



**Caractérisation des systèmes de cacaoculture et sélection participative des variétés de cacaoyers adaptées à l'environnement de production de la zone du Litimé au Togo**

**Financement : Projet FSP 2000 – 137**

**Démarrage des activités de recherche**

---

**Mission au Togo  
Du 15 au 24 mars 2003**

**Emmanuelle MULLER  
Christian CILAS**

**CIRAD-AMIS  
CIRAD-CP**

**CP SIC N° 1606  
Mai 2003**

**Caractérisation des systèmes de cacaoculture et sélection  
participative des variétés de cacaoyers adaptées à  
l'environnement de production de la zone du Litimé au Togo**

**Financement : Projet FSP 2000 – 137**

**Démarrage des activités de recherche**

---

**Mission au Togo  
Du 15 au 24 mars 2003**

**Emmanuelle MULLER  
Christian CILAS**

**CIRAD-AMIS  
CIRAD-CP**

**CP SIC N° 1606  
Mai 2003**

## Résumé

Cette mission, financée dans le cadre du projet ITRA/CRA/F-CIRAD-ACDR approuvé par le comité de pilotage du FSP 2000-137, a permis de démarrer les activités de recherche de la composante A de ce projet intitulé « Caractérisation des systèmes de cacaoculture et sélection participative des variétés de cacaoyers adaptées à l'environnement de production de la zone de Litimé au Togo ».

Les activités de recherche portant sur l'exploitation des résultats des essais de sélection et sur la maladie à virus du CSSV (Cacao Swollen Shoot Virus) ont été rediscutées de manière à programmer précisément les activités du projet. Cette mission a aussi été l'occasion d'examiner le dispositif de recherche du CRA/F ainsi que l'évolution de la cacaoyère togolaise. Les stations expérimentales ont donc été visitées, ainsi que plusieurs parcelles de production, notamment des parcelles nouvellement infectées par le virus du Swollen Shoot dans la région du Litimé. Des protocoles d'observation ont été mis au point, une première analyse des essais génétiques a été réalisée, des souches de CSSV et de *Phytophthora* ont été collectées. Les programmes des stages des deux chercheurs togolais, prévus pour mai-juin 2003, ont été également définis.

Les visites à la Mission Française de Coopération et à l'Agence Française de Développement en fin de mission ont permis de mettre ces instances au courant de l'avancée problématique du virus du Swollen Shoot du cacaoyer dans le Litimé.

### Mots clés

Cacao Swollen Shoot virus, amélioration génétique, cacaoyer, *Phytophthora*

## Sommaire

	Page
1 – Calendrier de la mission	3
2 – Liste des personnes rencontrées	5
3 – Objectifs de la mission	5
4 – Quelques indications sur la cacaoculture au Togo	5
5 – Visite des stations de recherche du CRA/F et de parcelles paysannes	6
5.1. – La station de Zozokondji	6
5.2. – La zone du Kloto et la station de Tové	7
5.3. – La zone du Litimé	8
5.4. – La station de Klabé-Azafi	8
6 – Le projet « Caractérisation des systèmes de cacaoculture et sélection participative des variétés de cacaoyers adaptées à l'environnement de production de la zone de Litimé au Togo »	8
6.1. – Exploitation des résultats du réseau d'essais	8
6.2. – Etude de la variabilité du virus du Swollen Shoot	10
6.3. – Test précoce de résistance au Swollen Shoot	10
6.4. – Evaluation des cacaoyers pour la résistance au <i>Phytophthora</i>	11
6.5. – Introduction de nouvelles combinaisons hybrides en milieu paysan	11
7 – Autres activités de recherches	12
8 – Conclusion	13
Annexe 1 : Analyse du diallèle 12 x 12 installé dans la parcelle T26 à la station de Tové	

## **1 - Calendrier de la mission du samedi du 15/03 au dimanche 23/03/2003**

- Samedi 15/03 : Voyage de Montpellier à Lomé.
- Dimanche 16/03 : Voyage de Lomé à Kpalimé.
- Lundi 17/03 : Prise de contact avec la direction du CRA/F. Réunion avec les chercheurs.  
Présentation du projet et organisation de la mission.  
Visite des champs semenciers de Zozokondji.
- Mardi 18/03 : Visite de la station de Tové et des essais génétiques installés dans la région d'Agou. Séance de travail au laboratoire. Analyse de données et préparation des stages de formation.
- Mercredi 19/03 : Départ sur le Litimé. Visite de la zone caféière du plateau de Dayes.  
Visite de la parcelle diallèle 12 x 12 installée en L21 et visite de la station expérimentale de Tomekbé.
- Jeudi 20/03 : Visite des nouvelles zones atteintes par le virus du Swollen Shoot dans la région du Litimé. Visite de la station de Klabé-Azafi.  
Retour sur Kpalimé.
- Vendredi 21/03 : Réunion de synthèse à la station de Tové.  
Entretien avec le directeur de l'ACDR.  
Départ sur Lomé.  
Entretien avec M. Guidot de la Mission Française de Coopération  
Entretien avec M. Villar de l'Agence Française de Développement.
- Samedi 22/03 : Départ de Lomé.
- Dimanche 23/03 : Arrivée à Paris, puis Montpellier.

## 2 - Liste des personnes rencontrées

ORGANISMES	PERSONNALITÉS (NOM Prénom)	FONCTION EXERCÉE
CRA/F : Centre de Recherche Agronomique de la zone Forestière de l'Institut Togolais de la Recherche Agronomique (ITRA)	TOSSAH Kossi Boglo DOGBE Selome Yawovi WEGBE Komlan MISSISSO Essivi BASSIMBAKO K. Hadah BEKOU Koffi	Directeur Responsable du projet Entomologiste Biologiste Phytopharmacien Généticien cacao
ACDR (Association de Conseils et d'appuis pour le Développement Rural)	TSOGBE Kokou Namalé	Directeur
Mission Française de Coopération	GUIDOT Gilles	Responsable du secteur agricole
Agence Française de Développement	VILLAR Michel-Stanislas	Chargé de mission

## 3 – Objectif de la mission

L'objectif de cette mission était de démarrer, avec les chercheurs du CRA/F, le programme de travail du projet « Caractérisation des systèmes de cacaoculture et sélection participative des variétés de cacaoyers adaptées à l'environnement de production de la zone de Litimé au Togo », financé dans le cadre de l'appel à propositions du projet FSP 2000 – 137, et plus particulièrement les activités de recherche sur l'exploitation des résultats des essais de sélection et sur la maladie provoquée par le CSSV (Cacao Swollen Shoot Virus). Il s'agissait également d'organiser les stages de formation des deux chercheurs togolais, prévus pour mai-juin 2003 à Montpellier, et de programmer les activités futures de ce projet. Cette mission a aussi été l'occasion d'examiner le dispositif de recherche du CRA/F ainsi que l'évolution de la cacaoyère togolaise. Les stations expérimentales ont donc été visitées, ainsi que plusieurs parcelles de production, notamment des parcelles nouvellement infectées par le virus du Swollen Shoot dans la région du Litimé.

## 4 – Quelques indications sur la cacaoculture au Togo

Le Togo est l'un des plus petits pays d'Afrique (56 790 km<sup>2</sup>) avec une population d'environ 5 millions d'habitants. L'agriculture tient toujours une place prépondérante: environ 60 % des Togolais en vivent et les productions agricoles fournissent 36 % du PNB. Pourtant, à peine le quart des surfaces du Togo est cultivé. A cela, plusieurs raisons : une météorologie capricieuse et des reliefs inadaptés. Par ailleurs, la déforestation incontrôlée et la culture sur brûlis entraînent un appauvrissement des sols. Dans les années 1970, la rente phosphatière a facilité les investissements dans les infrastructures, l'industrie, le tourisme. La campagne en faveur de la révolution verte et de l'autosuffisance alimentaire visait à accroître la production des cultures vivrières de base, le mil au nord, l'igname au centre et le maïs au sud, auxquelles s'ajoute le manioc cultivable partout. En 1994, le Togo produisait 279 000 tonnes de maïs, 400 000 tonnes

d'igname et 401 000 tonnes de manioc, mais cette offre reste insuffisante (la production par tête a diminué de 0,6 % par an entre 1979 et 1993) et des difficultés d'approvisionnement affectent parfois le nord du pays. Les mêmes incertitudes pèsent sur les cultures d'exportation, sauf le coton dont la production, multipliée par dix depuis 1975, atteignait 140 000 tonnes en 1995. L'arboriculture marchande du sud est en difficulté malgré les efforts d'intensification. Avec 12 000 tonnes de café et 8 000 tonnes de cacao (1999), le Togo produisait moins qu'en 1985, et les palmeraies comme les cocoteraies de la frange côtière ne sont pas en mesure de relayer la production caféière et cacaoyère. Actuellement la production annuelle de cacao est de l'ordre de 8 000 à 9 000 tonnes. Un effort de recherche sur la filière cacao paraît aujourd'hui une nécessité pour revenir à un niveau de production satisfaisant dans le contexte d'une hausse des cours de ce produit.

Les faibles rendements des cacaoyères sont en grande partie dus aux problèmes sanitaires qui affectent la cacaoculture togolaise. Les piqûres des mirides provoquent des baisses de production par dessèchement des rameaux productifs, et dans certains cas peuvent provoquer la mort des arbres. La pourriture des cabosses, due à *Phytophthora (megakarya* dans le Litimé et *palmivora* dans le Kloto), entraînent des pertes de production importantes, de l'ordre de 40 % de la production nationale. Mais la particularité des conditions sanitaires des cacaoyères togolaises réside dans la présence d'une maladie virale, le Swollen Shoot, présente également au Ghana et dans une moindre mesure au Nigeria et pouvant détruire complètement les arbres des parcelles de production. Les deux principales zones de production de cacao sont le Litimé et le Kloto. Une troisième zone, de moindre importance, est située plus au nord : l'Adélé. Le Litimé, principale zone de production, était indemne de Swollen shoot jusque dans les années 1990. Cette maladie n'y avait pas été détectée jusqu'en 1997, sauf sous une forme atténuée associée à la souche Ananikopé, nom d'une localité à la frontière entre le Litimé et le Ghana. Aujourd'hui cette zone de production est très dégradée et de nombreux foyers de Swollen Shoot ont été détectés. Cette situation alarmante nécessite une intervention urgente pour éviter une contamination générale de la zone, voire une contamination des cacaoyères ghanéennes voisines.

Dans ce contexte, les activités de recherche concernant la défense des cultures, l'amélioration génétique du cacaoyer orientée vers l'obtention de matériel végétal plus résistant et l'agronomie devraient avoir un fort impact sur cette filière. C'est pourquoi un projet de recherche sur la sélection participative de matériel végétal moins sensible aux différents aléas parasites a été proposé puis accepté dans le cadre de l'appel d'offres FSP 2000-137 portant sur la « mise au point de systèmes de cacaoculture compétitifs et durables en Afrique ».

## **5 – Visite des stations de recherche du CRA/F et de parcelles paysannes**

### 5.1. – La station de Zozokondji

La station de Zozokondji comporte principalement des champs semenciers :

C75 x C25 (T63/967 x E1:C43/291) : diffusé

C75 x C14 (T63/967 x W41) : diffusé

UPA413 x C1: diffusé

UPA603 x C409 (UF667) : diffusé  
C77 x C27 (T85/799 x IFC307)  
C77 x C67 (T85/799 x T79/501)  
C68 x C26 (T79/416 x IFC306)  
C74 x C18 (T63/971 x J11/4/5)  
C73 x C23 (T16/613 x IFC304)  
C74 x C23 (T63/971 x IFC304) à tester (intéressant pour le Swollen Shoot)  
C77 x C64 (T85/799 x Na32)  
UPA710 x C5  
UPA402 x C410 (UF676)  
UPA405 x C412  
UPA409 x C1

Ces onze derniers croisements ne sont pas diffusés car les hybrides correspondants sont un peu moins performants.

De nouveaux champs sont en cours de constitution et de nouveaux hybrides pourront être prochainement distribués :

P7 x T60/887  
P7 x IMC67

La station de Zozokondji est éloignée des zones de production traditionnelle et est indemne de Swollen Shoot. La plupart du matériel végétal diffusé au Togo provient de ces champs semenciers et seuls les quatre premières combinaisons sont actuellement distribuées ; pour les deux premières familles, les deux sens de croisements sont distribués. Le matériel diffusé provient de pollinisations manuelles pour éviter les auto-fécondations pouvant survenir, car les systèmes d'auto-incompatibilité ne sont en général pas stricts chez le cacaoyer.

## 5.2. – La zone du Kloto et la station de Tové

La zone du Kloto est la deuxième région togolaise productrice de cacao, après le Litimé. Le CSSV y existe depuis longtemps : cette maladie virale y a en effet été signalée pour la première fois en 1955. Un laboratoire de recherche sur cette maladie avait été constitué à Kpalimé en 1977, au sein de la station expérimentale de l'IRCC. Différentes souches de ce virus avaient été identifiées dans cette zone, notamment la souche Agoul, responsable de symptômes sévères de gonflements (réactions sérologiques croisées avec la souche New Juaben décrite au Ghana, qui provoque les mêmes symptômes sévères), qui a été étudiée moléculairement à l'INRA d'Avignon en collaboration avec le CIRAD-CP entre 1990 et 1994. Des échantillons de feuilles virosées ont été prélevés à plusieurs endroits en 1998 et 2000 lors de précédentes missions. Un foyer de Swollen Shoot a été observé sur la parcelle T26 de la station de Tové, des échantillons ont été prélevés et sont en cours d'analyse au laboratoire de virologie à Montpellier.

La pourriture à *Phytophthora* des cabosses n'est due, dans le Kloto, qu'à l'espèce *P. palmivora*. Les pertes sont donc réduites en comparaison de celles enregistrées dans le Litimé où *P. megakarya* est présent. D'autres problèmes sanitaires sont à signaler : les dégâts des mirides, dont les piqûres provoquent une dégradation rapide des cacaoyers, et les dégâts dus à



*Eulophonotus mirmeleon* qui est un foreur des troncs des cacaoyers (et semble affecter surtout les jeunes cacaoyers hybrides).

### 5.3. – La zone du Litimé

Le Litimé est la principale région productrice de cacao du Togo. Depuis les années 1970, la production de cette région s'est mise à décroître et la situation actuelle est très préoccupante. Au début de ce déclin, le vieillissement du verger était invoqué. Des programmes d'arrachage des vieux cacaoyers et de remplacement par des hybrides ont donc été initiés, mais sans grand succès. Les difficultés de régénération sont alors apparues et des actions de recherche-développement sur les problèmes de replantation ont permis de promouvoir quelques techniques. Ces recherches n'ont malheureusement pas pu être conduites à leurs termes, notamment en raison d'un arrêt de la coopération et d'une situation socio-politique délicate. Le processus de dégradation des cacaoyères a donc continué et vers 1997–1998 un premier foyer de Swollen Shoot a été détecté alors que cette région en était indemne jusqu'alors. Cette mission a permis de se rendre compte de l'ampleur des dégâts : aujourd'hui de nombreux foyers sont signalés et une visite des parcelles durant cette mission a permis de confirmer qu'il s'agissait bien du virus de Swollen Shoot. Des prélèvements ont été effectués à Dzogbé, Mangoasse et Mangbe pour étudier la diversité génétique des souches virales associées à ces nouveaux foyers et leur parenté avec les souches déjà décrites. Ces zones ainsi que d'autres zones doivent être échantillonnées pour poursuivre ce travail de caractérisation dans le cadre d'un stage qui doit avoir lieu en mai-juin 2003 à Montpellier, stage financé par ce projet.

### 5.4. – La station de Klabé-Azafi

La station de Klabé-Azafi est située dans l'Akposso, région principalement caféière mais où se trouvent quelques parcelles de cacaoyers. Cette station comporte surtout des parcelles expérimentales de caféiers et quelques essais de cacaoyers. Une importante collection de cacaoyers a notamment été installée en 1990 avec plusieurs des clones présents dans la collection principale de la station de Tové et des clones guyanais (qui n'existent au Togo que dans cette collection). Cette collection est peu entretenue et mériterait une réhabilitation pour préserver ce matériel végétal qui pourrait servir à de futurs projets.

## **6 – Le projet « Caractérisation des systèmes de cacaoculture et sélection participative des variétés de cacaoyers adaptées à l'environnement de production de la zone de Litimé au Togo »**

### 6.1. – Exploitation des résultats du réseau d'essais

Un important réseau d'essais sur l'amélioration génétique du cacaoyer avait été mis en place entre 1981 et 1991, dans le cadre de la coopération entre le CRA/F et le CIRAD. Ce réseau d'essais a été suivi mais les données collectées n'ont été pour le moment que très partiellement exploitées et une valorisation de ce dispositif est apparue prioritaire afin de proposer rapidement aux planteurs de nouvelles variétés.

Ce réseau d'essais est constitué de différents plans de croisements :

- un diallèle complet 8x8 planté dans deux parcelles de la station de Tové en 1984 et 1985 (T12 et T24),
- un diallèle triangulaire 12x12 planté en 1987 dans une parcelle de la station de Tové (T26) et dans une parcelle du Litimé (L21) dans une zone affectée par le *Phytophthora megakarya*,
- un diallèle triangulaire 8x8 planté dans le Kloto (Agbessia) en 1987 (AG4),
- un plan factoriel de croisements planté à Zozokondji en 1989 (Z28),
- un essai comparatif d'hybrides planté à Agbessia en 1986 (AG2),
- un essai comparatif d'hybrides planté à Zozokondji en 1987 (Z24),
- un essai comparatif d'hybrides planté à la station de Tové en 1988 (T27),
- un essai comparatif de clones et d'hybrides planté à Agbessia en 1988 (AG6).

Quelques données du diallèle 12 x 12 installé dans la parcelle T26 ont été enregistrées et analysées ; une communication sur ces résultats sera présentée à la conférence cacaoyère de la COPAL qui aura lieu au Ghana en octobre 2003. D'autres données ont été enregistrées au cours des dernières années, notamment sur les parcelles T12 et AG4.

Durant cette mission, il a été convenu de continuer les observations durant la prochaine campagne de production (2003) sur les parcelles T26, T12, AG4 et L21. Sur ces parcelles, un relevé de production arbre par arbre sera effectué par un dénombrement du nombre de cabosses produites (cabosses mûres, cabosses pourries, rongées, wiltées) et par le poids de cabosses saines mûres. Pour estimer la granulométrie, les cabosses mûres seront écabossées, les fèves dénombrées et pesées.

Sur les parcelles T12 et T26, attaquées par le Swollen Shoot, une observation des symptômes par arbre est nécessaire. Il s'agira de faire une notation visuelle des dégradations (1 : pas dégradé ; 2 : dégradé ; 3 : très dégradé) et de rajouter une colonne (0 : pas de symptômes, 1 : symptômes de CSSV). Sur la parcelle L21, les attaques de *Eulophonotus mirmeleon* devront être notées et enregistrées (nombre de perforations par arbre). Sur la parcelle T24, seul un relevé de mortalité (présence / absence) est recommandé, car cette parcelle est trop dégradée pour faire d'autres observations.

L'essai comparatif d'hybrides Z27, planté suivant un dispositif très simple (en lignes) à la station de Zozokondji, pourrait être évalué rapidement.

L'exploitation des résultats de ces différents essais pourrait également fournir au généticien togolais responsable du programme d'amélioration du cacaoyer (K. Békou) le sujet de stage d'un DEA d'amélioration des plantes.

L'analyse de la parcelle T26 indique que le meilleur croisement pour la production et le faible taux de pourriture des cabosses est : Sca6 x SNK64. Ce croisement devra être inclus dans la liste des hybrides à tester chez les planteurs. Le meilleur croisement de T24 était T12/5 x C25.

Un exemple de traitement sur trois années de production est présenté en Annexe 1 (il s'agit de l'analyse du diallèle triangulaire 12 x 12 de la parcelle T26).

## 6.2. – Etude de la variabilité du virus du swollen shoot

L'objectif de cette étude est de connaître la diversité des isolats viraux les plus virulents de manière à les prendre en compte dans l'évaluation de la résistance du matériel végétal au virus. En effet, ne pas tenir compte de la diversité du pathogène dans l'évaluation du matériel fait encourir le risque à plus ou moins court terme de voir émerger une sous population virale qui contourne la résistance sélectionnée. Des outils d'étude de la variabilité moléculaire virale ont d'ores et déjà été mis en place et des résultats ont été obtenus à partir d'isolats de CSSV prélevés dans le Kloto. Des échantillons prélevés en 2000 puis en 2002 dans la zone de Wobe sur des cacaoyers présentant des symptômes sévères de gonflements ont permis de différencier fortement ces nouveaux isolats des isolats du Kloto de la région d'Agou. Les nouveaux isolats prélevés dans le Litimé sont en cours d'étude et seront complétés par de nouveaux échantillons que prélèvera E. MISSISSO pour les analyser au cours de son stage de 6 semaines à Montpellier en mai-juin 2003.

Les tests précoces de résistance au virus du Swollen Shoot prennent en compte dès à présent l'existence des deux groupes de souches sévères, Wobe et Agou.

## 6.3. – Test précoce de résistance au virus du Swollen Shoot

Deux types de test précoces seront réalisés dans le cadre de ce projet et appliqués sur un certain nombre d'hybrides comprenant les variétés diffusées actuellement et de nouvelles variétés potentiellement intéressantes.

Il s'agit, premièrement, du test d'inoculation classique par cochenilles sur fèves prégermées, qui se fera sur la station de Kpalimé dans les serres imperméables aux insectes (qui doivent être remises en service très prochainement). Le protocole a été défini conjointement avec E. MISSISSO et K. WEGBE. Il est le suivant :

- Récolte des cochenilles sur des parcelles virosées du Kloto et du Litimé, comparaison et détermination des espèces. Choix des espèces de cochenilles communes aux deux zones et mise en place d'un élevage sain à Kpalimé.
- Mise en acquisition durant 24 à 48 heures de 6 X 60 larves sur des échantillons virosés prélevés à Wobe et bouturés et de 6 X 60 larves sur des échantillons virosés prélevés à Agou et bouturés.
- Les larves sont mises à jeuner puis déposées durant 24 à 48 heures sur les fèves germées de l'hybride étudié (60 larves de la population ayant acquis le virus sur les échantillons d'Agou et 60 larves de la population ayant acquis le virus sur les échantillons de Wobe),
- Observation des symptômes sur les 3 premiers flushs, à partir de 3 semaines après inoculation et jusqu'à six mois après.

Les inoculations seront faites sur les populations d'hybrides (120 fèves inoculées par population d'hybride) prises une par une ou deux par deux selon la place disponible en serre. Les plants ne présentant pas de symptômes pourront éventuellement être contrôlés par diagnostic moléculaire sur feuilles envoyées à Montpellier.

Le second test est un test d'agroinoculation utilisant la bactérie *Agrobacterium tumefaciens* pour véhiculer l'ADN viral dans les cellules de plantes, test ne pouvant se faire que sur Montpellier en conditions contrôlées de confinement type S3. Deux cabosses de chacun des 3 croisements C25

X C75, C1 X UPA413 et C409 X UPA 603 provenant des champs semenciers ont été ramenées sur Montpellier de manière à produire les plantules pouvant recevoir les premières inoculations lors du stage d'E. MISSISSO en mai 2003.

#### 6.4. – Evaluation des cacaoyers pour la résistance au *Phytophthora*

La pourriture des cabosses due à diverses espèces de *Phytophthora* provoque des pertes importantes de production. Au Togo, deux espèces cohabitent : *P. megakarya*, principalement dans la région du Litimé, dans l'Adélé et la partie nord-est du Kloto, et *P. palmivora* dans le nord-ouest et le sud du Kloto. Les pertes de production peuvent atteindre 80 % dans les zones où l'espèce *P. megakarya* est présente. De récents travaux sur la lutte chimique ont montré qu'une diminution de la charge en travail est possible avec la mise en œuvre d'un protocole d'intervention à quatre applications annuelles de fongicides, mais cette technique de lutte n'est pas toujours économiquement rentable. La sélection de cacaoyers présentant une moindre sensibilité à la pourriture brune des cabosses est donc devenue un objectif prioritaire. Malgré de nombreux travaux, la recherche de cacaoyers présentant une résistance totale à cette maladie est restée vaine. De nombreux auteurs suggèrent que les différences de réaction à *Phytophthora sp* relèvent d'une résistance partielle, probablement polygénique.

Différentes méthodes d'évaluation du matériel végétal ont été éprouvées ; l'observation du comportement au champ en condition naturelle d'infection et les tests d'inoculation artificielle sur cabosses ou sur feuilles demeurent les principales méthodes retenues. Il est maintenant possible de transférer ces techniques d'évaluation par inoculation artificielle dans les centres de recherche comme celui du CRA/F à Kpalimé. Par ailleurs, un bilan sur la répartition et l'évolution des espèces pathogènes responsables semble opportun pour optimiser les stratégies de lutte.

Un stage d'un phytopathologiste togolais (Bassinbako H.) est prévu en mai 2003 à Montpellier pour transférer la technique du test feuille au Togo. Les parents des croisements plantés en champs semenciers devront être prioritairement évalués avec ce test, puis les combinaisons qui seront retenues après analyse des données au champ (6.1). La diversité des espèces responsables de la maladie sera également étudiée à Montpellier et de nouveaux échantillons pourront être récoltés au cours d'une mission prévue en octobre 2003.

#### 6.5. – Introduction de nouvelles combinaisons hybrides en milieu paysan

Afin d'obtenir des résultats sur la sélection participative avant la fin du projet, une première vague d'hybrides sera installée en parcelles paysannes en avril 2004. Les combinaisons ont été choisies durant cette mission :

C75 x C25 (actuellement vulgarisé)  
UPA413 x C1 (actuellement vulgarisé)  
UPA603 x C409 (actuellement vulgarisé)  
T12/5 x C25 (meilleure combinaison de T24)  
Sca6 x SNK64 (meilleure combinaison de T26)  
P7 x T60/887 (tolérant au CSSV)

## 7 – Autres activités de recherche

Ce passage au Togo a permis de faire le point sur d'autres activités de recherches conduites par le CRA/F.

### 7.1. – Le scolyte des fruits du caféier

Le scolyte des baies du caféier, *Hypothenemus hampei* Ferr., provoque d'importants préjudices tant au niveau de la quantité que de la qualité du café produit :

- les attaques des scolytes provoquent la chute des jeunes fruits, donc une diminution de production.
- la perforation réalisée par le scolyte constitue une porte d'entrée pour les maladies. Les attaques du scolyte favorisent donc l'apparition de fruits pourris.
- le développement des larves de scolyte à l'intérieur du fruit se faisant au dépend de la graine c'est à dire de la partie commercialisable, il y a donc une perte de poids des grains attaqués.
- la perforation du grain de café constitue une cause de dépréciation de la qualité du café. Le producteur doit soit trier les grains, soit vendre du café non trié qui subit alors des pénalités économiques en fonction du taux d'attaque.

Diverses méthodes de lutte contre le scolyte sont utilisées. Actuellement, la lutte est encore essentiellement chimique et culturale, mais la lutte biologique se développe grâce à l'identification d'ennemis naturels du scolyte.

Certains ennemis naturels du scolyte existent au Togo et pourraient être utilisés pour lutter contre ce ravageur. Une thèse sur ce sujet est en cours et devrait être soutenue par K. Wegbe, entomologiste au CRA/F, en 2004. Cette thèse se déroule en alternance entre la France et le Togo, mais des financements complémentaires sont à rechercher pour finaliser ce travail.

### 7.2. – Autres activités de recherche à conduire

- Le réseau d'essai sur la replantation des cacaoyers dans le Litimé, initié en 1986 dans le cadre de la recherche d'accompagnement (IRCC/SRCC), devrait être réhabilité afin de pouvoir conclure sur les techniques qui avaient été éprouvées.
- Une identification plus précise des plantes réservoirs (ou relais) de CSSV devrait permettre de mieux lutter contre la maladie. En effet, aucun travail n'a été véritablement mené au Togo (sauf peut-être pour le colatier) sur l'hypothèse que les arbres d'ombrage puissent constituer des plantes réservoirs de la maladie. D'autre part, des plantes adventices de cacaoyères récoltées au Togo, telles que des commelines ou des taros, semblent héberger des badnavirus dont la nature exacte devra être étudiée.
- Pour préparer les sélections des années à venir, un nombre plus important de géniteurs devrait être testé dans un plan de croisements de type diallèle partiel.

Par exemple :

F	P7	Sca6	GU ?1	T12/5	T63/971	T60/887	GS36	T20/21	C5	GU ?2	SNK48	SNK64	P10	GU ?3
<b>M</b>														
P7							x	x	x					
Sca6								x	x	x				
GU ?1									x	x	x			
T12/5										x	x	x		
T63/971											x	x	x	
T60/887												x	x	x
GS36													x	x
T20/21														x
C5														
GU ?2														
SNK48														
SNK64														
P10														
GU ?3														

## 8 - Conclusion

3ème culture d'exportation après le coton et le café, la cacaoculture occupe une place prépondérante au Togo. La situation de cette culture, et notamment la situation sanitaire, s'est considérablement dégradée au cours de la dernière décennie. Le Swollen Shoot qui n'était présent que dans la région du Kloto, a envahi le Litimé, principale région productrice de cacao. Il est donc urgent de freiner cette épidémie par un arrachage systématique des cacaoyers malades et des plantes adventices réservoirs, par une lutte contre les cochenilles vectrices, et par une replantation avec du matériel végétal moins sensible. Le projet « Caractérisation des systèmes de cacaoculture et sélection participative des variétés de cacaoyers adaptées à l'environnement de production de la zone de Litimé au Togo » devrait permettre de proposer aux planteurs du matériel végétal mieux adapté aux conditions climatiques et phytosanitaires du Togo. Néanmoins, la production de ces nouvelles variétés ne peut être qu'une composante d'une stratégie de lutte globale contre le CSSV et il est nécessaire qu'une politique nationale d'éradication soit mise en place assez rapidement comme cela a été le cas au Ghana pendant de nombreuses années, de manière à soutenir financièrement et accompagner les planteurs dans cette démarche d'arrachage-replantation. Cette politique d'éradication ne peut se mettre en route

que si elle est soutenue par la coopération internationale et c'est pour cette raison que la Mission Française de Coopération et l'Agence Française de Développement ont été informées de l'avancée problématique du virus du Swollen Shoot dans le Litimé.

Cette mission a donc permis de démarrer les activités de recherche de ce projet CRA/F / CIRAD. Des protocoles d'observation ont été mis au point, une première analyse des essais génétiques a été réalisée, des souches de CSSV et de *Phytophthora* ont été collectées et les programmes des stages devant avoir lieu en mai 2003 ont été définis.

## ANNEXE 1 :

### Analyse du diallèle 12 x 12 installé dans la parcelle T26 à la station de Tové (sortie de Diogène)

Biométrie du fichier : t262vtpb

diallèle 12x12 triangulaire Togo, analyse de la production sur 3 ans

noms des 12 caractères étudiés :

y 1 = mure99 (nombre de cabosses mures en 1999)  
y 2 = mure00 (nombre de cabosses mures en 2000)  
y 3 = mure01 (nombre de cabosses mures en 2001)  
y 4 = mureto (nombre de cabosses mures de 1999 à 2001)  
y 5 = cab99 (nombre total de cabosses en 1999)  
y 6 = cab00 (nombre total de cabosses en 2000)  
y 7 = cab01 (nombre total de cabosses en 2001)  
y 8 = cabto (nombre total de cabosses de 1999 à 2001)  
y 9 = poi99 (poids de cabosses mures en 1999)  
y 10 = poi00 (poids de cabosses mures en 2000)  
y 11 = poi01 (poids de cabosses mures en 2001)  
y 12 = poito (poids de cabosses mures de 1999 à 2001)

ENVIR : ajustement d'un fichier de données a n facteurs :  
modèle croise non-orthogonal a n facteurs

traitement en parallèle de n caractères (observés ou créés)

carre moyen pour test f effets principaux = CM intra cellule

enregistrements numéros 1 a 1445

17 caractères mesurés, 12 étudiés

nombre de niveaux du facteur bloc retenus : 5

nombre de niveaux du facteur famil retenus : 66

nombre de cellules bloc\*famil retenues : 330

carres moyens & tests F sous l'hypothèse d'effets fixes  
(sous les tests F figurent les seuils de signification en %)

tests F bloc( 4 et 1115 d.l.)

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
11.479	17.124	19.898	20.402	11.067	16.589	16.194	19.318	15.724	21.306	20.503	26.212
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

tests F ( 65 et 1115 d.l.) du facteur famil ajuste

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
2.577	3.256	1.907	3.023	2.490	3.232	2.178	3.187	1.615	2.700	1.693	2.280
0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.185	0.000	0.067	0.000



moyennes (en % si caractères qualitatifs non transformés)

moyennes générales

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
15.887	11.480	17.674	45.040	19.685	13.952	20.693	54.330	7.485	5.523	8.002	21.010

moyennes de popul.ajustées (effets estimes aux moindres carres)

centrées sur moyenne générale & pour effets principaux et sur 0 pour interaction

populations correspondant aux 5 modalités du facteur bloc

bloc 1, 312 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
18.789	10.967	17.719	47.475	21.402	12.945	20.223	54.571	8.200	5.181	7.789	21.170

bloc 2, 282 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.030	7.541	11.076	31.648	15.710	9.651	14.082	39.443	5.930	3.517	5.074	14.521

bloc 3, 260 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.318	10.233	15.753	39.305	17.213	12.002	18.277	47.492	6.022	4.830	7.140	17.992

bloc 4, 274 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
16.991	13.241	19.668	49.900	22.259	16.429	23.394	62.082	8.483	6.405	8.724	23.612

bloc 5, 317 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
16.722	14.991	23.349	55.062	21.334	18.228	26.683	66.246	8.503	7.450	10.898	26.851

populations correspondant aux 66 modalités du facteur famille

famille 1 (T86/45 x IMC67), 24 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
14.834	9.413	18.209	42.455	19.130	12.459	23.322	54.910	7.864	5.723	9.431	23.018

famille 2 (T86/45 x UPA134), 25 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
22.356	21.268	31.186	74.810	29.798	27.295	40.902	97.995	9.261	9.188	13.335	31.784

famille 3 (T86/45 x Sca6), 21 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
17.846	24.813	31.109	73.769	24.102	31.318	39.466	94.885	8.058	10.717	12.503	<b>31.278</b>

famille 4 (T86/45 x ICS100), 21 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
18.117	14.091	19.577	51.785	25.235	17.739	22.788	65.762	8.480	6.147	10.057	24.684

famille 5 (T86/45 x T85/799), 22 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
15.573	7.962	12.448	35.982	18.829	9.450	14.508	42.788	7.383	4.000	5.777	17.160

famille 6 (T86/45 x T60/887), 25 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
<b>16.995</b>	<b>10.954</b>	16.144	44.093	21.163	13.612	19.294	54.069	7.376	4.710	6.435	18.520

famille 7 (T86/45 x UF676), 20 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
21.462	12.997	18.335	52.795	25.693	15.468	21.785	62.946	9.301	5.822	7.080	<b>22.202</b>

famille 8 (T86/45 x IFC5), 21 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
20.024	13.269	18.376	51.669	23.427	16.471	21.272	61.170	8.997	5.769	8.027	22.794

famille 9 (T86/45 x Na32), 18 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
15.965	11.681	15.148	42.794	18.876	13.040	16.897	48.812	7.940	5.243	6.789	19.971

<u>famille 10 (T86/45 x ICS40), 23 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
16.399	9.549	14.810	40.757	21.070	12.127	17.723	50.920	7.576	4.936	7.744	20.256	
<u>famille 11 (T86/45 x SNK64), 24 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
19.011	10.978	20.015	50.004	23.559	13.738	23.399	60.696	8.232	5.216	8.609	22.057	
<u>famille 12 (IMC67 x UPA134), 22 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
<b>11.163</b>	<b>8.623</b>	13.613	33.400	14.121	9.943	16.668	40.733	5.969	4.052	6.180	16.201	
<u>famille 13 (IMC67 x Sca6), 24 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
12.376	9.454	16.834	38.663	16.088	11.667	19.447	47.202	5.827	4.723	7.368	17.918	
<u>famille 14 (IMC67 x ICS100), 21 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
10.712	8.414	10.757	29.883	13.644	9.540	11.705	34.890	6.080	4.471	5.147	15.698	
<u>famille 15 (IMC67 x T85/799), 24 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
16.042	10.621	20.959	47.622	18.130	11.625	22.572	52.327	9.118	5.681	9.906	<b>24.705</b>	
<u>famille 16 (IMC67 x T60/887), 22 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
9.009	6.018	11.421	26.448	12.687	7.485	13.672	33.844	5.348	3.840	5.997	15.185	
<u>famille 17 (IMC67 x UF676), 18 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
8.607	7.900	16.036	32.544	11.233	9.404	18.558	39.195	6.110	4.330	7.316	17.757	
<u>famille 18 (IMC67 x IFC5), 23 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
13.587	8.905	13.111	35.603	17.129	10.798	15.704	43.631	6.485	4.970	9.054	20.509	
<u>famille 19 (IMC67 x Na32), 18 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
10.812	6.824	12.945	30.581	12.782	7.357	13.500	33.639	6.263	3.601	6.771	<b>16.635</b>	
<u>famille 20 (IMC67 x ICS40), 23 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
10.490	8.010	14.486	32.986	13.289	9.550	16.406	39.245	6.393	4.821	7.820	19.033	
<u>famille 21 (IMC67 x SNK64), 21 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
11.085	10.376	12.629	34.090	13.852	11.100	13.544	38.496	6.697	5.001	6.653	18.350	
<u>famille 22 (UPA134 x Sca6), 20 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
12.108	8.977	15.449	36.533	15.111	11.675	18.334	45.120	5.440	4.057	7.008	16.505	
<u>famille 23 (UPA134 x ICS100), 22 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
15.340	13.838	19.078	48.256	19.097	16.719	20.976	56.792	7.713	7.100	8.778	<b>23.590</b>	
<u>famille 24 (UPA134 x T85/799), 25 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
20.136	16.564	25.546	62.246	25.316	18.295	27.736	71.346	9.285	7.100	9.641	26.025	
<u>famille 25 (UPA134 x T60/887), 20 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
18.480	13.598	21.176	53.254	21.148	14.511	22.497	58.155	8.032	6.384	7.603	<b>22.019</b>	
<u>famille 26 (UPA134 x UF676), 18 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
15.549	10.050	16.069	41.669	19.264	10.836	18.575	48.675	7.035	4.546	7.424	19.006	
<u>famille 27 (UPA134 x IFC5), 20 arbres</u>												
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito	
15.602	14.701	20.277	50.580	18.776	17.334	23.201	59.311	7.478	7.461	8.008	22.947	

<u>famille 28 (UPA134 x Na32), 16 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
16.166	16.235	24.005	56.406	20.257	18.746	26.133	65.137	7.010	8.412	10.161	25.584
<u>famille 29 (UPA134 x ICS40), 22 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
11.671	6.461	15.790	33.922	16.620	7.644	17.803	42.067	5.785	3.191	6.453	15.430
<u>famille 30 (UPA134 x SNK64), 23 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
21.245	15.223	20.293	56.762	24.865	18.165	23.328	66.359	9.360	6.941	10.022	26.323
<u>famille 31 (Sca6 x ICS100), 24 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	<b>poito</b>
21.874	17.783	24.029	63.685	27.163	22.598	28.933	78.694	9.232	8.532	10.907	<b>28.671</b>
<u>famille 32 (Sca6 x T85/799), 24 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
12.573	18.787	24.804	56.164	16.259	19.840	26.308	62.407	6.096	7.973	10.251	24.319
<u>famille 33 (Sca6 x T60/887), 26 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
16.922	12.168	20.406	49.495	21.437	15.974	25.146	62.557	6.992	5.415	8.595	21.002
<u>famille 34 (Sca6 x UF676), 21 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
17.469	17.211	20.244	54.923	20.667	21.305	23.742	65.714	7.387	8.264	8.664	24.315
<u>famille 35 (Sca6 x IFC5), 27 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
22.144	15.054	19.319	56.517	26.765	18.293	22.641	67.699	9.156	6.743	7.232	23.131
<u>famille 36 (Sca6 x Na32), 27 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
20.985	14.688	21.735	57.408	27.441	21.481	29.362	78.283	9.153	6.434	8.483	24.070
<u>famille 37 (Sca6 x ICS40), 26 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
27.406	23.061	31.656	82.124	32.202	26.773	37.635	96.609	11.961	10.141	15.243	37.346
<u>famille 38 (Sca6 x SNK64), 24 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
25.664	21.705	26.872	74.242	29.460	25.470	31.062	85.992	10.243	10.409	12.148	32.800
<u>famille 39 (ICS100 x T85/799), 24 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.323	5.745	11.387	30.455	14.718	6.506	12.558	33.782	6.450	2.714	5.501	14.665
<u>famille 40 (ICS100 x T60/887), 24 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
16.129	9.979	16.784	42.892	18.750	13.727	21.171	53.648	6.897	4.503	7.022	18.422
<u>famille 41 (ICS100 x UF676), 22 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.274	6.154	11.350	30.779	16.981	8.835	14.563	40.378	6.320	3.380	5.664	15.364
<u>famille 42 (ICS100 x IFC5), 18 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
<del>10.802</del>	<b>7.544</b>	17.929	36.275	13.688	8.046	19.847	41.582	6.125	2.782	7.916	16.824
<u>famille 43 (ICS100 x Na32), 16 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.030	15.021	20.261	48.312	18.508	18.782	24.448	61.739	6.951	8.496	10.428	25.875
<u>famille 44 (ICS100 x ICS40), 26 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.794	10.161	14.799	38.755	17.390	12.290	17.068	46.748	6.734	5.061	6.570	18.366

<u>famille 45 (ICS100 x SNK64), 25 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.412	10.076	14.464	37.953	16.706	13.590	18.497	48.794	6.225	4.459	5.879	16.563
<u>famille 46 (T85/799 x T60/887), 29 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
10.425	7.279	12.707	30.410	12.920	9.080	14.235	36.235	5.460	3.618	5.445	14.523
<u>famille 47 (T85/799 x UF676), 21 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
12.579	7.248	18.174	38.001	15.496	8.199	19.407	43.102	6.162	3.785	12.044	21.990
<u>famille 48 (T85/799 x IFC5), 21 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
18.291	12.328	17.871	48.490	21.516	14.127	20.205	55.848	7.917	5.840	8.001	21.758
<u>famille 49 (T85/799 x Na32), 17 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
12.236	4.323	9.964	26.523	15.445	5.089	11.351	31.884	5.356	2.211	4.480	12.046
<u>famille 50 (T85/799 x ICS40), 17 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
10.196	5.664	16.692	32.552	12.595	7.166	19.105	38.865	4.716	2.496	7.593	14.805
<u>famille 51 (T85/799 x SNK64), 20 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
15.844	9.542	10.265	35.650	18.236	10.657	11.824	40.717	7.365	4.197	4.470	16.032
<u>famille 52 (T60/887 x UF676), 21 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.123	7.343	10.510	30.976	14.939	8.776	12.199	35.913	6.632	4.194	5.002	15.828
<u>famille 53 (T60/887 x IFC5), 25 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
19.727	13.816	21.933	55.476	24.618	15.749	25.389	65.757	8.877	6.317	9.334	24.527
<u>famille 54 (T60/887 x Na32), 23 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	<b>poito</b>
13.215	8.760	14.294	36.269	16.994	10.564	16.212	43.770	6.639	4.323	6.204	<b>17.166</b>
<u>famille 55 (T60/887 x ICS40), 24 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
17.381	6.901	15.423	39.704	20.634	8.004	16.768	45.406	7.937	3.627	6.722	18.286
<u>famille 56 (T60/887 x SNK64), 25 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	<b>poito</b>
26.785	17.098	20.053	63.936	29.841	20.207	23.833	73.882	12.098	8.354	8.838	<b>29.290</b>
<u>famille 57 (UF676 x IFC5), 21 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
15.959	5.969	12.876	34.805	19.693	7.529	14.531	41.752	7.898	3.082	6.001	16.981
<u>famille 58 (UF676 x Na32), 16 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
11.277	6.426	10.385	28.088	16.165	10.809	14.195	41.169	6.621	3.841	5.494	15.956
<u>famille 59 (UF676 x ICS40), 17 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
16.078	13.958	20.045	50.082	22.477	16.284	22.693	61.453	7.922	7.579	9.923	25.423
<u>famille 60 (UF676 x SNK64), 24 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
16.766	9.175	14.021	39.961	20.521	10.992	16.387	47.901	8.134	4.820	6.142	19.096
<u>famille 61 (IFC5 x Na32), 25 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
15.016	10.724	16.706	42.446	20.036	16.255	20.656	56.946	7.361	5.276	8.337	20.973
<u>famille 62 (IFC5 x ICS40), 17 arbres</u>											
mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	<b>poito</b>
12.512	10.400	20.751	43.664	17.386	13.939	24.860	56.184	5.870	4.478	8.732	<b>19.081</b>

famille 63 (IFC5 x SNK64), 20 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
14.937	8.877	16.286	40.100	16.546	9.919	18.142	44.608	7.306	4.057	6.173	17.536

famille 64 (Na32 x ICS40), 21 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
13.641	7.376	9.435	30.451	16.187	9.073	11.216	36.476	6.185	3.885	4.218	14.289

famille 65 (Na32 x SNK64), 23 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
16.677	10.833	17.153	44.663	20.536	12.430	19.650	52.616	8.470	6.051	9.477	23.998

famille 66 (ICS40 x SNK64), 18 arbres

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
12.981	11.708	20.313	45.002	17.326	15.100	25.793	58.219	6.222	5.868	9.182	21.271

vajust crée (variables ajustées aux effets blocs): 1445 enreg. 4 indic., 2 caract.

**DIAL : MANOVA non orthogonale**

modèle diallèle avec niveau individuel sans effet réciproque

(extension du modèle Henderson III adaptée de Garretsen & Keuls 1977-78)

-----  
 Nombre moyen d'individus/donnée élémentaire = 1.000

Option de rééchantillonnage = 0  
 -----

carré moyen pour test F des AGC = cm intra-cellule

composantes individuelles utilisées pour estimation des variances covariances.

coefficient des var-covar. des effets génétiques additifs dans composante d'AGC = 2.5000E-01

coefficient des variances - covariances de dominance dans composante d'ASC = 2.5000E-01

enregistrements numéros : 1 a 1445 ; 12 caractères observés, 12 étudiés

constante de correction pour d.l. d'erreur (données ajustées) = 4

nombre de niveaux de l'aptitude générale (AGC) : 12

nombre de cellules retenues (réciproques confondues) : 66

carres moyens & tests F sous l'hypothèse d'effets fixes

**carres moyens de l'AGC du génotype genit ( 11 d.l.)**

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto
1.08E+03	1.38E+03	1.58E+03	1.12E+04	1.55E+03	2.22E+03	2.58E+03	1.79E+04

poi99	poi00	poi01	poito
8.3525E+01	2.0370E+02	1.8057E+02	1.1920E+03

**tests F ( 11 et 1375 d.l.)**

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
6.803	9.605	5.067	9.193	7.103	10.387	6.056	10.181	2.661	6.390	2.625	4.647
0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.231%	0.000%	0.264%	0.000%

**carres moyens de l'aptitude spécifique, ASC ( 54 d.l.)**

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto
2.61E+02	2.62E+02	3.77E+02	2.09E+03	3.28E+02	3.57E+02	5.66E+02	3.02E+03

poi99	poi00	poi01	poito
4.3979E+01	5.9677E+01	9.6518E+01	4.5317E+02

**tests F ( 54 et 1375 d.l.)**

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
1.643	1.826	1.209	1.719	1.501	1.669	1.331	1.712	1.401	1.872	1.403	1.767
0.262%	0.031%	14.529%	0.111%	1.186%	0.197%	5.667%	0.120%	3.072%	0.017%	3.015%	0.063%

**carres moyens intra-cellule ( 1375 d.l.)**

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto
1.59E+02	1.44E+02	3.12E+02	1.22E+03	2.18E+02	2.14E+02	4.25E+02	1.76E+03
poi99	poi00	poi01	poito				
3.1391E+01	3.1880E+01	6.8791E+01	2.5652E+02				

Espérance des 3 sommes de carres et coproduits (modèle aléatoire) :  
 ve= variance intra, var(ASC)= variance d'aptitude spécifique, var(AGC)= var. d'aptitude générale

S1 = 11 ve + 244.271 var(ASC) + 2406.836 var(AGC)  
 S2 = 54 ve + 1178.421 var(ASC)  
 S3 = 1375 ve

**corrélations des effets d'aptitude générale a la combinaison**

	y 1	y 2	y 3	y 4	y 5	y 6	y 7	y 8
y 9	y 10							
	mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto
mure99	1.000							
mure00	0.951	1.000						
mure01	0.915	1.001	1.000					
mureto	0.966	1.000	0.989	1.000				
cab99	0.990	0.958	0.922	0.968	1.000			
cab00	0.951	0.995	0.968	0.986	0.970	1.000		
cab01	0.946	1.021	0.995	1.004	0.964	0.998	1.000	
cabto	0.967	1.001	0.972	0.994	0.983	0.998	0.996	1.000
poi99	1.046	0.993	0.891	0.986	1.044	1.018	0.975	1.017
poi00	0.920	1.000	0.982	0.984	0.940	1.010	1.027	1.003
poi01	0.888	1.107	1.058	1.039	0.927	1.083	1.082	1.046
poito	0.948	1.045	0.997	1.013	0.969	1.046	1.044	1.031
	poi99	poi00	poi01	poito				
poi99	1.000							
poi00	0.947	1.000						
poi01	0.797	1.075	1.000					
poito	0.918	1.023	0.996	1.000				

**Décomposition des variances-covariances selon plan de croisements**

**corrélations des effets génétiques additifs**

	mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00
mure99	1.000									
mure00	0.951	1.000								
mure01	0.915	1.001	1.000							
mureto	0.966	1.000	0.989	1.000						
cab99	0.990	0.958	0.922	0.968	1.000					
cab00	0.951	0.995	0.968	0.986	0.970	1.000				
cab01	0.946	1.021	0.995	1.004	0.964	0.998	1.000			
cabto	0.967	1.001	0.972	0.994	0.983	0.998	0.996	1.000		
poi99	1.046	0.993	0.891	0.986	1.044	1.018	0.975	1.017	1.000	
poi00	0.920	1.000	0.982	0.984	0.940	1.010	1.027	1.003	0.947	1.000
poi01	0.888	1.107	1.058	1.039	0.927	1.083	1.082	1.046	0.797	1.075
poito	0.948	1.045	0.997	1.013	0.969	1.046	1.044	1.031	0.918	1.023
	poi01	poito								
poi01	1.000									
poito	0.996	1.000								

corrélations des effets génétiques totaux

	mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00
mure99	1.000									
mure00	0.948	1.000								
mure01	0.945	1.078	1.000							
mureto	0.966	1.011	1.013	1.000						
cab99	0.988	1.006	1.076	1.026	1.000					
cab00	0.927	0.991	1.078	1.001	1.018	1.000				
cab01	0.875	1.013	0.989	0.964	1.028	1.046	1.000			
cabto	0.917	0.993	1.035	0.985	1.006	1.011	1.014	1.000		
poi99	1.005	1.082	1.041	1.047	0.960	1.016	0.921	0.956	1.000	
poi00	0.916	0.992	1.005	0.974	0.966	0.963	0.929	0.942	1.059	1.000
poi01	0.850	0.956	0.914	0.911	0.990	0.944	0.882	0.926	0.968	0.927
poito	0.921	1.009	0.988	0.977	0.981	0.976	0.917	0.947	1.019	0.996

	poi01	poito
poi01	1.000	
poito	0.971	1.000

pourcentage d'additivité dans la variance génétique

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
44.395	48.392	64.764	50.868	52.708	56.503	58.707	54.223	23.755	33.994	23.111	27.165

corrélations des effets d'environnement

	mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00
mure99	1.000									
mure00	0.286	1.000								
mure01	0.322	0.720	1.000							
mureto	0.638	0.831	0.900	1.000						
cab99	0.945	0.326	0.335	0.638	1.000					
cab00	0.306	0.939	0.685	0.799	0.357	1.000				
cab01	0.330	0.695	0.971	0.879	0.349	0.713	1.000			
cabto	0.621	0.805	0.862	0.965	0.669	0.847	0.892	1.000		
poi99	0.934	0.283	0.316	0.610	0.904	0.310	0.335	0.610	1.000	
poi00	0.296	0.926	0.704	0.801	0.341	0.908	0.700	0.803	0.327	1.000
poi01	0.281	0.647	0.893	0.802	0.290	0.628	0.880	0.779	0.311	0.690
poito	0.592	0.771	0.838	0.929	0.602	0.764	0.837	0.918	0.643	0.836

	poi01	poito
poi01	1.000	
poito	0.889	1.000

corrélations phénotypiques

	mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00
mure99	1.000									
mure00	0.436	1.000								
mure01	0.408	0.764	1.000							
mureto	0.709	0.877	0.902	1.000						
cab99	0.953	0.473	0.434	0.717	1.000					
cab00	0.444	0.953	0.735	0.849	0.497	1.000				
cab01	0.419	0.747	0.972	0.886	0.456	0.768	1.000			
cabto	0.686	0.854	0.873	0.970	0.738	0.889	0.905	1.000		
poi99	0.934	0.402	0.388	0.663	0.904	0.412	0.401	0.649	1.000	
poi00	0.426	0.941	0.741	0.842	0.467	0.921	0.736	0.836	0.428	1.000
poi01	0.355	0.678	0.895	0.801	0.378	0.662	0.878	0.783	0.373	0.713
poito	0.654	0.819	0.853	0.937	0.670	0.807	0.848	0.920	0.687	0.867

	poi01	poito
poi01	1.000	
poito	0.892	1.000

matrices des coefficients de prédiction génétique (**h2 sur diagonale**)

Coefficients de prédiction génétique au sens strict

	mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00
mure99	<b>0.087</b>									
mure00	0.101	<b>0.128</b>								
mure01	0.070	0.093	<b>0.067</b>							
mureto	0.101	0.126	0.090	<b>0.124</b>						
cab99	0.090	0.106	0.074	0.105	<b>0.095</b>					
cab00	0.106	0.135	0.095	0.131	0.113	<b>0.143</b>				
cab01	0.080	0.104	0.074	0.101	0.085	0.108	<b>0.082</b>			
cabto	0.107	0.134	0.094	0.131	0.113	0.141	0.106	<b>0.139</b>		
poi99	0.046	0.053	0.035	0.052	0.048	0.057	0.042	0.057	<b>0.022</b>	
poi00	0.075	0.099	0.070	0.096	0.080	0.106	0.081	0.103	0.039	<b>0.076</b>
poi01	0.039	0.058	0.040	0.054	0.042	0.060	0.045	0.057	0.017	0.044
poito	0.062	0.083	0.058	0.079	0.066	0.088	0.066	0.085	0.030	0.063
	poi01	poito								
poi01	<b>0.022</b>									
poito	0.033	<b>0.049</b>								

coefficients de prédiction génétique au sens large

	mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00
mure99	<b>0.197</b>									
mure00	0.216	<b>0.265</b>								
mure01	0.135	0.179	<b>0.104</b>							
mureto	0.212	0.257	0.161	<b>0.244</b>						
cab99	0.186	0.220	0.148	0.215	<b>0.181</b>					
cab00	0.207	0.257	0.175	0.249	0.218	<b>0.254</b>				
cab01	0.145	0.194	0.119	0.177	0.163	0.196	<b>0.139</b>			
cabto	0.206	0.259	0.169	0.246	0.217	0.258	0.191	<b>0.257</b>		
poi99	0.136	0.170	0.103	0.158	0.125	0.157	0.105	0.148	<b>0.094</b>	
poi00	0.192	0.241	0.153	0.228	0.194	0.230	0.164	0.226	0.153	<b>0.224</b>
poi01	0.115	0.150	0.090	0.137	0.129	0.145	0.100	0.143	0.090	0.134
poito	0.174	0.221	0.136	0.205	0.178	0.210	0.146	0.205	0.133	0.201
	poi01	poito								
poi01	<b>0.093</b>									
poito	0.126	<b>0.182</b>								

Moyennes ajustées (retransformées en % si caractères qualitatifs sans transformation), CV et Ecovalences

Moyennes générales

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
15.887	11.480	17.674	45.040	19.685	13.952	20.693	54.330	7.485	5.523	8.002	21.010

Coefficients de variation phénotypiques en %

mure99	mure00	mure01	mureto	cab99	cab00	cab01	cabto	poi99	poi00	poi01	poito
82.313	109.939	102.162	81.308	77.821	110.519	102.511	81.405	75.958	106.297	105.176	78.534

DUNCAN

comparaison de moyennes par la méthode de **Newman & Keuls**

classement & comparaison de modalités de facteurs aux seuils 1%, 5% ou 10%

seuil de signification adopte = 5 %  
(différence non significative entre modalités reliées par même trait)

moyennes ajustées issues de dial: génotype= géniteur

populations correspondant aux 12 aptitudes générales



moyenne harmonique des effectifs/population = 240.088

caractère numéro: 1 (mure99), erreur standard moyenne/modalité 0.813

rang	modalité libellé	estim.effet	erreur stand.
1	4 - Sca6	3.635	0.776
2	1 - T86/45	2.449	0.807
3	12 - SNK64	2.262	0.802
4	3 - UPA134	0.749	0.826
5	9 - IFC5	0.723	0.817
6	7 - T60/887	0.368	0.776
7	11 - ICS40	-0.804	0.824
8	8 - UF676 (C410)	-1.189	0.852
9	5 - ICS100	-1.347	0.808
10	10 - Na32	-1.401	0.850
11	6 - T85/799	-1.656	0.807
12	2 - IMC67	-4.464	0.814

caractère numéro: 2 (mure00), erreur standard moyenne/modalité 0.774

rang	modalité libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4 - Sca6	5.885	0.738
2	3 - UPA134	2.132	0.785
3	1 - T86/45	2.111	0.767
4	12 - SNK64	1.082	0.763
5	9 - IFC5	-0.308	0.777
6	5 - ICS100	-0.809	0.769
7	7 - T60/887	-1.186	0.738
8	11 - ICS40	-1.194	0.784
9	10 - Na32	-1.397	0.808
10	6 - T85/799	-1.728	0.767
11	8 - UF676	-2.227	0.810
12	2 - IMC67	-3.142	0.774

caractère numéro: 3 (mure01), erreur standard moyenne/modalité 1.140

rang	modalité libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4 - Sca6	6.016	1.087
2	3 - UPA134	3.056	1.157
3	1 - T86/45	2.260	1.131
4	9 - IFC5	0.095	1.145
5	12 - SNK64	-0.040	1.124
6	11 - ICS40	-0.060	1.155
7	6 - T85/799	-1.096	1.131
8	7 - T60/887	-1.294	1.087
9	5 - ICS100	-1.563	1.133
10	10 - Na32	-2.227	1.191
11	8 - UF676	-2.658	1.194
12	2 - IMC67	-3.291	1.140

caractère numéro: 4 (mureto), erreur standard moyenne/modalité 2.252

rang	modalité libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4 - Sca6	15.536	2.148
2	1 - T86/45	6.820	2.234
3	3 - UPA134	5.937	2.286
4	12 - SNK64	3.304	2.221
5	9 - IFC5	0.510	2.262
6	11 - ICS40	-2.057	2.281
7	7 - T60/887	-2.112	2.148
8	5 - ICS100	-3.720	2.239
9	6 - T85/799	-4.480	2.234
10	10 - Na32	-5.025	2.353
11	8 - UF676	-6.074	2.358
12	2 - IMC67	-10.897	2.253

caractère numéro: 5 (cab99), erreur standard moyenne/modalite : 0.954

rang modalite	libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4 - Sca6	4.454	0.910
2	1 - T86/45	3.567	0.946
3	12 - SNK64	1.792	0.941
4	3 - UPA134	1.135	0.968
5	9 - IFC5	0.704	0.958
6	7 - T60/887	-0.081	0.910
7	11 - ICS40	-0.603	0.966
8	10 - Na32	-1.088	0.997
9	8 - UF676	-1.320	0.999
10	5 - ICS100	-1.371	0.948
11	6 - T85/799	-2.582	0.946
12	2 - IMC67	-5.277	0.954

caractère numéro: 6 (cab00), erreur standard moyenne/modalite : 0.944

rang modalite	libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4 - Sca6	7.464	0.901
2	1 - T86/45	3.053	0.937
3	3 - UPA134	2.091	0.959
4	12 - SNK64	0.958	0.931
5	9 - IFC5	-0.292	0.949
6	5 - ICS100	-0.513	0.939
7	10 - Na32	-0.909	0.987
8	7 - T60/887	-1.468	0.901
9	11 - ICS40	-1.523	0.957
10	8 - UF676	-2.572	0.989
11	6 - T85/799	-3.013	0.937
12	2 - IMC67	-4.178	0.945

caractère numéro: 7 (cab01), erreur standard moyenne/modalite : 1.331

rang modalite	libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4 - Sca6	7.726	1.269
2	1 - T86/45	3.665	1.320
3	3 - UPA134	3.262	1.351
4	12 - SNK64	-0.055	1.312
5	9 - IFC5	-0.105	1.337
6	11 - ICS40	-0.180	1.348
7	7 - T60/887	-1.595	1.269
8	5 - ICS100	-1.642	1.323
9	10 - Na32	-2.249	1.390
10	6 - T85/799	-2.520	1.320
11	8 - UF676	-3.142	1.393
12	2 - IMC67	-4.147	1.331

caractère numéro: 8 (cabto), erreur standard moyenne/modalite : 2.709

rang modalite	libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4 - Sca6	19.644	2.584
2	1 - T86/45	10.286	2.688
3	3 - UPA134	6.488	2.750
4	12 - SNK64	2.695	2.671
5	9 - IFC5	0.306	2.721
6	11 - ICS40	-2.306	2.744
7	7 - T60/887	-3.144	2.584
8	5 - ICS100	-3.526	2.693
9	10 - Na32	-4.246	2.830
10	8 - UF676	-7.034	2.837
11	6 - T85/799	-8.116	2.688
12	2 - IMC67	-13.602	2.710

caractère numéro: 9 (poi99), erreur standard moyenne/modalite : 0.362

rang	modalite	libelle	estim.effet	erreur stand.
1	12	- SNK64	0.905	0.356
2	4	- Sca6	0.853	0.345
3	1	- T86/45	0.811	0.359
4	9	- IFC5	0.220	0.363
5	3	- UPA134	0.104	0.367
6	7	- T60/887	-0.001	0.345
7	8	- UF676	-0.282	0.379
8	11	- ICS40	-0.319	0.366
9	10	- Na32	-0.366	0.378
10	5	- ICS100	-0.498	0.359
11	6	- T85/799	-0.615	0.359
12	2	- IMC67	-0.979	0.362

caractère numéro: 10 (poi00), erreur standard moyenne/modalite : 0.364

rang	modalite	libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4	- Sca6	2.311	0.348
2	3	- UPA134	0.825	0.370
3	1	- T86/45	0.698	0.361
4	12	- SNK64	0.532	0.359
5	9	- IFC5	-0.311	0.366
6	5	- ICS100	-0.365	0.362
7	10	- Na32	-0.369	0.381
8	11	- ICS40	-0.424	0.369
9	7	- T60/887	-0.535	0.348
10	8	- UF676	-0.737	0.382
11	2	- IMC67	-0.916	0.364
12	6	- T85/799	-0.978	0.361

caractère numéro: 11 (poi01), erreur standard moyenne/modalite : 0.535

rang	modalite	libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4	- Sca6	2.104	0.510
2	1	- T86/45	0.854	0.531
3	3	- UPA134	0.748	0.543
4	11	- ICS40	0.233	0.542
5	12	- SNK64	0.034	0.528
6	9	- IFC5	-0.101	0.538
7	6	- T85/799	-0.408	0.531
8	5	- ICS100	-0.544	0.532
9	2	- IMC67	-0.593	0.535
10	10	- Na32	-0.731	0.559
11	8	- UF676	-0.745	0.560
12	7	- T60/887	-1.056	0.510

caractère numéro: 12 (poito), erreur standard moyenne/modalite : 1.034

rang	modalite	libelle	estim.effet	erreur stand.
1	4	- Sca6	5.269	0.986
2	1	- T86/45	2.362	1.025
3	3	- UPA134	1.677	1.049
4	12	- SNK64	1.471	1.019
5	9	- IFC5	-0.192	1.038
6	11	- ICS40	-0.510	1.047
7	5	- ICS100	-1.408	1.027
8	10	- Na32	-1.466	1.080
9	7	- T60/887	-1.592	0.986
10	8	- UF676	-1.764	1.082
11	6	- T85/799	-2.001	1.025
12	2	- IMC67	-2.488	1.034

