Formation	Avancé, Emergent	Cgjar, Sud régional	SNRA /ONG/OP	Privé	Excellence	Originalité	Publication 01	Publication 02	Publication 03	Publication 04	Publication 05	Publication 06	Publication 07	Publication 08	Brevet / COV	Inscription	Formation
Création, sélection & diffusion variétale	Etudes d'impact	Environnementaux / biosécurité																																			
		Sociaux & économiques																																			
	Activités de sélection-diffusion variétale	Démarche qualité / traçabilité																																			
		Production semences & plants	0.1	0.3																																	
		Micropropagation																																			
		Inscription/COV / IPR																																			
	Activités de création variétale	Interaction variété x ITK																																			
		Validation / transfert																																			
		Potentiel de production	0	0.1																																	
		Qualité	0	0.1																																	
	Développement de méthodes	Adaptation aux stress biotiques	0	0.1																																	
		Adaptation aux stress abiotiques	0	0.1																																	
		Stratégie d'amélioration																																			
		Sélection assistée par marqueurs																																			
Définition des objectifs	Sélection participative																																				
	Transgénèse																																				
Autres	Autres																																				
	Aspects environnement (TPE)																																				
Connaissance des bases biologiques de caractères d'intérêt agronomique	Génétique d'association	Aspects sociaux & économiques																																			
		Potentiel de production																																			
		Qualités																																			
	Génomique fonctionnelle	Stress biotiques																																			
		Stress abiotiques																																			
		Potentiel de production	0.2																																		
	Modélisation de la plasticité phénotypique GxE	Qualités	0.8				0.5	1												2		1			3	1					1						
		Stress biotiques	0.8				0.5	1																													
		Stress abiotiques	0.2																																		
	Biologie des Bioagresseurs	Potentiel de production																																			
		Qualités																																			
	Biologie & technologie de la qualité	Stress abiotiques																																			
		Interactions hôte x parasite	0.1	0.4																																	
	Connaissance et gestion de l'agrobiodiversité	Biologie de la reproduction	Biologie/Pop. bioagresseur	0.3	0.4																																
Biologie/Pop. bioagresseur			0.3	0.4																																	
Diversité génétique		Biologie & technologie de la qualité	0.1		0.5																																
		Introgession sauvage / cultivée	0.1																																		
		Génomique structurale	0.1				0.1		1						1																						
Maintenance		Stress abiotiques	0.2		0.4																																
		Complexes d'espèces	0.2	0.2	0.1																																
		Complexes d'espèces	0.6				0.5	1												2		1			3		1										
Appuis		Collections de travail																																			
		Ressources génétiques	0.3	0.2			0.1		1																												
Appuis	Base de données																																				
	Bioinformatique / analyse données																																				
Appuis	Plateforme technique																																				
	Plateforme technique																																				
Total			4.1	1.6	1	0	1.6	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3	0	00	00	6	0	0	0	11	1	1	0	0	0	0	20	

Annexe 7 : Enquête « attraits » et « atouts » des collectifs GAP du Cirad

Annexe 7a : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Agrumes

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1 Ancrage géographique		
- Afrique & Méditerranée	Bassin méditerranéen (Sud) : Maroc, Tunisie, Turquie.	7
- Dom-Tom	Zone caribéenne, dont Martinique	1
- A. Centrale et Andine ; Caraïbes	Chine	3
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	France (Corse), Italie, Espagne	9
1.2- Type de filière		
- Culture alimentaire domestique		
- Culture paysanne de rente	Afrique du Nord	3
- Culture industrielle	Agriculture entrepreneuriale de grande taille	7
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	INRAM (Maroc), INRAT&INAT (Tunisie) Univ. Cukurova (Turquie), Univ. (Chili)	5
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen	INRA, IVIA (Espagne),	9
- Privé national	Domaine KABBAGES (Maroc), Fruitword (USA),	7
- Privé international	BIOGOLD (Afrique du Sud & Australie) en négociation	
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, Matériel végétal porte greffe, RG assainie, ressources moléculaires	9
- Copropriété avec SNRA	Hybrides triploïdes en copropriété avec l'INRA	5
- Copropriété avec Privé	Hybrides triploïdes	5
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols	Contribution positive à une meilleure gestion de l'eau en zone à faible disponibilité en eau	7
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique		
1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs		
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Efficiences de l'utilisation de l'eau et tolérance à la salinité (Ex : projet européen CIBEWU)	9
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Amélioration de la qualité nutritionnelle et organoleptique	7

Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Fruitier, pérenne, petit génome (700 MB), apomixie facultative, taux de polyploïdisation élevé Utilisation d'un complexe d'espèce cultivée diploïde pour la création de nouvelles formes cultivées Tri et tétraploïdes	5
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Niveau de ploïdie (2, 3 et 4 n) et fonctionnement méiotique - Expression phénotypique (qualité et tolérance stress hydrique/salin) et génomique chez les polyploïdes - Stratégies de création de triploïdes (sans pépins) et porte-greffe allo-tétraploïdes.	9
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueurs SSR, population de carto, carte génétique de référence clémentinier, implication dans le projet de séquençage du génome de clémentinier, gènes candidats salinité, stress hydrique, gènes impliquée dans la qualité du fruit. Accès à une large gamme de ressources génomiques (macroarrays et microarray de facteurs de transcription, séquences de BAC Ends, carte physique...). du partenaire IVIA. Rôle central dans le projet de séquençage du génome	7
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader en génétique et physiologie des polyploïde.	9
- Contexte international	Association Cirad- IVIA, a actuellement la plus grosse force de frappe question d'association génotype-phénotype pour la qualité et tolérance aux stress abiotique. Autre acteurs majeurs IFAS (Floride),	7
- Contexte des régions cibles	Leader	
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, séquences dans base de données international	9
- Matériel végétal innovant	Hybrides triploïde et porte greffe tétraploïde, géniteurs polyploïdes	5
- Variétés	En développement, (premières phase de sélection)	3
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	Société internationale de Citrus, Consortium international de génomique Citrus,	7
- Européen	-	
- Régions cibles	-	
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Encadrement doctorant et Master	9
- Groupe / Régulière	Cours réguliers en Master Université de Corse	5
- Responsabilité de module		
2.6-Intégration génome- plante-peuplement		

- Interaction « amont » - « aval »	Méthodologie de la création et biologie de la reproduction et génomique, mais pas encore d'outils de sélection précoces issus de recherche méthodologiques ; Démarrage de SAM, pour introgression de gène de résistance et de précocité	7
- Thématiques partagées entre URs	Thème commun aux généticiens et physiologiste / physiologiste moléculaire : Adaptation stresse osmotique	
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Projet INCO-Med CIBEWU, Projet BRG diversité des composantes physio et moléculaire de la tolérance à la salinité	7
2.7- Intégrations systèmes de production		
- Interaction avec disciplines agronomiques	Pratique culturale et réduction de la phase juvénile	1
- Interaction avec disciplines de transformation	Phénotypage métabolite secondaire / élaboration e la qualité	7
- Interaction avec les Sciences sociales		1
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs		
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Collection INRA-Cirad (1100 accession) avec une bonne couverture de la diversité des zones d'origine (la plus grande et complète collection de mandarinier)	9
- Collections partagées avec partenaires	Accès à la collection IVIA (700 accessions) très à jours au niveau matériel amélioré	9
- Collections internationales	Collection USDA, Afrique du Sud, Japon (La collection la plus riche du genre apparenté au genre citrus)	5
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	- Corse : convention d'accueil quinquennal ; - Autres partenaires (4-5) pour évaluation des créations : convention de 5-10 avec perspective de copropriété du matériel sélectionné	9 7
- Financements	- Budget Cirad - Partenaires privés : cofinancement de la création et financement complète de la partie sélection. Convention de 5-10 ans	5

Annexe 7b : « Attraits » et « Atouts » des activités de recherche GAP Ananas

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1 Ancrage géographique		
- Afrique & Méditerranée		
- Dom-Tom	Filière en déclin en Martinique. Petit marché de diversification en Guadeloupe	1
- A. Centrale et Andine		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, Océanie...)		
1.2- Type de filière		
- Culture alimentaire domestique		
- Culture paysanne de rente	Guadeloupe, Martinique	3
- Culture industrielle	Cote d'Ivoire, Ghana (non mobilisé sur le programme)	3
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,		
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen		
- Privé national	Association de producteurs mais support plus dirigé sur les systèmes de culture	3
- Privé international	Peu mobilisables	1
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications	
- Copropriété avec SNRA		
- Copropriété avec Privé		
1.5- Enjeux environnementaux associés au développement de la culture		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique		

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs		
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints		
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Qualité du fruit et diversification des produits	5
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique		
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	Structuration de la diversité du complexe d'espèce	7
- Importance de l'investissement en génomique	Faible. Marqueurs SSR développés pour l'analyse du complexe d'espèce	3
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen		
- Contexte international	Leader car pas d'autres acteurs présents sur l'ensemble de la filière	9
- Contexte des régions cibles	MARDI (Malaisie), QDPI (Australie – activités de création en stand by), CNPMF (Brésil)	3
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications	3
- Matériel végétal innovant		
- Variétés	Variétés issue de programmes de sélection en cours d'évaluation	1
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	Pas de réseau formel identifié	
- Européen		
- Régions cibles		
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Néant	
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		

2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	-	
- Thématiques partagées entre URs		
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	-	
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	UR26 : Participation à la sélection et maitre d'œuvre de la validation des obtentions	5
- Systèmes de transformation	UR26 : thèse en cotutelle sur déterminants de la qualité	1
- Sciences sociales	-	
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	-	
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	585 accessions (Martinique) considérée comme la référence en termes de représentativité, de sécurité	9
- Collections partagées avec partenaires		
- Collections internationales		
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Base Cirad en Martinique	9
- Financements	Antilles : projet de 6 ans (2008-2013). Activités ananas inscrites sur 2009-2010	5

Annexe 7c : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Arachide

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1 Ancrage géographique		
- Afrique & Méditerranée	Présence (1 chercheurs) au Sénégal et activités ciblant essentiellement ce pays	3
- Dom-Tom		
- A. Centrale et Andine ; Caraïbes		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)		
1.2- Type de filière		
- Culture alimentaire domestique		
- Culture paysanne de rente	Source principale de revenu monétaire pour les agriculteurs de la zone cible	9
- Culture industrielle		
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	Partenariat avec un ONG et une organisation paysanne pour production de semences EMBRAP pour l'élargissement des bases génétiques	5
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen		
- Privé national		
- Privé international		
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Savoir faire production de semences, lignée CSSL	5
- Copropriété avec SNRA	Le statut des variétés créés dans la période 1990-2005 avec ISRA/ CERAAS reste à préciser	1
- Copropriété avec Privé		
- Autres		
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols	Culture ayant un effet positif sur la fertilité des sols	+ 3
- Agrobiodiversité / changement climatique		

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs		
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Tolérance à la sécheresse	5
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Légumineuse fort potentialités écologiques : tolérance à la sécheresse, fixation d'azote, plante de couverture, plante piège,...)	5
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Elargissement de la diversité génétique par une approche CSSL - Recherche de QTL de tolérance à la sécheresse	5
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueur SSR et DART, population de lignées CSSL sauvage-cultivée	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader en absence d'autres acteurs	9
- Contexte international	Tentative de raccrochage au peloton de tête USA, Embrapa, Icrisat dont la réussite dépend de la vitalité du programme de création variétale sénégalais.	3
- Contexte des régions cibles	Forte présence de l'Icrisat avec des rapports plutôt de compétition que partenariat	3
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Base génétique de tolérance à la sécheresse	5
- Matériel végétal innovant	Lignées CSSL	3
- Variétés		
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	GCP	5
- Européen		
- Régions cibles	Après avoir animé le projet régional GGP (1996-2002), le Cirad n'est plus impliqué dans le projet régional suivant GSP, conduit par l'Icrisat	3
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Encadrement d'un doctorant	3
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		

2.6-Intégration génome- plante-peuplement		
- Interaction « amont » - « aval »	Peu de lien, en absence d'un programme de création variétale actif	1
- Thématiques partagées entre URs		
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)		
2.7- Intégrations systèmes de production		
- Interaction avec disciplines agronomiques		
- Interaction avec disciplines de transformation		
- Interaction avec les Sciences sociales		
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs		
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Collection d'environ 700 accessions regroupant les 3 types botaniques, Spanish, Virginia, Valencia avec une majorité de Spanish (cycle court) et peu de Valencia. . La diversité de cette collection représente bien plus que ce qui est strictement utilisable en Afrique de l'ouest : sur le cycle (90jours à 150 jours), le port (érigée à rampante) et les caractéristique de formes et tailles de gousses et de graines.	9
- Collections partagées avec partenaires	Collection de l'ISRA (identique à la collection Cirad	
- Collections internationales	Collection ICRISAT (14500 accessions), collection USA (12 accessions) Core collection régionale Afrique (6000 accessions) détenues par ICRISAT Niger	7
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Convention d'expertise auprès de l'ONG ASPRODEB pour une durée 4 ans	3
- Financements	Convention de 4 and cadre de financement de la filière arachidière par la BM	3

Annexe 7d : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Banane et plantains

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1 Ancrage géographique		
- Afrique & Méditerranée	Présence (1 chercheur) au CARBAP (Cameroun) avec vocation régionale Perspective d'action au niveau du bassin méditerranéen	7
- Dom-Tom	Forte présence en Guadeloupe	9
- A. Centrale et Andine		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, Océanie...)	Bassin caribéen, en construction	7
1.2- Type de filière		
- Culture paysanne alimentaire domestique	Plantain : culture alimentaire destiné à l'autoconsommation ou au marché domestique → prioritaire au CARBAP	9
- Culture paysanne de rente	Antilles, Caraïbes	5
- Culture industrielle marché internationale	Guadeloupe, Martinique	9
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,		
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D	Bioversity, CARBAP	9
- Français, européen		
- Privé national	Vitopic, LE partenaire de diffusion quasi-exclusif	9
- Privé international		
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publication,	7
- Copropriété avec SNRA	CARBAP	3
- Copropriété avec Privé	UGPBAN (Antilles)	5
- Autres		
1.5- Enjeux environnementaux associés au développement de la culture		
- Pollution des eaux et des sols	Problèmes liés aux traitements phytosanitaires (Ex : Chlordecone aux Antilles)	9
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique		

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs	Résistance à Cercosporioses, virus (dont BSV), fusariose (dite panama) et les nématodes	9
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Adaptation à la sécheresse et au froid	3
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Qualité du fruit et qualité du plantain cuit, très important pour l'acceptabilité des variétés développées	9
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2 Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Gestion de la ploïdie et de la fertilité, production de fruits	9
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Niveau de ploïdie, mode de reproduction et structuration de la diversité du complexe d'espèce - Relation ploïdie et expression du phénotype	7
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueurs SSR, DART, Banque BAC, Carte génétique, initiation séquençage génome, gènes candidat maturation,	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader, pas d'autres acteurs présents sur l'ensemble de la filière Principal acteur européen KUL (Belgique)	9
- Contexte international	Leader bien devant les indiens et IITA	9
- Contexte des régions cibles	Leader	9
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications	5
- Matériel végétal innovant		
- Variétés	Variétés issue de programmes de sélection Guadeloupe (majoritairement) et CARBAP ; appelé à augmenter	1
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	Participation à l'animation de l'unique réseau piloté par le programme Banane et Plantain de Bioversity ; implication GCP	9
- Européen		
- Régions cibles	Réseau CORAF Afrique de l'Ouest et Centre ; Réseau CAPGERNET (Caraïbes) Initiative Cirad pour la mise en place d'un réseau « santé végétale » pour les Caraïbes	5
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	UM2, SupAgro Montpellieraines, Univ. Antilles-Guyane	3
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		
2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		

- Intégration « amont – aval »		7
- Thématiques partagées entre URs	Résistance BSV et Cercosporiose ; Structure du génome et gestion de la fertilité	7 5
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Avec BGPI « Programme » résistance au BSV et Cercosporiose ; Construction de carte génétique	7 5
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	UR26 : Participation à la sélection et maître d'œuvre de la validation des obtentions ; Instrumenter la participation des agronomes à la phase de sélection amont souhaité	7
- Systèmes de transformation	Interaction sur élaboration de la qualité au champ ; Grande marge de progrès : Nécessité d'identification de critère de sélection pour la contrainte de l'aval de filière	3
- Sciences sociales	Approche participative portée pour le moment par les sélectionneurs et agronomes uniquement	1
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	Intérêt pour la diversité in situ	
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Plus 450 accessions (Guadeloupe) considérée comme LA référence par Bioversity	9
- Collections partagées avec partenaires	Environ 600 accessions CARBAP : référence internationale pour le plantain	9
- Collections internationales	Collection Bioversity maintenue in vitro. Accès facile sous MAT ; frein à la circulation : maladies virale	9
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Contrat quinquennale avec le CARBAP (pôle d'excellence du CORAF) Base Cirad en Guadeloupe	9
- Financements	CARBAP : projets FED sur 3 ans Antilles : projet de 6 ans (2008-2013). L'avenir, au delà de 2013 est à construire	5 7

Annexe 7 e : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Cacaoyer

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- (Afrique, Méditerranée)	2 chercheurs au Cameroun mais ce que l'on y fait n'est pas transposable, directement, aux 2 grands pays producteurs (CI et Ghana) ; collaboration avec CI chez un opérateur pour le suivi d'un essai ancien (embryogenèse somatique) ;	5
- Dom-Tom	La Guyane impliquée du fait de la présence de formes spontanées et d'implantation de la collection cacaoyer du Cirad. Enjeu : vitrine Cirad	1
- A. Centrale et Andine	1 chercheur au Trinidad, interactions avec pays d'A. Latine (Costa-Rica, Venezuela,...) mais actuellement au ralenti. Enjeux important la maladie Moniliose	5
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	2 chercheurs au Brésil, pays très dynamique en sélection de clones résistantes au balai de sorcière ; ont beaucoup investi sur l'amélioration génétique ; questionnement scientifique intéressant en agronomie ; Actions très ponctuelles en Indonésie (mais pas en génétique), qui est l'autre grand pôle de production très dynamique ; Ne faudrait-il pas y investir ?	7
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture paysanne de rente	Production essentiellement paysanne dans les principales zones géographique cibles, Afrique et A. central et Andine	9
- Culture industrielle	Brésil et Indonésie	9
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	IRAD au Cameroun, CRU Trinidad, CATIE Costa-Rica, le Brésil (UESC, CEPLAC), plus ponctuellement (projet CFC/IBPGR/Cacao) avec une dizaine de SNRA d'Afrique et A. Latine	9
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D	Partage de terrain et dispositif avec CATIE, collaboration Bioversity International	3
- Français, européen (publique)	Limité aux équipes Ciradiennes	1
- Privé national	Acteurs de l'aval de la filière (Valrhona qui a des plantations à Madagascar, Venezuela)	1
- Privé international	MARS finance	3
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, méthode SAM (?), base de données phénotypique et génotypique.	7
- Copropriété avec SNRA		
- Copropriété avec privé		
- Autres	Cameroun IRAD : « variétés » issue de champ semencier des années 80. Cameroun pour Mars : connaissance et matériel végétal propriété exclusive de Mars Brésil : aucune propriété sur le matériel végétal	5

1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique	Compétition avec la forêt en culture intensive.	3
1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction plante - bioagresseurs	Génétique des populations du <i>Phytophthora Sp</i> ; bases génétiques de la résistance au <i>phytophthora</i> et à la maladie du « Balai de sorcière » due à <i>Moniliophthora perniciosa</i>	9
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints		
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Composante génétique de l'élaboration de la qualité ; Absorption des métaux lourds et toxine liée aux ravageurs (mais on n'y travaille pas vraiment),	3
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Modèle pour la génomique de plantes pérennes (diploïde, génome de seulement 380 Mb) mais pas reconnue comme telle ; modèle potentiel pour l'étude de la dynamique de partition bois-fruits des assimilés ? modèle potentiel pour l'amélioration des plantes pérennes à fruit ?	5
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	Application à une plante pérenne d'approche génétique « classique » : structuration de l'espèce, génétique d'association et génomique fonctionnelle pour la résistance aux maladies (<i>Phytophthora Sp</i>), Clonage de gène de résistance ; Ebauche de SAM dans des schémas de sélection eux même non optimisés	5
- Importance de l'investissement en génomique	Particulièrement importante parmi les plantes pérennes : marqueurs (400 SSR, ..., 850 SNP), Carte génétique de référence, 150 000 EST, Banque BAC, Microarray avec 3000 gènes, initiation d'un consortium pour le séquençage du génome du cacaoyer, base de données Cocomag_db	9
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader en absence d'autres acteurs majeurs	9
- Contexte international	Parmi les leaders en génomique	7
- Contexte des régions cibles	Leader en génomique ; avantage comparatif moins évident pour la gestion des RG, la SAM et la création variétale, sauf en Afrique ; on ne produit pas de matériel innovant, on est dans la caractérisation des RG. On ne maîtrise pas la micro-propagation maîtrisée par Nestlé	5
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, marqueurs, méthode de criblage, ...	7
- Matériel végétal innovant	Pré-breeding pour la diversité et la résistance aux maladies	5
- Variétés	Variétés hybride de clone issues des recherches des années 70-80; peu de produits récents	1
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	Incodep, Ingenic, Biovercity, <i>World Cocoa Foundation</i> , participation aux prospections	7

- Européen		
- Régions cibles	CATIE en A. latine, mais on n'est pas dans le réseau Cacao_CABI et le réseau IITA	5
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Encadrement de thèse et masters	7
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		
2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	Développement de programme de sélection assistée par marker au Cameroun, lien avec Brésil	5
- Thématiques partagées entre URs	Résistance au phytophthora et au balai de sorcière, qualité	7
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Projets Cameroun, Trinidad, Brésil, CATIE	7
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	Quasi inexistante (regrettable) : pas de prise en compte des G x E, → difficulté validation	1
- Systèmes de transformation	Base génétiques des attributs de la qualité a fait l'objet de plusieurs thèse mais difficulté de production de résultats utilisables sur le terrain faute prise en compte de l'aspect G x E	5
- Sciences sociales	Un relais qui manque pour prise en compte des critères de sélection paysanne ; mais ébauche au Cameroun	3
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	Analyse de la diversité in situ Équateur ; étude de la domestication du cacaoyer	3
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	160 accessions à Montpellier ; Collection implantée en Guyane constituée, surtout, de cacaoyer sauvage (diversité limitée des accessions non guyanaise, en termes d'origine géographique)	9
- Collections partagées avec partenaires		
- Collections internationales	Participation à la gestion de la collection (2400 clones) de cacaoyers CUR/WUI Trinidad ; accès à la collection de Miami (USDA) ; il existe beaucoup d'autre collections dans le monde mais on n'y a pas accès.	7
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Projets <5 ans : CFC, projet financé par Mars au Cameroun ; Convention de recherche avec l'IRAD renouvelée tout les 5 ans En fait, aucun terrain stable, après la « perte » du dispositif de la côte d'ivoire	5
- Financements	Financement projet de 3-5 ans; décision budgétaire annuelle Cirad	3

Annexe 7f : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Caféier Arabica

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- (Afrique, Méditerranée)	Interventions occasionnelles (missions) et petits projets commun pour production scientifique et analyse diversité	3
- Dom-Tom	Maintien d'une collection non stratégique	
- A. Centrale et Andine	Présence continue de longue durée (2chercheurs) ; missions fréquentes et lourdes (5/an)	9
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Brésil : présence (2) ; mission fréquentes (4 / Ans) EMBRAPA et IAPAR Asie : Inde, Chine, PNG, ... : très occasionnelle	7
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture paysanne de rente	Les innovations de la recherche vont aller surtout vers les agriculteurs moyens et grands	7
- Culture industrielle	Au Brésil des plantations industriel	7
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	Brésil EMBRAPA, CRF (Kenya), EARO (Ethiopie), CINVESTAV (Mexique)	9
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen		
- Privé national		
- Privé international	Ecom (grosse entreprise de l'agro industrie) apporte terrain, matériel, ressources financier	5
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, Méthodes phénotypage, micro propagation, variétés.	9
- Copropriété avec SNRA	Variétés avec Prome-café, matériel à fort potentiel (qui reste à réaliser)	5
- Copropriété avec Privé	Variétés ; cadre de partenariat qui donne plus de chance de diffusion	3
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique	Effet positifs (stabilisation de la forêt) en zones andines ; effet négatif dans les Cerados brésilien	3

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction plante - bioagresseurs	Bases génétiques des nématodes, la rouille de caféier, Kahawae	9
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Résistance à la sécheresse, thème émergeant pour l'équipe	3
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Qualité	7
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Pérenne, allo-polyploïde récente avec sous génomes peu différencié, petit génome (1200 Mb) La pertinence du travail sur le café ne vient pas du caractère model de la plante	3
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Régulation génétique, pan-génomique et ciblé (Segment chromosomique impliqué dans la résistance aux maladies) - Caractérisation moléculaire (Etat de méthylation et transcriptom) de variant somatiques - Organisation et évolution de gènes de résistance au sein de différentes espèces	9
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueurs AFLP, SSR, Carte génétique (de <i>Canefora</i>), Puce ADN avec 15000 gènes, Banque EST, Méthode transgénèse et analyse fonctionnelle, nombre limité de banque BAC, projet de séquençage des BACends	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Co-leader avec l'IRD, en absence d'autres acteurs majeurs	9
- Contexte international	Le groupe Cirad-IRD parmi les leaders (30 à 40% des publications), avec Brésil, Colombie et Nestlé	9
- Contexte des régions cibles	Leader pour le paquet d'innovation Hybride+embryogenèse	9
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, marqueurs, méthode de criblage pour résistance, transgénèse, ...	7
- Matériel végétal innovant	Paquet technologique hybride + micro-plan Propagation des hybrides par stérilité male → fourniture d'hybride F1 sous forme de grain ;	7
- Variétés	Variété porte greffe fixé, (non protégé) multi-résistante aux nématodes	3
2.4- Intégration dans des réseaux scientifiques		
- International	Membre bureau de l'association internationale, membre ICGN (génomique café)	9
- Européen		
- Régions cibles	Réseau agroforesterie dont appel la création de ses vœux	
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Doctorant (0,3),	5
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		

2.6-Intégration génome- plante-peuplement		
- Interaction « amont » - « aval »	Intégration de gène des résistances dans le programme de sélection	5
- Thématiques partagées entre URs	Stérilité mal, résistance aux maladies, qualité / voix de biosynthèse des lipides	9
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Projet Fonciycyt soumis au guichet UE pour le Mexique, projet variant soma-clonaux	5
2.7- Intégrations échelle systèmes de production		
- Interaction avec disciplines agronomiques	Brésil : résistance à la sécheresse partenariat avec AMAP en construction	1
- Interaction avec disciplines de transformation	Beaucoup de « service » ; Apport des questions de recherche par les généticiens pour caractérisation de la qualité	5
- Interaction avec les Sciences sociales	Dans le cadre du projet IFC d'impacte du progrès génétique hybride pour les petits paysans	1
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	Analyse de diversité in situ en Ethiopie. Compétences reconnue	3
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès aux ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Petite collection de 200 accessions = 16 à 20000 individu basé chez un partenaire au Mexique et au Nicaragua ; diversité suffisante à court et moyen terme, mais insuffisante pour le long terme	5
- Collections partagées avec partenaires	Collection de KATIE environs 2000 accession ; accès sous MTA Collection française (IRD) des espèces sauvages 80 espèces sur les 110 existants	7
- Collections internationales	Collections d'Ethiopie 8000 accessions	0
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	1-Brésil : MOU Cirad- EMBRAPA, (cadre CIBA) stable si le Cirad maintient des forces sur place. Mais le Cirad n'est pas impliqué dans la création variétale Ecom (Mexique et Nicaragua). Une nouvelle phase est à formaliser pour un partenariat R&D à long terme	5
- Financements	Brésil : Financement Cirad et financements compétitifs Brésilien Ecom :	5

Annexe 7fbis : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP ; Caféier Arabica & Canephora (Equipe DAP)

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- (Afrique, Méditerranée)	Projets (INCO IQAR, INCO COWIDI), et mission CI, Ouganda, RDC, Burundi, Tanzanie,	3
- Dom-Tom	Maintien d'une collection stratégique	
- A. Centrale et Andine		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Brésil : présence (2) ; missions fréquentes (4 / Ans) EMBRAPA et IAPAR. Les activités de recherche au Brésil vise l'obtention des résultats utiles pour les programmes de sélection en Afrique Chine, PNG, ... : très occasionnelle	9
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture paysanne de rente	Petit producteurs au Brésil et en Afrique	7
- Culture industrielle	Au Brésil la majorité de la production est assurée par des plantations industrielles	7
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	Brésil EMBRAPA, IAPA, IAC, UNICAMP, INCAPER, : CNRA (Ci), NARO(Ouganda),	9
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen	INRA cadre d'ATP et ANR plasticité phénotypique ; IRD	5
- Privé national		
- Privé international	NESTLE	3
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, micro propagation,	9
- Copropriété avec SNRA	Variétés avec CNRA (CI), gène, marqueurs,	9
- Copropriété avec Privé		
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols	Dans la phase de transformations	3
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique	Durabilité de systèmes de production à base de café	

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction plante - bioagresseurs	Tracheomycose / Canephora et arabica en Afrique	1
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Résistance à la sécheresse,	9
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Qualité, technologique, industrielle, et organoleptique ; Usage pharmaceutique et cosmétique	9
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Pérenne, allo-polyploïde récente avec sous génomes peu différencié, petit génome (1200 Mb) La pertinence du travail sur le café ne vient pas du caractère model de la plante	3
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Tolérance de stress hydrique dans un contexte de plante pérenne polyploïde avec approche comparative entre les deux espèces - Composante génétique et génomique de l'élaboration de la qualité dans un contexte polyploïde et en interaction avec stress hydrique	9
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueurs SSR, gènes candidats (qualité, stress hydrique), SNP, Cartes génétiques (Canephora, arabica et hybride inter spécifique), Puce ADN avec 15000 gènes, nombre limité de banque BAC, projet de séquençage des BACends	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Co-leader avec l'IRD, en absence d'autres acteurs majeurs	9
- Contexte international	Cirad+ partenaires brésilien = leader en génomique de la qualité. Le groupe Cirad-IRD parmi les leaders, avec Brésil, Colombie, Inde et Nestlé	9
- Contexte des régions cibles	Leader pour l'amélioration canephora en Afrique ; Cirad+ partenaires brésilien = leader en génomique de la qualité	9
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications,	7
- Matériel végétal innovant		
- Variétés	Hybride de clone en CI	3
2.4- Intégration dans des réseaux scientifiques		
- International	Membre de l'association internationale, Comité de pilotage de ICGN (génomique café),	9
- Européen	Groupe polyploïde,	
- Régions cibles	Consortium R&D café Brésil, ASARECA (Afrique)	
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Doctorant, masters, formation professionnelle, intervention dans des enseignements en France et au Brésil, PNA,	
- Groupe / Régulière		

- Responsabilité de module		
2.6-Intégration génome- plante-peuplement		
- Interaction « amont » - « aval »	En absence de programme d'amélioration propre à l'équipe la question ne se pose pas Par rapport aux programmes de création des partenaires on est encore dans phase de recherche qui ne permet pas d'interactions importantes	5
- Thématiques partagées entre URs	Pas de coordination entre équipes (DAP et RPB) ; plutôt situation de concurrence	
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Pas de terrain commun, participation à un projet multi-acteurs	1
2.7- Intégrations échelle systèmes de production		
- Interaction avec disciplines agronomiques	résistance à la sécheresse partenariat avec AMAP et UPR 80, sur les terrains Brésil, Guyane, et (ATP plasticité)	7
- Interaction avec disciplines de transformation	Collaboration scientifique en particulier sur les diterpenes ; interaction « service » en biochimie et aspects organoleptiques	7
- Interaction avec les Sciences sociales		
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs		
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès aux ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Collection de Guyane : 10 espèces et des hybride = environs 200 génotypes ; population d'amélioration	9
- Collections partagées avec partenaires	Collection de la Cote d'ivoire (1000 génotypes), Ouganda (environs 400 accessions), IAPAR (150 accession) accès pour recherche sur place.	5
- Collections internationales	Collections d'Ethiopie (8000 accessions) pas accès, Collection CATIE accès	?
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	-Guyane : Cirad -Brésil : Contrat Cirad -IAPAR : renouvelé tout les 3 ans depuis 2001 Projet ABC (Agence brésilienne de coopération) : 2005-2009	7
- Financements	- Guyane : intégration dans un CRB. Recherche de financement auprès de la DAF pour obtention de ressources propres permettant le maintien de la collection et autres recherche café Brésil : financements compétitifs Brésilien de 3 à 5 ans	7

Annexe 7g : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP La canne à Sucre

1- Enjeux socioéconomiques	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- Priorité Cirad 1 (Afrique, Méditerranée)	Pas de présence terrain aujourd'hui; Afrique à travers distribution de matériel amélioré à travers le réseau + conseil agronomique associés (5-6 pays)	5
- Dom-Tom	Forte présence en Guadeloupe et à la Réunion	9
- A. Centrale et Andine ; Caraïbes	Pas de présence mais activité réseau dans les Caraïbes	5
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Expertise, formation ;	3
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture paysanne de rente	Antilles, Réunion	5
- Culture industrielle	Réunion, Afrique, Antilles	7
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	Brésil (CTC, Univ Campinas), Australie (BSES), Afrique du Sud(SASRI), Kenya (KESREF), Soudan (KSC), Rép. Dominicaine,	7
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D	Réseau amélioration variétal, Barbade (WICSCBS), Caraïbes (WISBEN), Consortiums Biomas (ISBUC), modélisation (ISCM), biotech (ICSB)	9
- Français, européen	Ile de la réunion (CERF), Antilles- Guyane (Univ., Inra, CTICS-Guadeloupe-Réunion, Martinique)	9
- Privé national	Voir SNR&D	7
- Privé international	Voir, Systèmes régionaux	7
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, RG issue de quarantaine, matériel végétal de pré-breeding, Variétés, Modèle Mosicas, Outils aide à la décision	9
- Copropriété avec SNRA		
- Copropriété avec privé	Avec CERF_Réunion	3
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique	Déforestation en Afrique	3

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs	Base génétique et moléculaire de la biosynthèse de toxine bactérienne ; Base génétique de tolérance à la rouille, SCYLV et au charbon ; Recherche de source de résistance et criblages pour la résistance à la maladie du rabougrissement, au charbon, l'échaudure des feuilles, la maladie de la feuille jaune (SCYLV) ; Epidémio-surveillance <i>Xanthomonas</i> associés à la gommose ; Résistance au foreur.	9
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Tolérance au froid, faible rayonnement, efficience utilisation de l'eau ; Elément stratégique à développer.	3
Axe 2- Bioénergie au Sud	Projet GrassBiofuel et Delicas. Elément stratégique à développer	3
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques	Actions pour le développement durable de la production dans les DOM	1
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Protection de culture : lutte biologique contre les insectes En génétique : monocotylédone à génome complexe, très hautement polyploïde, plante à multiplication végétative d'amélioration récente montrant un déséquilibre de liaison important. Pathologie : base génétique et moléculaire de la biosynthèse de toxine bactérienne	7
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	Grande pour le volet génomique : génomique comparative à l'échelle de l'ensemble du génome, de chromosomes et de gènes soumis à sélection. Développement d'un antibiotique à partir de toxine plante pour médecine humaine. Mais difficile à apprécier pour l'amélioration variétale	7
- Importance de l'investissement en génomique	Ressources humaines : 3 chercheurs engagés mais de manière assez dispersée. Ressources biologiques : populations de cartographie, ressources génomiques (marqueurs, banque BAC...).	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Position de leader car nombre d'autres acteurs très limité	9
- Contexte international	USA (Paterson), Australie (CSIRO), Brésil en génomique, Difficile à apprécier en amélioration variétale si ce n'est travail en réseau.	7
- Contexte des régions cibles	- Bonne dans les DOM, bonne compétitivité aussi vis-à-vis acteurs recherche africain qui sont peu (A. sud, Soudan, Kenya)	5
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, marqueurs, Modèle, outils aide décision	7
- Matériel végétal innovant	RG et clones commerciaux assainies, matériel de pré-breeding, micro-plants en Guadeloupe	7
- Variétés	Variété Cirad (en cours d'évaluation dans les DOM et ailleurs) et déjà en culture industrielle en Afrique et en Asie	5
2.4- Intégration dans des réseaux		

- International	International Society of Sugar Cane Technologists West Indies Sugarcane Breeding and Evaluation Network (WISBEN) International Consortium of Sugarcane Biotechnology (ICSB) International Sugarcane Biomass Utilization Consortium (ISBUC)	7
- Européen		3
- Régions cibles	Ile de la réunion (CERF), Antilles- Guyane (Univ., Inra, CTICS-Guadeloupe), 5 continents	7
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Encadrement doctorant et Master	5
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module	Responsabilité d'un EC (élément constitutif) en amélioration des plantes d'une unité d'enseignement du Master 2 à l'Université d'Antilles Guyane.	5
2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	Aval assure le phénotypage terrain et amont traite des questions du programme de création	7
- Thématiques partagées entre URs	Connaissance du génome, déterminisme de caractère d'intérêt, résistance aux maladies et insecte	7
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	DOM, Delicas, GrassBiofuel	5
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	agronomie : Interaction génotype E et ITK, écophysiologie (Réunion) Entomologie : Foreurs, pucerons, vecteurs maladies	5
- Systèmes de transformation		
- Sciences sociales	Projet Delicas	1
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs in situ		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	1400 accessions appartenant aux principaux genres et espèces du complexe « Saccharum » (clones sauvages et apparentées à la canne à sucre, hybrides de première génération et hybrides commerciaux)	9
- Collections partagées avec partenaires		
- Collections internationales	Il existe deux collections « mondiales » gérées individuellement sur fonds nationaux (USA) d'accès facile. Accès plus difficile pour la collection indienne. au matériel génétique. sous MTA libre ou UPOV	7
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	- Réunion : activité de sélection dans les mains du CERF financée par la profession -Guadeloupe : activité et base Cirad sauf l'aval de la sélection conduit avec les producteurs	9 9
- Financements	- Guadeloupe : contrats Etat-région (6 ans), assuré pour la période 2008-2012 ; mais paysage changeant à l'horizon 2012	5

Annexe 7h : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Cocotier

1- Enjeux socioéconomiques	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- Afrique, Méditerranée	Ghana, Mozambique (suivi d'essais de résistance au JMC) et Tanzanie en perspective	5
- Dom-Tom		
- A. Centrale et Andine	Jamaïque (diagnostic production de semence, suivi d'un essai pour génétique d'association pour JMC) et autres pays Caraïbes	5
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)		
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture paysanne de rente	11 millions d'hectares dans le monde	9
- Culture industrielle	10% de surface en culture industrielle	
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	Ghana (IOPRI), Jamaïque (CIB), Mozambique (DINA),	7
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D	Réseau COGENT de Bioversity international	3
- Français, européen		
- Privé national	Mozambique : groupe MADAL	1
- Privé international		
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, base de données, conseils	9
- Copropriété avec SNRA		
- Copropriété avec Privé		
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique		
1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs	Résistance au phytoplasme responsable du jaunissement mortel	9
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints		
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		

2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Model pour l'étude de la phylogéographie d'une pérenne cultivée	7
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Phylogéographie et source de résistance au JMC - Etude d'association pour JMC - Application des méthodes statistiques bayésiennes pour l'assignation de l'origine des populations. - Structure de la diversité génétique <i>in situ</i>	7
- Importance de l'investissement en génomique	Une des 2 cartes génétiques existantes dans le monde, marqueurs SSRA, RFLP, AFLP, DART, banque BAC. Base de données QTLs quantité et qualité production, TropGenDB	3
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Position de leader en absence d'autres intervenants permanents	9
- Contexte international	Absence d'équipes de recherches significatives dans les ARIs et les pays émergents.	
- Contexte des régions cibles	Leader pour l'amélioration génétique pour la résistance au JMC : souvent appelé à participer au projet de recherche de coordonnés par COGENT.	9
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, base de données, Kit moléculaire, ...	9
- Matériel végétal innovant		
- Variétés		
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	GCP	
- Européen		
- Régions cibles	Personnes ressources pour le réseau Coconut genetic resources(COGENT) qui coordonne les recherches d'une trentaine de SNRA dont 5-6 avec des programmes suivis	9
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Accueil de scientifique du Sud	1
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		
2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »		
- Thématiques partagées entre URs		
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)		
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production		
- Systèmes de transformation		
- Sciences sociales		

2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	Gestion de la diversité <i>in situ</i> (Travaux de R. Boudeix et S. Caillon)	7
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993		
- Collections partagées avec partenaires		
- Collections internationales		
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Convention de partenariats avec systèmes nationaux de recherches 3-5 ans	5
- Financements	Projets de durée = 3 ans	3

Annexe 7i : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Cotonnier

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- Afrique, Méditerranée	Afrique de l'Ouest et centrale, mais présence limitée (Cameroun et Benin, Burkina ?) Ebauche de collaboration avec la Turquie et l'Egypte ; Ce sont plutôt les agronomes qui travaillent avec le réseau coton Méditerranéen	7
- Dom-Tom		
- A. Centrale et Andine	Diffusion de variétés copropriétés du Cirad ? présence d'un entomologiste et agronome	1
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Présence au Brésil pour développement d'outils moléculaires	3
1.2- Type de filière		
- Culture alimentaire domestique		
- Culture paysanne de rente	Afrique (plus de 2 millions d'hectares) A. latine, Asie, ...	9
- Culture industrielle	USA, Australie,...	
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	Cameroun, Benin, Afrique de l'ouest et centre (Plateforme biotechnologie CORAF), Brésil	7
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen	Projets ANR « génomique qualité », Univ. Gembloux, GNIS	3
- Privé national	Evogene	1
- Privé international	Bayer,	1
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, RG et matériel végétal de pré-breeding (Montpellier)	5
- Copropriété avec SNRA / Privé	Variétés avec SNRA en Afrique de l'Ouest et Centre ; avec Monsanto (involontaire !) ; A. Latine	5
- Propriété SNRA / Privé	Projet ANR-Genoplante, Evogene (Versaille)	3
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols	Maintien de la fertilité des sols / séquestration de carbone	3
- Agrobiodiversité / changement climatique	Acquisition de résistance des insectes en liaison avec l'utilisation d'insecticide et/ou gène Bt	3

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad) Axe 1- Interaction avec bioagresseurs	Travaux orientés surtout sur la qualité et le potentiel de production Résistance aux maladies (dont la maladie bleue) au Brésil. Recherche de source de résistance aux insectes (travail d'entomologistes) dans le cadre de culture bio. Adaptation au système de culture, travail sur la sécheresse se limite à l'intégration dans le cotonnier de constructions issues de la tomate, pour le compte d'un partenaire privé.	3
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints		1
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	- cellulaire : élongation cellulaire (fibre de coton produit d'élongation d'une cellule) - génétique : expression de gènes dans un contexte polyploïde, - développement : plante à croissance indéterminée avec grande capacité de compensation	5
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Association des approches QTL et eQTL pour validation de QTLs et gène candidats, appliquée à la qualité de la fibre elle-même très finement caractérisé. - Interaction G x E et G x ITAK, qui mérite d'être mieux formalisée	7
- Importance de l'investissement en génomique	Ressources humaines : 4 chercheurs engagés mais de manière assez dispersée. Ressources biologiques : populations de cartographie, marqueurs SSRA, AFLP, (DArT ?), carte de référence, banque de cDNA ; base de données QTLs qualité TropGenDB	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Position de leader car nombre d'autres acteurs très limité	9
- Contexte international	USA (Paterson), Australie (CSIRO), Chine (plusieurs équipes), Bayer et autres firmes multinationales dont les activités sont mal connues,	5
- Contexte des régions cibles	Bonne compétitivité pour interaction G X E mais doit réévaluer dans le contexte CGM, l'arrivée de firmes multinationales type Monsanto et l'arrivée d'acteurs (chinois)	3
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, séquences,	5
- Matériel végétal innovant	Visible pour génomique (RILs de <i>G. hirsutum</i> x <i>G. Barbadense</i>), moins visible pour la transgénèse (transgénique résistance sécheresse),	3
- Variétés	Variétés issues de programmes de sélection, avec très large diffusion dans les zones cibles, mais processus en perte de vitesse , puisqu'il ne subsiste que le programme Cameroun	7
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	ICAC, Coton-Méditerrané, Bioversity USA, Australie, ...	5
- Européen	Le comité Cos-Coton (UE-Pays ACP)	5
- Régions cibles	Animation plateforme biotechnologie en liaison avec le CORAF, USAID, mais cela concerne surtout les agronomes et entomologistes, le réseau génétique coton du CORAF	7

2.5-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	Aval (Cameroun) assure le phénotypage terrain	3
- Thématiques partagées entre URs	L'amélioration de la qualité, la résistance aux insectes, la GxE pour l'élaboration de la qualité	5
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Cameroun, Projet ANR_RILs	3
2.6- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	- Forte avec l'agronomie : G x E, G x ITK, terrain commun au Cameroun ; dispositif expérimental commun et contenu scientifique reste à expliciter - Faible avec entomologistes pour l'étude des impacts environnementaux des CGM - dispositif commun avec entomologistes pour recherche de source de résistance aux insectes.	7
- Systèmes de transformation	Equipe technologie coton (sous-traitant ?); contenu scientifique reste à expliciter	3
- Sciences sociales	Les économistes apportent une analyse filière et une analyse du paysage de la recherche	1
2.7- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs		
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux	Les questions de flux de gène et de modélisation acquisition de résistance en lien avec le développement des CGM ne sont pas prises en charge	1
2.8- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Belle collection mondiale : plus 3000 accessions incluant 1700 cultivars et 1375 types sauvages et ancestraux, couvrant 5 espèces tétraploïdes et 7 espèces diploïdes. Les 2 espèces cultivées <i>G. hirsutum</i> L. and <i>G. barbadense</i> représentent respectivement 68 et 15% des accessions. Cirad dépositaire pour Bioversity	9
- Collections partagées avec partenaires	Variétés en copropriété	5
- Collections internationales	USA (8355 accessions); Chine (6700) ; Russie (6300); Inde (4500) ; Brésil (2832) sous MTA libre ou UPOV	1
2.9- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Partenariats avec IRAD_ Cameroun / accord cadre de 5-10 ans, mais les difficultés des conditions de vie à Garoua rendent très difficile la présence continue de chercheur senior, nécessaire pour la conduite d'un programme à fort contenu scientifique	3
- Financements	- Financement par SODECOTON : contrat cadre + programmation à 5 ans pour des objectifs d'amélioration à court terme portant sur potentiel de production & qualité. - Pour des objectif moyen-long termes de GxE G x ITK, un projet scientifique est à développer et verser dans le pôle PRASAC, pour recherche de financements qui resteront à durée <5 ans. Le défi est articuler la réponse à une demande à court terme (productivité/qualité) avec une vision à long terme d'exploitation d'interaction GxE	3

Déficit : articuler la réponse à une demande à court terme (productivité/qualité) avec une vision à long terme d'exploitation d'interaction GxE

Annexe 7i : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP, Cultures maraichères (tomate, aubergine, piment)

1- Enjeux socioéconomiques	Description qualitative	Note
1.1 Ancrage géographique	Pas de véritable ancrage géographique, travaux à vocation mondiale	
- Afrique & Méditerranée		
- Dom-Tom	Travaux localisé à la Réunion du fait de la présence sur l'île des différents phylotypes du flétrissement bactérien des solanées et des maladies à Bgomovirus virus de la tomate.	1
- A. Centrale et Andine		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, Océanie...)	Europe, Amérique du Nord et Asie	9
1.2- Type de filière		
- Culture alimentaire domestique		
- Culture paysanne de rente		
- Culture industrielle	Agriculture très intensives du Nord	9
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	-	
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D	AVRDC (Taiwan) et le Ciat	3
- Français, européen	INRA Avignon, PRAM Antilles	5
- Privé national		
- Privé international	Collaboration technique et financier avec un consortium de semencier européen,	9
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publication,	7
- Copropriété avec SNRA		
- Propriété avec Privé	Sources de résistance vis-à-vis diversité agent pathogène, gènes, marqueurs,	5
1.5- Enjeux environnementaux associés au développement de la culture		
- Pollution des eaux et des sols	Culture intensive, souvent sous serre, nécessitant beaucoup de traitement insecticide	3
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique		

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs	Base génétique de résistance, interaction hôte x pathogène (<i>Ralstonia solanacearum</i>) Base génétique et moléculaire de nouvelles sources de résistance (issue de mutagenèse) aux Begomovirus et à l'insecte vecteur <i>Bemisia tabaci</i>	9
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints		
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Tomate : modèle des solanacées, permet tirer parti des connaissances <i>Arabidopsis thaliana</i>	5
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Compréhension des réactions compatibles / incompatibles / quantitatives entre gènes de résistance et phylotype de la bactérie chez les solanées à graine. - Clonage de gène de résistance et étude de fonctionnalité - Durabilité de la résistance versus potentiel de recombinaison du Begomovirus - Base génétique et moléculaire des résistances récessives au Begomovirus chez la tomate.	5
- Importance de l'investissement en génomique	Carte génétique tomate, carte génétique piment et aubergine (collaboration INRA), marqueurs AFLP, SSR, CAPS, COS, SNP. Pour la bactérie : Séquences génomiques complètes de la bactérie, annoté, Puce à ADN,.... Gènes candidat : gène potentiellement impliqués dans la réplication du virus dans la plante.	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Parmi les leaders (INRA, les Hollandais pour la résistance au <i>Ralstonia</i>), (Espagne, Italie, les pays bas, et l'INRA, pour le Begomovirus	5
- Contexte international	Parmi les leaders AVRDC, équipes US, Australien, ... pour <i>Ralstonia</i> Parmi les leaders : une dizaine d'équipes importantes dans le monde pour Begomovirus	5
- Contexte des régions cibles	-	
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, gènes, marqueurs, Puce,....	5
- Matériel végétal innovant	Population pour la cartographie ; source de résistance	5
- Variétés		
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	ISHS, Réseau <i>ralstonia</i> ,	
- Européen	RESISTVIR, ENDURE,	
- Régions cibles	-	3
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		

- Individuel / occasionnel	2 doctorants, un post doc, cours de génétique à l'université	
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		
2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	-	
- Thématiques partagées entre URs	Cartographie génétique (avec DAP)	
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	-	
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	-	
- Systèmes de transformation	-	
- Sciences sociales	-	
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	-	
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Collection de souche et Core collection de la bactérie	5
- Collections partagées avec partenaires	Collection de source de résistance (30 accessions) au Begomovirus Core collection de source de résistance (30 accessions) au flétrissement bactérien	5
- Collections internationales	Collections Cornell (USA), privés (sous MTA) AVERDC, accès libre. Privés (sous MTA), AVERDC, accès libre.	5
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Cirad- UMR	9
- Financements	Projet GENETOM1 (6 ans), projet avec partenaires privés (3 ans) Projet GENETOM2 (6 ans)	7

Annexe 7k : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP *Eucalyptus*

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- (Afrique, Méditerranée)	Position permanente en A. centrale (Congo) et à Madagascar	9
- Dom-Tom	La Guyane, stratégique pour le maintien de la collection Cirad	1
- A. Centrale et Andine		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Indonésie, Brésil, Uruguay, Collaboration permanente et expertise	9
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture paysanne de rente	20 % plantations villageoises	3
- Culture industrielle	80 % de plantation industrielle	7
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	UR2PI (Congo), Fofifa (Madagascar)	9
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen	INRA, CNRS, Univ. Toulouse, Univ. OVIEDO, (Espagne), ...	7
- Privé national		
- Privé international	FOSA (Papetier finlandais BOTNIA), SMG (Asie du Sud Est), VALLOUREC (Français)	9
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, Savoir faire amélioration génétique, gènes	7
- Copropriété avec SNRA	Variété clonale au Congo	7
- Copropriété avec Privé	Matériel végétal et marqueur pour gène d'intérêt d'accès limité, appelé à augmenter	5
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique	Effet positif sur séquestration de carbone / réduction de la pression sur forêt naturelle	9
1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction plante - bioagresseurs		
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Adaptation à la sécheresse	3
Axe 2- Bioénergie au Sud	Charbon de bois à usage domestique et industriel ; pâte à papier, bois d'œuvre	9
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2. Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		

- Pertinence en termes de modèle biologique	- Xylogénèse d'une espèce forestière feuillue à croissance rapide à petit génome.	7
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Base génétique de la plasticité phénotypique de la xylogénèse - Génétique association & fonctionnelle xylogénèse - Cartographie comparé au sein du genre Eucalyptus	7
- Importance de l'investissement en génomique	Carte génétique de référence, marqueurs, SSR, DART, EST, QTL, SNP, de croissance et qualité du bois, gènes candidats, Microarray,	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader pour Eucalyptus en absence d'autres acteurs important	9
- Contexte international	Parmi les leaders (Australie, Brésil, Afrique du Sud)	7
- Contexte des régions cibles	Leader en Afrique et en Asie	9
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, carte génétique de référence, marqueurs	7
- Matériel végétal innovant	Populations hybride améliorés	3
- Variétés	Variétés	7
2.4- Intégration dans des réseaux scientifiques		
- International	Réseau Forêts (IUFRO), EUCAGENE,	9
- Européen		
- Régions cibles		
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Doctorant, Master, accueil partenaire à Montpellier	7
- Groupe / Régulière	10 J/an pour 20 chercheurs de 5 privés	5
- Responsabilité de module		
2.6-Intégration génome- plante-peuplement		
- Interaction « amont » - « aval »		
- Thématiques partagées entre URs	Xylogénèse et croissance, tolérance sécheresse	7
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Terrain commun au Congo et avec différents partenaires privées	7
2.7- Intégrations échelle systèmes de production		
- Interaction avec disciplines agronomiques	Résistance à la sécheresse, architecture	3
- Interaction avec disciplines de transformation	Propriété du bois (lignine et cellulose) pour la production de la pâte papier et charbon	7
- Interaction avec les Sciences sociales		
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs		
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		

- Collections Cirad pré-1993	Petite collection 3 espèces x 10 provenances x 200 familles x individus Semences conservées à Montpellier 7000 accessions (ressources unique ; 100% des espèces plantés en zones tropicale ; bonne partie des autres espèces)	9
- Collections partagées avec partenaires	Copropriété au Congo 50 espèces x 300 provenances, 3000 familles ; 3000 familles hybrides ; 1500 clones candidats, 40 clones confirmés ; Possibilité d'accès à la collection Madagascar	7
- Collections internationales	Pas de collection internationale ; Accès à la collection Australienne	7
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Congo Cirad membre fondateur d'UR2PI (association lois 1901) Privés : contrats de R&D de 3-5	9 5
- Financements	Congo : publique-privé annuels mais statutaire (stable avec aléa budgétaires SNRA) Privés : contrats de 3-5	7 5

Annexe 71 : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Teck

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- (Afrique, Méditerranée)	Position permanente CI, Ghana ; projet en développement Cameroun & Gabon	7
- Dom-Tom		
- A. Centrale et Andine		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Malaisie,	5
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture paysanne de rente	10 % plantations villageoises	3
- Culture industrielle	80 % de plantation industrielle	7
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	SODEFOR (CI) ; FORIG (Ghana),	5
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen	FRM (bureau d'étude français)	7
- Privé national	DIMAKO (Cameroun), Gabon	5
- Privé international	Rougier (français) agent de la filière qui fourni la logistique de recherche	9
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, Savoir faire amélioration génétique, (royalties)	7
- Copropriété avec SNRA		7
- Copropriété avec Privé	Variété et clone	5
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique	Effet positif sur séquestration de carbone / réduction de la pression sur forêt naturelle	5

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction plante - bioagresseurs		
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints		
Axe 2- Bioénergie au Sud	bois d'œuvre	5
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique		
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	Création variétale	
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueurs SSR d'intérêt pour identification origine des populations d'amélioration	1
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Co-leader avec DANIDA	9
- Contexte international	Parmi les leaders (Thaïlande, Inde)	7
- Contexte des régions cibles	On vise à être Leader	5
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, marqueurs, base de données identification des provenances	5
- Matériel végétal innovant		
- Variétés	Variété (clone ou population)	5
2.4- Intégration dans des réseaux scientifiques		
- International	Réseau Forêts (IUFRO), TEAKNET	5
- Européen		
- Régions cibles		
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Doctorant, Master, accueil partenaire à Montpellier	3
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		

2.6-Intégration génome- plante-peuplement		
- Interaction « amont » - « aval »		
- Thématiques partagées entre URs		
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)		
2.7- Intégrations échelle systèmes de production		
- Interaction avec disciplines agronomiques		
- Interaction avec disciplines de transformation	Propriété du bois : colleur densité durabilité	5
- Interaction avec les Sciences sociales		
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs		
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Semences conservées à Montpellier 200 couvrant 40% de la diversité de l'espèce <i>Tectona grandis</i>	5
- Collections partagées avec partenaires	Copropriété en Cote d'Ivoire : 20 provenances + 100 familles + 100 clones en évaluation	5
- Collections internationales	Collection Ghana, Inde, Thaïlande...	3
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Cameroun & Gabon (Privés) : contrats de R&D de 8 ans renouvelable (partenariat en construction démarrage 2009)	5
- Financements	Privés : contrats de 9. On vise obtention de copropriété du matériel végétal produit avec royalties.	5

Annexe 7m : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Hévéa

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1- Ancrage géographique		
- (Afrique, Méditerranée)	Missions d'expertise pour Institut Français du Caoutchouc (IFC) au Cameroun, Nigeria, CI et Ghana ; suivi- évaluation d'essais terrain micro propagation, et évaluation de clone (cadre convention Michelin) ; Demande des acteurs (Beloré, Michelin, SIPH) pour les aider à mutualiser leurs résultats de recherche	3
- Dom-Tom	La Guyane, stratégique pour le maintien de la collection Cirad	1
- A. Centrale et Andine	Intervention très occasionnelles + Cible pour la diffusion des clones créés avec Michelin pour résistance contre SALB (essais clonaux)	5
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Indonésie, Thaïlande, Chine, important (Asie représente 90% de la production) Brésil : Présence de 1 chercheurs EMBRAPA, Univ Sant Crus	9
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture paysanne de rente	80 % des surfaces, avec de grandes disparités par pays	7
- Culture industrielle	20 % de plantation industrielle	3
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	IRRI (Indonésie), CATAS (Chine) ; RIT et Univ. Katetsart (Thaïlande), Univ. Santa Crus (Brésil) MRB (Malaisie)	7
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen		
- Privé national		
- Privé international	IFC et Michelin (Surtout soutien financier et terrains) SIPH, SOCFIN	7
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, Méthodes CIV et transgénèse, première série de clones.	7
- Copropriété avec SNRA	Méthodes avec potentiel de brevet ; nouveaux types variétaux	5
- Copropriété avec Privé	Production clone avec Michelin au Brésil Résistance au South Américain Leaf Blight (SALT) du au microcycls ; on vise l'obtention de COV.	7
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols	Maintien de la fertilité à très long terme étant donnée la modification des systèmes de culture	1
- Agrobiodiversité / changement climatique	Compétition avec la forêt tropicale. Déplacement de la culture vers des zones plus sèches et latitude plus élevé (et compétition avec le vivrier ?).	3

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction plante - bioagresseurs	Bases génétiques de la résistance au <i>microcyclus</i> (SALB),	5
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Beaucoup de travaux sur le fonctionnement de la saigné. Perspective de démarrage d'activité sur adaptation à la sécheresse car enjeux important (Nouveaux type variétaux (porte greffe clonaux) (6 chercheurs)	7
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	- Modèle cellulaire : latex = cytoplasme d'un type de cellule laticifère - Régulation de réseau de gènes : signalisation et coordination de la réponse aux stress induits par la saignée (blessure et stress osmotique) ; la biosynthèse et de la régulation de l'éthylène et de l'acide jasmonique - Modèle écophysioologique : compétition bois- latex dans l'allocation des assimilés ; mais aspect peu traité en génétique	7
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Régulation de réseau de gène dans le modèle cellulaire soumis au saigné - Couple hévéa – <i>microcyclus</i> : construction d'une résistance polygénique durable pour une plante pérenne	5
- Importance de l'investissement en génomique	Carte génétique de référence, marqueurs RFLP, SSR, QTL de production de latex et de résistance au SALB (Cirad Leader), gènes candidats, maîtrise de la transgénèse sur un clone modèle (pour tester d'effet de gènes candidats) et d'étude d'expression différentielle, base de données « profile de référence » pour identification clonale, matériel issu d'embryogenèse somatique	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader en absence d'autres acteurs majeurs	9
- Contexte international	Leader sur le microcyclus ; parmi les leaders (avec Chine, Malaisie, Inde) en génomique et biotech en particulier QTL production et maîtrise transgénèse	7
- Contexte des régions cibles	Leader en génomique, expérience en amélioration variétale encore reconnue et compétitive mais on n'a plus de terrain sauf au Brésil avec Michelin → organiser une sortie variétale avec privé ?	5
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, carte génétique de référence, marqueurs, méthode de criblage pour résistance, transgénèse, ...	7
- Matériel végétal innovant	Clones améliorées	3
- Variétés	Variété résistante au microcyclus	3
2.4- Intégration dans des réseaux scientifiques		
- International	Pas de véritable réseau scientifique ; IRRDB (Cirad animateur de la commission biotechnologie) qui porte l'initiative séquençage génome hévéa	9
- Européen	Institut Français du caoutchouc IFC (plutôt acteur aval)	3
- Régions cibles	En construction en Asie à travers HRPP (PCP Hévéa Thaïlande)	3

2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Doctorant, Master	5
- Groupe / Régulière	Sur Hévéa : une trentaine d'heures / an Formation Bioinfo pour chercheur Hévéa Asie,	3
- Responsabilité de module		
2.6- Intégration génome- plante-peuplement		
- Interaction « amont » - « aval »	Lien excellent sur le projet microcyclus ; perfectible pour les contacts avec les SNRA	7
- Thématiques partagées entre URs	Deux équipes et 2 thème : résistance au microcyclus - approche génétique d'association et optimisation de la production de latex – génomique fonctionnelle.	3
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Deux terrains séparés : Asie, Brésil.	3
2.7- Intégrations échelle systèmes de production		
- Interaction avec disciplines agronomiques	Les modèles écophysologiques hévéa n'intègrent pas encore la diversité clonale et ne produisent pas de critère de sélection. Interaction à renforcer absolument si l'équipe commence à travailler sur la tolérance à la sécheresse	1
- Interaction avec disciplines de transformation	Base génétiques de production de latex thèse en cours	5
- Interaction avec les Sciences sociales	Comment faire une amélioration génétique spécifique pour les planteurs villageois (fréquence de saignée tous les 2 jours au lieu de 4 en plantation industrielle)	
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs		
- Schéma de création-diffusion adapté	Travaille avec Michelin sur une base génétique large d'origine brésilien	1
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Petite collection de 800 accessions en Guyane mais avec une bonne représentation de la diversité de l'Hévéa ; mais la Guyane est en zone de microcyclus → diffusion très difficile vers l'Asie (obligation de passage en quarantaine) → pour sécuriser et rendre plus mobile la collection, il faudrait l'installer à la Réunion (1ha)	7
- Collections partagées avec partenaires	Collection Michelin mais à faible diversité. Matériel ne peut pas sortir du Brésil	5
- Collections internationales	Collections de la Malaisie et la Côte d'Ivoire : 4000 accessions dont celles de la dernière prospection au Brésil. Accès possible en Malaisie, très difficile, aujourd'hui, en Côte d'Ivoire	5
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	(1)Privé Michelin : contrat à durée indéterminé + comité de pilotage « politique » et scientifique annuels ; 2- IFC : contrat à durée indéterminé + comité de pilotage « politique » et scientifique annuels ; (3) : Thaïlande : PCP hévéa = programme à durée indéterminé mais révision triennale (solide pour la mise en œuvre de l'approche QTL) ; (4) Indonésie : projet CIBIOR durée <5 ans	9
- Financements	(1)& (2): assurance sur 5 ans et pas de problème financier, mais sommes nous bien rémunérés ? (3) & (4) : engagements de 3 ans	7
	Propriété des partenaires	

Annexe 7n : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Palmier

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1 Ciblage géographique		
- Afrique & Méditerranée	présence chercheur (1) Benin, Toute l'Afrique Intertropical : Burundi, Cameroun, Nigeria, Benin Guinée, ...	9
- Dom-Tom		
- A. Centrale et Andine	Présence (2 chercheurs) 2 gros partenariats Colombie, Equateur, impact sur tout les pays de A. latine	9
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Présence Indonésie (2) partenariat fort Indonésie, partenariat valo en Thaïlande. Visée Asie, sauf Malaisie (marché protégé)	7
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		
- Culture de rente	Plantation individuelle ;	3
- Culture industrielle	70% des surfaces	7
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	INRAB, multiples projets de recherche et de valo à vocation internationale ; Biotech Thai	9
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen	Projets ANR Vitropalm, Eureka	5
- Privé national	DANEC (Équateur), LA CABANA (Colombie), UPOIC (Thaïlande), LONSUM (Indonésie)	9
- Privé international	Groupe Socfinco-Sofindo, Consortium de sociétés privées impliquées dans l'aval (projet OPGP)	9
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, méthodes de sélection	5
- Copropriété avec SNRA / privé	Matériel végétal parental ; semences	9
- Propriété SNRA / Privé		
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols	-	
- Fertilité des sols	-	
- Agrobiodiversité / changement climatique	La question biodiversité : impacts sur les forêts tropicales des bioénergies ; Indirectement : production biocarburant	5

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs	Résistance au Fusarium, Ganoderma et pourriture du cœur	9
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Tolérance à la sécheresse,	3
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2-Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	??	
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Méthylation et contrôle d'expression des gènes -	
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueurs, carte génétique de référence, banque BAC, banque cDNA (en projet), base de donnée d'identité à base marqueur SSR, EST ;	5
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader par défaut	9
- Contexte international	Leader ; pas d'acteurs internationaux	9
- Contexte des régions cibles	Parmi les leaders : avec MPOB en Malaisie, CENIPALMA en Colombie, ...	7
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Structuration génétique de l'espèce, méthode de sélection (test précoce) tolérance aux maladies,	3
- Innovant	Transgénèse (en développement), méthode culture in vitro (production de clone, en développement), ...matériel hybride interspécifique, ...	3
- Variétés	Variétés résistantes maladies, stresse hydrique, productivité. Production et diffusion de semences	9
2.4- Intégration dans des réseaux scientifiques		
- International	Pas de réseau scientifique spécialisé ;	
- Européen		
- Régions cibles		
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Participation à encadrement de thèse et master	3
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		

2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	Problème de continuité des actions : « amont » trop sous-mis au pilotage par appel à projet bailleurs	5
- Thématiques partagées entre URs		9
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	- avec DAP : QTL production sur diapositive multi-parental, QTL résistance fusariose, recherché marqueurs pour la résistance à la pourriture du cœur, clonage de gène épaisseur de coque, gène lipase - DIAPC : diversité d'expression, clonage de gène lipase ; projet abscission, transgénèse	9
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	- AIVA & UR34 : compréhension interaction GxE : aspects phénologie, paramètre physiologique - UR 34 : G XE (nutrition minérale)	7
- Systèmes de transformation		
- Sciences sociales	A construire	
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs		
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993		
- Collections partagées avec partenaires	Collections de travail Benin, Indonésie, A. latine sous MTA privée	7
- Collections internationales	Pas de collection internationale ; n'existe que des collections privées	-
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Accords avec publique et privée de 20-30 ans signée début 2000s pour les programmes AML	9
- Financements	Projet de 20-30, dans le cadre de projet de recherche et de valorisation	9

Annexe 7 p : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Racines & tubercules

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1 Ancrage géographique		
- Afrique & Méditerranée	La vocation régionale est difficile à concrétiser ; présence (1 chercheur) au Benin en agronomie; En cours de développement projet igname en A. l'Ouest (6-7 pays) sur la thématique diversité et adaptation aux changements globaux. En cours de développement sur le Manioc en RCA : diversité locale et tolérance aux viroses et qualité.	7
- Dom-Tom	Présence en Guadeloupe et en Martinique à côté de l'INRA	
- A. Centrale et Andine		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, Océanie...)	Rayonnement en Océanie à partir de la Présence (1 chercheur) au Vanuatu	7
1.2- Type de filière		
- Culture alimentaire domestique	Culture alimentaire destiné à l'autoconsommation ou au marché domestique	9
- Culture paysanne de rente		
- Culture industrielle		
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	INRAB (Benin), CTRAV+SDRV (Vanuatu), Univ. Benin et RCA	5
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D	La collaboration avec l'IITA est difficile du fait d'un trop grand turn-over de ses chercheurs	1
- Français, européen	INRA Guadeloupe, Organisations agricoles en Guadeloupe (UPROFIG) et en Martinique, CA Antilles	5
- Privé national		
- Privé international		
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publication, matériel de pré-breeding Igname, Patate douce, Taro (sélection récurrente, croisement interspécifiques), Igname	9
- Copropriété avec SNRA	Variétés de P. douce, Igname, Taro, Manioc	7
- Propriété avec Privé		
15- Enjeux environnementaux associés au		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique	Culture itinérante	

1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs	Centre de Transit Racines et Tubercules développé à Montpellier, sélection des ignames pour la résistance à l'antracnose, Gale sur P. douce, ACMV sur manioc	5
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints		
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Amélioration de la productivité tout en maintenant les qualités organoleptique, amélioration de la valeur nutritionnelles de la patate douce, manioc,	5
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Plantes à multiplication végétative, niveau de ploïdie, tubérisation Racine et tubercules Relation entre compartiment sauvage et cultivé	5
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Diversité <i>in situ</i> des Ignames et pratiques de domestication associées (Benin) - Méthode de conservation dynamique de l'agrodiversité des R&T (Vanuatu) - Analyse du comportement méiotique des espèces cultivées d'Ignames (Guadeloupe)	5 7 5
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueurs SSR et marqueur chloroplastiques pour l'Igname et la P. douce, carte génétique igname en construction	1
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader avec ses partenaires : La thématique diversité <i>in situ</i> , est traitée en partenariat avec l'IRD (DIA-PC) avec force équivalente, en Afrique ; avec le CEFÉ en Océanie. Complémentarité avec l'INRA de force largement supérieure en Guadeloupe sur les questions de physio et anthracnose;	9
- Contexte international	Parmi les leaders pour la gestion de la ploïdie pour l'amélioration génétique de l'Igname IITA affiche une forte activité d'amélioration variétale et de génomique de résistances aux maladies de l'igname ; Ciat anime le réseau Biotech manioc et affiche un programme d'amélioration. IITA leader de projet commissionné et « Challenge initiative » Cassava / virus / Africa de GCP.	
- Contexte des régions cibles	Leader pour gestion dynamique de la diversité des R&T en Océanie ; parmi les leaders pour la diversité <i>in situ</i> de l'Igname en Afrique ; Manioc : appui aux SNRA (RCA) pour conception et mise en œuvre de programme de création variétale et pour la formation IITA leader de projet commissionné et « Challenge initiative » Cassava / virus / Africa de GCP.	5 1
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, marqueurs, carte,	5
- Matériel végétal innovant	Population à base génétique large et de patate douce et taro, taro, igname ;	5
- Variétés	hybride d'igname, P. douce, taro	

2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	Membre ISHS,	3
- Européen	Partenariat en cours de montage avec KEW (GB), Pays bas, ...	3
- Régions cibles	Réseau biodiversité en Pacifique, en cours de montage réseau Africain sur la biodiversité de l'Igname et changements globaux	3
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Encadrement de doctorant dans le cadre du projet FFEM R&T de Vanuatu, Guadeloupe, RCA	7
2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	L'analyse de diversité des ignames guide la création de nouveaux hybrides.	5
- Thématiques partagées entre URs	Diversité génétique ex situ et in situ ; assainissement, résistance aux viroses	7
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Guadeloupe, Afrique de l'Ouest et du Centre,	
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	Intégration d'une composante espèces et génotypes dans un modèle de culture orienté vers la nutrition minérale des deux espèces majeures d'ignames alimentaires (<i>D. rotundata</i> et <i>D. alata</i>).	3
- Systèmes de transformation		
- Sciences sociales	En partenariat avec DAP, Univ. Strasbourg, IRD, Universités des pays cibles,	9
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	Analyse relation sauvage cultivé, gestion paysanne de la diversité de plante à multiplication végétative,	9
- Schéma de création-diffusion adapté	Amélioration de population et gestion dynamique de l'agrodiversité	9
- Modélisation d'impacts environnementaux	Diversité et gestion patrimoniale des forêts ; introduction de nouvelle espèce cultivée, évolution des stratégies de sécurité alimentaires et maintien de l'agrodiversité locale	9
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993		
- Collections partagées avec partenaires	Igname : de l'INRA- Guadeloupe : plus de 500 accessions appartenant aux trois espèces les plus cultivées : collections de travail au Vanuatu ; Collection de travail Cirad en Guadeloupe (matériel introduit sous MTA), hybrides dont le Cirad est l'obteneur	7
- Collections internationales	Igname : Collection IITA en conservation in vitro Manioc : collections CIAT (6 000 accessions), collection de IITA conservation in vitro Problème d'assainissement par rapport au virus YMMV, YMV et DBV.	7
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	- Guadeloupe : Cirad. Vanuatu : convention cadre Cirad-MQAFF	7
- Financements	- Guadeloupe : FEADER/FEDER 2009-2013, Fonds de soutien INRA-CIRAD (2 ans) - Vanuatu : projet FFEM (2005-2010), MAE (fonds pacifique) projets sur 2 ans,	5

Annexe 7q : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Riz

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1 Ancrage géographique		
- Afrique & Méditerranée	Présence terrain limité à Madagascar, offrant peu de levier régional et focalisée sur la création variétale. Recherches amont à caractère générique	3
- Dom-Tom		
- A. Centrale et Andine	Intervention à travers l'implantation au Ciat (2 chercheurs) et au Brésil (1) mais focalisée sur la création variétale,	5
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Brésil, présence (1) mais focalisée sur la création variétale ; Philippine (IRRI) présence (1); Camargue (1) ; Recherches amonts à caractère générique	7
1.2- Type de filière		
- Culture alimentaire domestique	Commerce international faible en volume (7% seulement) mais avec forte influence sur les prix	9
- Culture paysanne de rente	En A. Latine et en Asie	5
- Culture industrielle		
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	Madagascar et SNRA de A. Latine à travers le Ciat ; très occasionnel avec SNRA asiatiques	3
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D	Présence à l'IRRI (1 chercheur) et au Ciat (2 chercheurs); nombreux projets GCP	7
- Français, européen	Nombreux projets ANR et Européens	7
- Privé national	Création - diffusion de riz hybride en Colombie, Bolivie et Brésil	3
- Privé international		
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, modèle, matériels végétale innovant (mutants, populations, ...) séquences, matériel végétal de pré-breeding (Ciat), bases de données, séquences,	9
- Copropriété avec SNRA	Variétés (Madagascar)	1
- Copropriété avec Privé	Variétés (France) ; Lignées A et variétés hybrides (A. Latine)	3
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols	Problèmes de maintien de la fertilité liés à certain systèmes de riziculture pluviale	1
- Agrobiodiversité / changement climatique	Émission de méthane	1

1-6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs	Génétique des populations du <i>Magnaporthe grisea</i> ; amélioration résistance à la pyriculariose	3
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Bases biologiques de tolérance à la sécheresse & la salinité ; adaptation changements climatiques	9
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Amélioration variétale de la qualité et de la productivité	3
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2. Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Riz, plante modèle des céréales et des monocotylédones en génomique et écophysiologie; Riz- <i>M. grisea</i> , modèle maladies aériennes des céréales (n'est plus traité par Cirad mais par l'INRA);	9
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	Diversité <i>in situ</i> et <i>ex situ</i> ; analyse de DL; étude d'association; modélisation de la plasticité phénotypique; contrôle moléculaire du développement racinaire; (mécanismes des contournements de résistances spécifiques; caractérisation génétique des mécanismes de défense, traité par l'INRA);	5
- Importance de l'investissement en génomique	Mutants d'insertion, Carte de références, populations de cartographie, populations de référence, outils d'analyse fonctionnelle de gène, (bases de données phénotypiques et génomiques , outil d'analyse des données de transcriptome, pipeline d' identification d'orthologues); Modèles écophysiologiques ; Équipements de phénotypage fin, laboratoires et serres dédiés	9
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Complémentarité et parfois compétition avec IRD et INRA ; Leader européen pour l'application au riz des questions scientifiques portées	7
- Contexte international	Chine, IRRI, Japon, USA,	5
- Contexte des régions cibles	Positionnement par rapport à l'ADRAO à clarifier	5
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, modèles, méthodes, ...	7
- Matériel végétal innovant	Mutants, populations cartographie, panel diversité, population issue de sélection récurrente	5
- Variétés	Variétés issues de programmes de sélection ; couverture géographique limitée à très limitée	3
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International	Forte implication dans le Generation Challenge Programme ;	9
- Européen	Partenariat avec la quasi-totalité des institutions de recherches européennes impliquées dans les recherches sur le riz plante modèle et le riz culture alimentaire aussi bien ;	9
- Régions cibles	Animation du réseau GROMEGA d'amélioration variétale du riz en Amérique latine	3
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Encadrement doctorants, contribution aux Masters UM2, SupAgro Montpellieraines	7
- Groupe / Régulière		1
- Responsabilité de module		

2.6-Intégration génome- plante-peuplement		
- Interaction « amont » - « aval »	Quasi inexistence de thématique et projets partagés ;	1
- Thématiques partagées entre URs	Tolérance aux stressés abiotiques, partagés entre URs amonts	7
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Projets Orytage, Rizocas, Eurigen, partagés, essentiellement, entre équipes amont	3
2.7- Intégrations échelle systèmes de production		
- Interaction avec disciplines agronomiques	Limité à Madagascar : partage de dispositif expérimental ; peu formalisée scientifiquement	1
- Interaction avec disciplines de transformation	Limité à la Camargue : qualité du grain ; peu formalisée scientifiquement	1
- Interaction avec les Sciences sociales	Limité à Madagascar : intégration du riz pluvial dans les systèmes ; peu formalisée	1
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	Limité au à la caractérisation de la diversité <i>in situ</i> dans quelques agrosystèmes traditionnels	3
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		
2.9 Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Plus 7000 accessions + collections de références, panels, collections de travaux, variétés Cirad	9
- Collections partagées avec partenaires	Collections de travail, co-obtentions, sous ATM de la FAO	3
- Collections internationales	Collections IRRI (Plus de 100 000 accessions), ADRAO, CIAT, IRD (dont <i>O. glaberrima</i> et espèces sauvages apparentées), sous ATM de la FAO	9
2.10 Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Partenariats institutionnel et / contractualisation de 5-10 ans	7
- Financements	Décisions budgétaires annuelles, sauf cas du partenariat privé	3

Annexe 7r : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Sorgho

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
- Afrique & Méditerranée	Forte présence (3 chercheurs) Afrique de l'Ouest, présence Kenya, A. Sud (projet Sweetfuel)	9
- Dom-Tom		
- A. Centrale et Andine	Forte diminution suite fin partenariat avec Ciat	1
- Autres (Asie, Brésil, Europe, ...)	Inde, à travers l'ICRISAT; Brésil, Allemagne, Italie, France cadre projet Sweetfuel	5
1.2- Type de filière		
- Culture vivrière avec marché local		9
- Culture de rente	En A. Latine et Europe Asie	3
- Culture industrielle		
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,	IER, INERA, Niger, Kenya, A. Sud, Colombie, ...	9
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D	Présence à l'ICRISAT (2 chercheurs), projets GCP	5
- Français, européen	Projets ANR GassBioFuel, Sweetfuel	3
- Privé national	Biogema, ...	1
- Privé international		
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publications, méthodes, Matériel végétal pré-breeding	7
- Copropriété avec SNRA / privé	Variétés SNRA, privés et organisations paysannes maliennes	7
- Propriété SNRA / Privé	GassBioFuel	1
1.5- Enjeux environnementaux associés		
- Pollution des eaux et des sols	-	
- Fertilité des sols	-	
- Agrobiodiversité / changement climatique	La question des bioénergies : compétition alimentation / production biocarburant	3
2.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs		
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints	Tolérance à la sécheresse, adaptation aux changements climatiques	3
Axe 2- Bioénergie au Sud	Implication dans plusieurs projets : Sweetfuel, GrassBiofuel, Bioenergy Crop	7
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre	Projets, FFEM2, IMAS, BBI	5
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques	Agrobiodiversité projet FFEM2, IMAS	3
2-Atouts		
2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Génétique : diploïde, petit génome, modèle pour monocotylédone à génome plus complexe	9

	Écophysiologie : Plante en C4, produisant de la biomasse à usages multiples : grain, sucre, fibre; Photosensibilité et partition des assimilés ; photosensibilité et adaptation agroécologique; Sciences humaine : interaction facteurs anthropiques x dynamiques de l'agrodiversité	
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Processus biologiques et facteurs anthropiques de la dynamique des ressources génétiques ; - Mécanismes et base génétique de la plasticité adaptative - Conservation dynamique de l'agrobiodiversité ; - Régulation du métabolisme des sucres et partition des assimilés (sucre, amidon, cellulose) à développer;	9
- Importance de l'investissement en génomique	Populations de référence, populations de cartographie, marqueurs (SSR, DART), Quasi absence d'investissement en génomique, dans un contexte international où les autres acteurs sont peu enclins à mutualiser leurs ressources. A renforcer ??	3
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen	Leader à côté de l'INRA qui aux aspects sorgho ensilage	7
- Contexte international	Parmi les leaders sur thématique (porteur de projets GCP, projets européens),	5
- Contexte des régions cibles	Porteur de nombreux projets d'importance en Afrique, dans un contexte de profusion d'acteurs et de projets	9
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Structuration génétique de l'espèce, distribution éco-géographique de la diversité, bases écophysiologique d'adaptation agroécologique : photosensibilité, ébauche d'approche pour la conservation dynamique de l'agrodiversité	7
- Matériel végétal innovant	Collection de référence génotypée et phénotypée pour qualité du grain et de la paille	3
- Variétés	Matériel issues de programme de sélection participative	3
2.4- Intégration dans des réseaux scientifiques		
- International	Implication dans le GCP et réseaux de l'ICRISAT ; peu présent dans les réseaux anglo-saxon. Peu impliquées dans les initiatives génomiques sorgho	5
- Européen	Peu ou pas de réseau européen spécialisé, faible accès à d'autres réseaux scientifiques ; montage en cours avec univ. Hohenheim	3
- Régions cibles	Bonne implantation au Mali mais régionalisation limitée faute de réseaux fonctionnelle ; peu impliquées dans les réseaux de l'Afrique de l'Est	3
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	Encadrement doctorants,	5
- Groupe / Régulière		1
- Responsabilité de module		
2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	L'intégration des connaissances dans les approches de sélection participative reste un défi important	5

- Thématiques partagées entre URs	Agrobiodiversité, facteurs anthropiques de la dynamique des RG, mécanisme de plasticité adaptatif, sorgho multi-usage, ...	9
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	Mali, A. Ouest; IMAS, Plantadiv ; Grassbiofuel, Sweet fuel,. GCP: Genotyping a composite set; GCP- Marker assisted recurrent selection	9
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	Se fait essentiellement à travers les écophysiologies Grassbiofuel, Sweet fuel, Rizocas	7
- Systèmes de transformation	A travers projets bioénergies et farine malté ; aspect utilisation transformation du grain en perte de vitesse	7
- Sciences sociales	Projets plantadiv, IMAS, FFEM, ATP reproduire plante - société	9
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	Projets BBI-Flux de gène,	9
- Schéma de création-diffusion adapté	Projet FFEM, IMAS accès aux semences	7
- Modélisation d'impacts environnementaux	FFEM	7
2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	Collection Cirad : 2170 accessions + cinquantaine de variétés nommées Cirad	9
- Collections partagées avec partenaires	Collection de référence GCP, Collection IRD, collections de travail Mali ; prospections récentes	9
- Collections internationales	Collections ICRISAT (36 000 accessions), USA, Ethiopie, Afrique du Sud, sous ATM de la FAO ; Inde, Chine,	5
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Partenariats institutionnel avec MOU de 5-10ans, mais fortement concentré sur un pays (Mali)	7
- Financements	Projets de 3-4 ans	5

Annexe 7s : « Attrait » & « atouts » des activités de recherche GAP Vanillier

1- Attraits	Description qualitative	Note (1-9)
1.1 Ancrage géographique		
- Afrique & Méditerranée		
- Dom-Tom	Travaux autour de la Vanille Bourbon de l'île de la Réunion	9
- A. Centrale et Andine		
- Autres (Asie, Brésil, Europe, Océanie...)		
1.2- Type de filière		
- Culture alimentaire domestique		
- Culture paysanne de rente	A long terme les recherches pourraient avoir des retombés positifs à Madagascar	1
- Culture industrielle		3
1.3- Support partenarial		
- SNR&D,		
- CGIAR, Systèmes régionaux de R&D		
- Français, européen		
- Privé national	Secteur privé de la Réunion	5
- Privé international		
1.4- Nature des biens produits		
- Public / Cirad	Publication, identification de clones	7
- Copropriété avec SNRA		
- Copropriété avec Privé	Marqueurs associées à l'arome	3
1.5- Enjeux environnementaux associés au développement de la culture		
- Pollution des eaux et des sols		
- Fertilité des sols		
- Agrobiodiversité / changement climatique		
1.6- Positionnement thématique (priorités Cirad)		
Axe 1- Interaction avec bioagresseurs		
Axe 1- Adaptation aux environnements contraints		
Axe 2- Bioénergie au Sud		
Axe 3- Alimentation accessible diversifiée et sûre		
Axe 5- Accompagnement des politiques publiques		
2- Atouts		

2.1- Positionnement scientifique		
- Pertinence en termes de modèle biologique	Plante orpheline	5
- Originalité de(s) question(s) scientifique(s)	- Diversité génétique du vanillier et espèces apparenté - Approche métabolomique appliqué l'expression de l'arôme en fonction de l'état sanitaire (virose) et le stade de développement. Approche comparable à celle mis en œuvre pour la compréhension de la chaîne de biosynthèse de l'arôme chez le caféier.	5
- Importance de l'investissement en génomique	Marqueur SSR et RFLP ; réalisation de croisement en vue de construction d'une carte génétique	3
2.2- Compétitivité scientifique		
- Contexte français et européen		
- Contexte international	Leader, en absence de transparence sur les recherches en Chine	9
- Contexte des régions cibles		
2.3- Production et diffusion d'innovations		
- Résultats scientifiques	Publications, marqueurs associés à l'arôme,	5
- Matériel végétal innovant	Population pour la cartographie	
- Variétés		
2.4- Intégration dans des réseaux		
- International		
- Européen		
- Régions cibles		
2.5- Opportunité d'implication dans la formation		
- Individuel / occasionnel	1 doctorant,	5
- Groupe / Régulière		
- Responsabilité de module		
2.6-Interaction entre URs impliquées en amélioration génétique		
- Intégration « amont – aval »	-	
- Thématiques partagées entre URs	Cartographie génétique (avec DAP)	
- Terrain(s) / projet(s) commun(s)	-	
2.7- Interaction avec autres disciplines		
- Systèmes de culture et de production	-	
- Systèmes de transformation	-	
- Sciences sociales	-	
2.8- Intégration de la thématique agrobiodiversité		
- Analyse des processus évolutifs	-	
- Schéma de création-diffusion adapté		
- Modélisation d'impacts environnementaux		

2.9- Accès ressources génétiques		
- Collections Cirad pré-1993	La plus grande collection de RG (500 accession) de l'espèce cultivé et les apparentés Le statut de ce matériel reste à préciser.	9
- Collections partagées avec partenaires		
- Collections internationales		
2.10- Stabilité des dispositifs terrains		
- Cadre de partenariat	Cirad- UMR	9
- Financements	Région ?	