

# Jeu de simulation pour l'aide à la décision en agriculture

## *Etude de cas*

### *Rouissat (Kairouan, Tunisie)*



Mahmoud ALLAYA (CIHEAM-IAM, Montpellier, France)  
Mohamed Salah BACHTA (INAT, Tunis, Tunisie)  
Ridha BEJI (CRDA, Kairouan, Tunisie)  
Marjorie LE BARS (CIHEAM-IAM, Montpellier, France)  
Philippe LE GRUSSE (CIHEAM-IAM, Montpellier, France)  
Rafik MAHJOUBI (CIHEAM-IAM, Montpellier, France)

Décembre 2005



## Table des matières

1.	Présentation de la zone .....	4
1.1.	Climat .....	5
1.2.	Structure hydrologique .....	6
1.3.	Structure de l'échantillon .....	7
1.3.1.	Répartition des exploitations par mode d'accès à l'eau .....	7
1.3.2.	Répartition des exploitations par classe de taille .....	8
1.3.3.	Répartition des surfaces cultivées .....	9
2.	L'aide à la décision: l'apport des jeux .....	10
3.	Olympe: support pour le jeu .....	14
4.	Le jeu Rouissat: objectifs.....	16
5.	Le jeu Rouissat: organisation.....	16
5.1.	Les principaux acteurs .....	16
6.	Le jeu Rouissat : déroulement .....	18
7.	Manuel d'utilisation du jeu.....	24
7.1.	Etape 1: Calcul de la marge par hectare pour chaque culture .....	25
7.2.	Etape 2: Assolement cultures d'hiver et effectifs animaux .....	29
7.2.1.	Définition des assolements et de l'effectif des animaux.....	29
7.2.2.	Comparaison des différents assolements choisis et des résultats obtenus....	31
7.3.	Etape 3 : fiche à rendre à l'animateur .....	34
7.4.	Etape 4: Décision d'attribution de l'eau par le gestionnaire de la ressource.....	35
7.5.	Etape 5: Assolement cultures de printemps et d'été.....	36
7.6.	Etape 6: Fiche à rendre à l'animateur.....	36
7.7.	Etape 7: Pondération des rendements en fonction de la disponibilité et des demandes en eau .....	38
7.8.	Etape 9: Pondération des prix en fonction des offres et demande des produits	39
7.9.	Etape 9: Simulations .....	42
7.9.1.	Phase 1: définitions des simulations .....	42
7.9.2.	Phase 2: résultats des simulations .....	43

ANNEXES .....	44
Annexe 1: Fiches de production pour les cultures céréalières: blé dur, blé dur sec, blé tendre, orge, orge sec .....	44
Annexe 2: Fiches de production pour les cultures maraîchage (pastèque, melon, piment, tomate) .....	47
Annexe 3: Fiches de production pour les autres cultures (fèves).....	48
Annexe 4: Fiches de production pour les productions animales .....	48
Annexe 5: Disponibilités en terre, en monnaie pour chaque type d'exploitation (ETAPE 1).....	49
Annexe 6: Historique des productions de la zone .....	50
Annexe 7: Abaques de pondération des prix .....	51
Annexe 8: Feuille de décision assolement cultures d'hiver et élevage.....	53
Annexe 9: Feuille de décision assolement cultures de printemps, cultures d'été (Exploitation prélevant sur nappe).....	54
Annexe 10: Feuille de décision assolement cultures de printemps, cultures d'été (Exploitation ne prélevant pas sur nappe).....	55

## 1. Présentation de la zone

Fej Rouissat (Figure 1) est une Imada qui fait partie de la délégation de Chbika dans le gouvernorat de Kairouan, elle se situe 20 km à l'ouest de la ville de Kairouan. Cette Imada compte 10 000 habitants environ, elle est à vocation principalement agricole. Toutes les familles qui y vivent ont une relation directe ou indirecte avec l'agriculture.

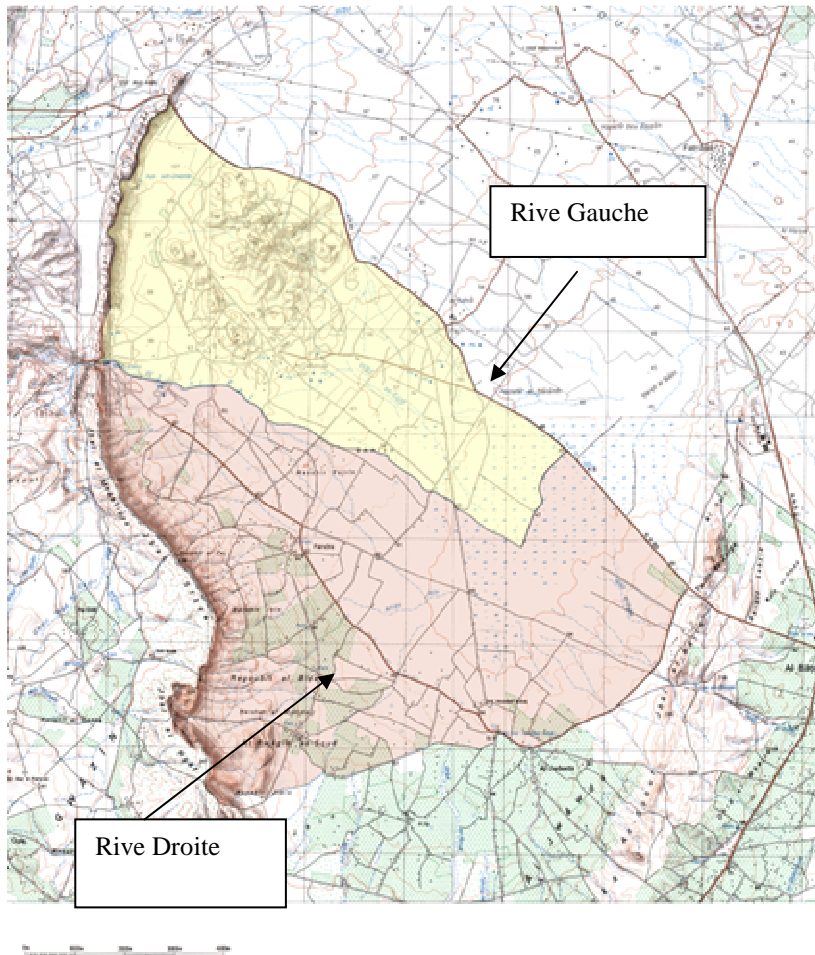
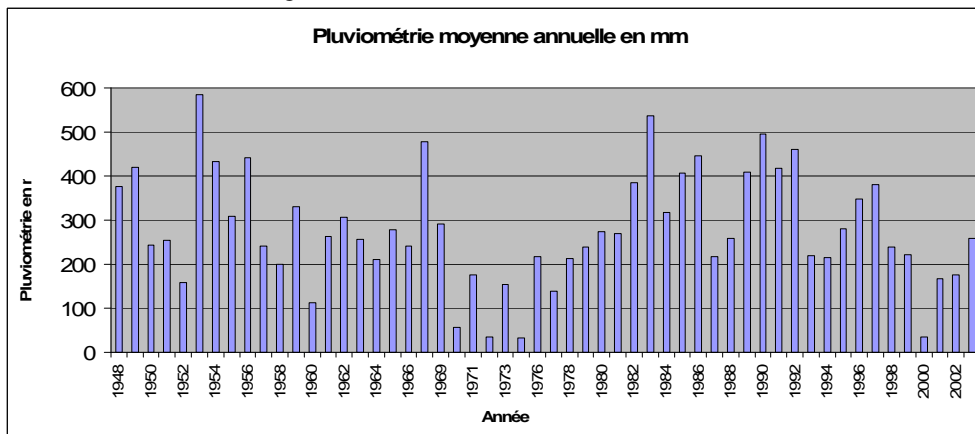


Figure 1: Carte délimitant les deux GIC de Fej Rouissat.

## 1.1. Climat

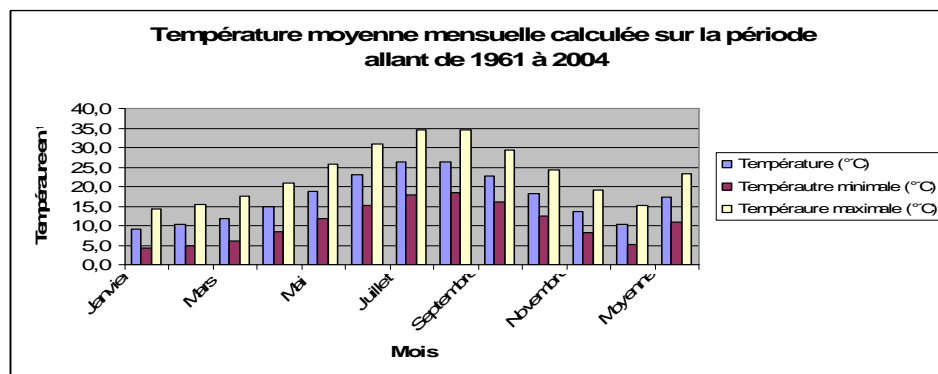
L'entité Fej Rouissat est soumise à un climat appartenant au sous-étage moyen du semi aride (caractérisé par un été chaud et sec et un hiver froid et relativement humide). La pluviométrie moyenne annuelle calculée sur la période allant de 1948 à 2004 est de 280 mm, avec une grande variabilité interannuelle (avec un minimum de 33 mm et un maximum de 580 mm) (Figure 2).



Source :CRDA Kairouan direction eau

Figure 2: Pluviométrie moyenne de 1948 à 2004

La moyenne des températures annuelles maximales calculée sur la période allant de 1961 à 2004 est de 23,5°C alors que la moyenne des minimas est de 10,8°C, avec des pics de chaleur allant jusqu'à 38°C (Figure 3). Les températures sont relevées à la station météorologique d'Oueslatia.



Source : Institut National de la Météorologie

Figure 3: température moyenne mensuelle

## ***1.2. Structure hydrologique***

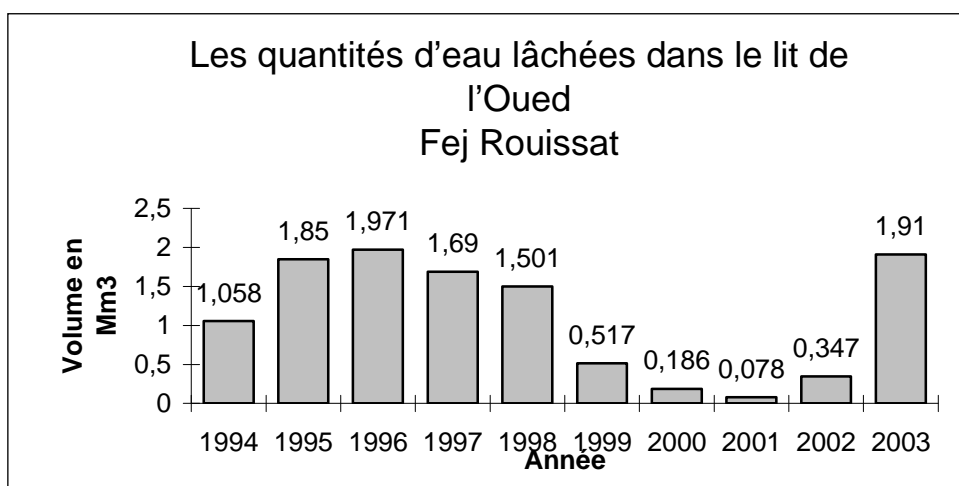
Fej Rouissat fait partie du bassin de la Chougafia qui est une structure hydrogéologique s'étendant sur 250 km<sup>2</sup>, composée de trois sous-systèmes aquifères quasi-autonomes : l'entité de Sidi Mahmoud au Nord, l'entité de Sidi Abdallah-Jouaouda au Sud et l'entité de Fej Errouissat en zone médiane. Cette dernière couvre une superficie de 95 Km<sup>2</sup> dont 9 Km<sup>2</sup> sont occupés par la Sebkha de Hariet El Baten.

L'alimentation du système aquifère de Fej Rouissat est assurée principalement par l'infiltration directe des eaux de pluie sur les affleurements et en partie par l'infiltration des eaux de ruissellement des oueds El Fedj et El Hamra. Le système aquifère est soumis à un endoréisme souterrain dont la sebkha de Hariet El Baten constitue l'exutoire naturel des ces eaux souterraines.

Actuellement, avec les effets conjugués de l'intensification des pompages et du déficit d'alimentation dû à la grande variabilité des précipitations, la nappe a accusé une baisse importante de son niveau piézométrique ; de l'ordre de 0,5 m/an et qui a atteint par endroit, 12 m de 1974 à 1997. Cette baisse des niveaux piézométriques est accompagnée d'une invasion d'eau salée due à l'inversion du sens d'écoulement des eaux souterraines en provenance de la sebkha de Hariet El Baten située en aval, et qui constitue le principal exutoire naturel. Afin de lutter contre ce phénomène d'inversion du sens d'écoulement des eaux souterraines et ses conséquences, deux barrages collinaires ont été construits pour permettre la recharge de la nappe ; il s'agit des barrages El Fej 1 d'une capacité de 3,5 Millions de m<sup>3</sup> achevé en 1994 et El Fej 2 d'une capacité d'1 Million de m<sup>3</sup> achevé en 2004.

La recharge artificielle est devenue une composante intégrée dans l'activité hydrogéologique de la région, des campagnes de lâchers d'eau dans le lit de l'oued El Fej ont commencé en Octobre 1994. Il serait cependant utile de procéder à des simulations de cas de surexploitation des aquifères pour évaluer les effets éventuels de l'augmentation des prélèvements sur les évolutions de la piézométrie et de la qualité des eaux souterraines dans la zone.

Le graphique ci-après (Figure 4) donne les quantités d'eau lâchées dans l'oued El Fej depuis 1994.



Source : Direction eau du CRDA

**Figure 4: quantités d'eau lâchées dans l'oued El Fej depuis 1994**

### *1.3. Structure de l'échantillon*

Le CRDA de Kairouan dispose d'une liste des agriculteurs classés suivant leurs modes d'accès à l'eau : Puits de surface, forages, épandages, pompage dans l'oued et sources. Cette liste établie en 2004 comprend 265 agriculteurs et peut être assimilée à un état de recensement de l'ensemble des agriculteurs de la zone.

#### 1.3.1. Répartition des exploitations par mode d'accès à l'eau

La zone de Fej Rouissat est organisée en matière d'irrigation sur deux Groupements de Développement Agricole (GDA) : Un GDA pour les exploitations situées sur la rive Droite de l'oued Fej et un autre pour les exploitations de la rive Gauche de cet oued. Le CRDA recense sur la rive droite 164 puits de surface, 4 forages, 27 épandages, 7 pompages directs dans l'oued. Sur la rive gauche il recense 72 puits, 6 forages, 33 épandages, 2 sources, et 6 pompages directs dans l'oued Fej.

Pour les besoins de l'étude de cas ROUISSAT nous avons procédé à une enquête auprès des agriculteurs pour constituer une base d'information actuelle et suffisamment détaillée sur les systèmes de production en vigueur. L'échantillon comprend 110 exploitants choisis au hasard sur une liste des exploitants disponibles.

Compte tenu des objectifs de l'étude de cas centrés sur les questions d'irrigation, nous avons veillé à retenir au sein de l'échantillon environ 30% de chacun des modes d'accès à l'eau (Tableau 1). En effet, on rencontre dans la zone de Fej Rouissat principalement cinq modes d'accès à l'eau : les puits de surface avec une faible profondeur, les forages, les groupes de pompage dans l'oued, l'épandage et les sources. Il existe également certains

pompages dans le barrage. Par ailleurs certains agriculteurs combinent deux ou plusieurs de ces modes d'accès, comme par exemple l'épandage et les puits. Compte tenu que la grande majorité des puits de surface a été transformée en forages (par sondage à bras), nous avons regroupé les puits et les forages dans la même catégorie. Nous avons par ailleurs distingué les puits proches du barrage et les puits éloignés en nous basant sur la courbe isopiézométrique passant par Bir Fendra ; cette distinction a été retenue en raison des variations importantes du niveau de la nappe phréatique selon l'éloignement des puits par rapport au barrage.

	Puits	Forages	GMP	Source	Epandage
Echantillon	97	6	13	1	25
Total Zone	236	10	13	2	60
Echantillon/zone (%)	41,10	60	100	50	41,66

**Tableau 1: Répartition des modes d'accès à l'eau des exploitations**

### 1.3.2. Répartition des exploitations par classe de taille

Concernant les surfaces cultivées, l'échantillon couvre environ 2200 ha sur une surface totale de la zone estimée à environ 4200 ha. Les 110 exploitations de l'échantillon sont en majorité de petites tailles inférieures à 10 ha (Tableau 2).

Classe de taille	Nbre. exploitants	%	SAU (ha)	%
0 à 10 ha	44	40	285,5	12,64
11 à 20 ha	29	26,36	419	18,56
21 à 40 ha	26	23,63	698	30,91
41 à 75 ha	9	8,18	515	22,81
> 75 ha	2	1,8	340	15,06
Total	110	100%	2257,5	100

Source : calculé sur l'échantillon

**Tableau 2: Répartition des exploitations de l'échantillon par classe de taille**

### 1.3.3. Répartition des surfaces cultivées

Les premiers résultats de l'enquête montrent une orientation de la zone à dominante céréales-élevages, avec une forme d'intensification par le maraîchage irrigué, l'élevage représente également une orientation importante avec un total de 3600 ovins et 119 bovins au niveau de l'échantillon. L'arboriculture est surtout constituée par des oliviers sur 143 ha au sein de l'échantillon (Tableau 3).

	HA	%
Céréales	<b>1225</b>	<b>54,26</b>
<b>Blé dur</b>	838	37,12
<b>Blé tendre</b>	77	3,41
<b>Orge</b>	310	13,73
Pâturages	<b>167</b>	<b>7,39</b>
Maraîchage	<b>229</b>	<b>10,14</b>
<b>Piment</b>	107	4,73
<b>Pastèque</b>	47	2,08
<b>Melon</b>	43	1,9
<b>Fève</b>	32	1,41
Oliviers	<b>143</b>	<b>6,33</b>
Autres	<b>493,5</b>	<b>21,86</b>
Total	<b>2257,5</b>	<b>100</b>

Source : calculé sur l'échantillon

**Tableau 3: Répartition des surfaces cultivées au sein de l'échantillon selon les spéculations (ha)**

En matière d'irrigation, les premiers résultats montrent l'importance des surfaces irriguées notamment en hiver avec près de 1300 ha irriguées en hiver dans les exploitations de l'échantillon soit 57% de la SAU ; l'irrigation d'été couvre 352 ha soit environ 16% de la SAU.

La répartition des surfaces irriguées selon les modes d'accès à l'eau montre l'importance des puits et des forages qui irriguent 1019 ha en hiver et 310 ha en été dans l'échantillon. Vient ensuite l'épandage avec environ 151 ha et les groupes de pompage dans l'oued qui irriguent environ 78 ha (Tableau 4).

	P Proches	P. Eloignés	GMP	Source	Epandage	Autres	Total
Surface irriguée	410	919	111	30	157,5	16	<b>1642</b>
En %	24,96	55,96	6,76	1,82	9,59	0,97	<b>100</b>

Source : calculé sur l'échantillon

**Tableau 4: Répartition des surfaces irriguées selon les modes d'accès à l'eau (ha)**

## 2. L'aide à la décision: l'apport des jeux

Au début des années 70 sont apparus les systèmes d'aide à la décision. Morton (Scott Morton, 1971) les baptise *Decision Support System* (DSS), appellation qui se transformera au cours du temps en Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD). Derrière ces acronymes, on trouve un nombre important de systèmes qui ont en commun le plus souvent leur fonction à savoir l'aide à la décision.

Derrière les instruments d'aide à la décision, l'hypothèse la plus importante concerne la rationalité supposée des acteurs (Simon, 1947, Simon, 1958) (Russel, 1999) (i) la rationalité complète constitue une hypothèse souvent mise en avant et qui a hérité de la théorie économique, (ii) les rationalités héritées de Simon (rationalités limitée et procédurale) (Simon, 1958) et de Cyert et March (rationalité adaptative) (Cyert and March, 1963) paraissent cohérentes avec les connaissances que nous avons du monde agricole (Petit, 1982).

Les modèles pour l'aide à la décision reposent généralement sur des hypothèses de rationalité des décideurs et de solutions possibles (Attonaty, et al., 1991). On distingue deux types de modèles, (i) des modèles fondés sur la rationalité complète et la recherche de solutions optimales, (ii) des modèles non fondés sur cette rationalité complète et ayant des solutions considérées comme appropriées. Dans cette seconde approche, le processus de conduite de raisonnement est au centre de l'aide à la décision, alors que dans les approches plus normatives, la solution optimale est au centre de l'aide à la décision (Bourguine and Lemoigne, 1990).

Dans les années 60, les premiers programmes linéaires ont été utilisés en agriculture. Ils avaient pour objectif de définir le plan de production optimal pour un agriculteur. Leurs utilisations ont montré la nécessité de disposer d'une personne compétente, d'où un coût difficilement abordable pour une exploitation agricole. En revanche, leurs utilisations ont été développées pour des problèmes régionaux notamment pour montrer les conséquences possibles de l'application de nouvelles mesures économiques décidées à Bruxelles (exemple de la nouvelle Politique Agricole Commune des années 92) ou de l'influence de nouveaux équipements (barrages par exemple) (Rieu, 1994).

Des approches économiques telles que la théorie des jeux (Cahuc, 1988, Choumette and Colard, 2001) ont eu pour objet de « formaliser le processus de décision d'agents dans un contexte où chaque agent cherche à optimiser une utilité retirée de ses décisions, alors que les actions d'autres agents ont une influence sur cette utilité » (Querou, et al., 2000). Dans cette situation, contrairement à celle rencontrée dans la théorie de la décision (théorie normative pour la prise de décision), il est nécessaire de prédire les actions des autres pour effectuer un choix (Kraus, et al., 1998) (Jennings, et al., 2000). Les modèles de théorie des jeux fournissent des modèles valides au niveau économique et dans différentes situations sociales avec peu d'acteurs, mais toutes ces méthodes reposent sur une axiomatique à savoir sur l'hypothèse de rationalité complète, ce qui constitue une hypothèse forte et que la réalité semble parfois mettre en défaut (Hatchuel and Molet, 1986). Enfin, la théorie des jeux est un outil analytique extrêmement puissant mais qui présente certaines limites (peu d'acteurs représentés, prise en compte d'un seul critère, ..., (Le Bars and Attonaty, 2001, Moss, 2001)).

A la différence de ces précédentes approches, les Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision (SIAD) mettent l'accent sur le processus de recherche de solutions. Ces systèmes n'ont pas pour objectif d'identifier une décision optimale qu'il « suffirait » ensuite de mettre en application (Chatelin, et al., 1993). Leur finalité consiste à « amplifier le raisonnement du décideur sur la base de ses propres représentations » (Courbon, 1993). Ces systèmes ont une place privilégiée lorsque les problèmes sont peu, voire non structurés (Stabell, 1988) (Lévine and Pomerol, 1989) (Attonaty, et al., 1999).

Parallèlement au courant SIAD se sont développées des approches visant à aider des groupes, soit pour faire émerger une solution commune (*Group Decision Support System*) (Jelassi and Beauclair, 1987), soit dans le cadre de négociation (*Negotiation Decision Support System*) (Bui, 1994) (Bui and Shakun, 1995) (Chang and Han, 1995) (Espinasse, et al., 1997, Hahn and Jarke, 1991, Kersten, 1998, Sebenius, 1992). Comme les SIAD pour l'aide à la décision individuelle, les *Group Decision Support System* (GDSS) sont conçus pour fournir des outils d'aide à la décision orientés systèmes d'informations, base de modèles et interface homme/machine. Ces approches sont donc fondées sur un dispositif particulier de réunion, le travail essentiel étant dans le partage d'informations brutes ou issues de modèles. La bonne conduite de ces réunions est assurée par un animateur. Par exemple, dans le cadre de la gestion de la ressource en eau, Hämäläinen *et al* (Hämäläinen, et al., 2001) décrivent leur approche pour tester la politique de gestion sur un lac et une rivière en Finlande. Leur travail fournit une aide à la décision au niveau de différents décideurs. Ces décideurs accompagnent le processus de décision, de la phase de structuration du problème à la phase de consensus entre décideurs. Une méthode interactive permet dans cette approche de définir des solutions Pareto optimales.

Depuis quelques années dans le domaine de la gestion des ressources, on observe le développement de jeux pour mettre les experts en situation « virtuelle » de choix stratégiques. Le jeu peut avoir différentes fonctions selon les objectifs souhaités (Tableau

5), il peut être utilisé comme outil de recherche, outil d'apprentissage ou outil pour définir des choix stratégiques.

	Fonction du jeu	Communication dominante	Résultats désirés
<b>Outils de recherche</b>	Stimulus	Modèle - chercheurs	Données pour répondre à des questions de recherche
<b>Outil pour l'apprentissage</b>	Moyen de transmettre et communiquer	Jeu - joueurs	Connaissances et savoir-faire
<b>Outil pour choix politique</b>	Créer des conditions	Joueurs - joueurs	Options politiques et solutions

**Tableau 5 - Les différentes fonctions d'un jeu**

On distingue différentes catégories de jeu (Aknine, et al., 2000, Gaudé, 2003, Piveteau, 1996) : il y a, d'une part, les jeux dont l'objet est essentiellement technique, où l'on teste à partir d'un modèle formalisé les conséquences de situations de choix ou de cas de gestion. D'autre part, on trouve des jeux ayant une portée davantage sociale. Ces jeux relèvent de la pratique d'intervention et leurs objectifs principaux consistent à révéler les relations entre individus.

Aux jeux techniques, on peut rapporter les *jeux de simulation* qui sont construits autour d'un modèle dynamique du système de référence généralement élaboré. Dans cette catégorie, on trouve principalement les jeux assistés par ordinateur qui permettent à chaque acteur de tester des situations d'actions compliquées. Ainsi, la simulation rend compte des effets qui résultent de l'interaction de nombreuses règles. Ce type de jeu permet (i) de tenir un ou plusieurs rôles, définis par des objectifs précis et des comportements spécifiques, (ii) d'évaluer le résultat des différents choix sous une forme comptable.

Dans les jeux ayant une portée plus sociale, on peut citer *les jeux de rôles*. Ces jeux sont des univers virtuels, centrés sur des personnages où l'individu est l'élément de base constitutif du jeu. Le personnage du joueur ainsi que l'univers évoluent en fonction des actions de l'utilisateur. Ceux-ci sont très utilisés pour comprendre les relations humaines. Dans ce cas, le matériel de base consiste généralement dans l'évocation des grandes lignes d'une situation et dans la présentation des différents personnages qui sont impliqués. A partir de là, autant le déroulement du jeu que l'interprétation des rôles sont laissés à l'initiative des participants.

Dans notre approche, nous utiliserons le jeu au sens jeu de simulation, afin d'orienter des choix de gestion dans le domaine environnemental.

Dans le cadre de la gestion de la ressource ou du territoire, un certain nombre de jeux ont déjà été utilisés. Ces approches reposent sur des jeux de rôles (au sens où nous l'avons défini précédemment) et se situent dans une démarche de modélisation dite

d'accompagnement (Bousquet, et al., 2002). A ce titre, nous détaillerons brièvement certains de ces jeux :

- Le simulateur SHADOC (Simulateur Hydro-Agricole Décrivant les modes d'Organisation et de Coordination) a été développé par Barreteau (Barreteau, 2003, Barreteau, 1998, Barreteau, et al., 2001) dans l'objectif de compréhension des liens entre modes de coordination et viabilités des systèmes irrigués dans la vallée du fleuve Sénégal. A partir de ce système virtuel, des expériences ont été conduites en imaginant des scénarios dans lesquels, sur les règles collectives, les comportements individuels et les paramètres environnementaux variaient. Ce travail n'a pas pu être réalisé dans le monde réel pour des raisons éthiques et pratiques. Un jeu de rôles a donc été développé pour tester et présenter le modèle aux différents acteurs de la zone. Ce jeu est basé sur les cartes qui décrivent le comportement possible des différents joueurs (leurs productions, leur statut social, prédisposition des acteurs au remboursement). Le jeu a lieu sur une demi-journée et se décompose en trois phases : (1) présentation du jeu et des différents rôles, (2) le jeu lui-même, (3) discussion du jeu (Daré and Barreteau, 2003).
- Le jeu de rôle SylvoPast (Etienne, 2003) permet l'enregistrement, l'observation et l'analyse des modalités de négociation et de structuration de l'espace mises en œuvre par des joueurs essayant de mettre en place un aménagement sylvopastoral sur un massif forestier sensible aux incendies. Ce modèle est basé sur une architecture multi-agents. Dans le jeu, on distingue deux rôles : (1) le joueur agriculteur qui peut (i) faire bouger son troupeau d'une cellule à une autre, (ii) acheter des animaux ; (2) le joueur forestier qui peut modifier la structure de sa forêt. Ce jeu a été utilisé avec des gestionnaires, des techniciens et des amateurs. Il a permis en fonction des différents publics de (i) créer une aide à l'apprentissage, (ii) identifier les stratégies d'organisation spatiales développées et d'établir une typologie des tactiques de négociation utilisées. Le retour au modèle multi-agents enrichit la représentation des négociations dans le modèle et facilite l'explicitation des actions et des décisions des agents.
- L'approche SELFCORMAS (d'Aquino, et al., 2003) basée sur un modèle multi-agents a pour objectif de tester des simulations pour aider les autorités locales et les personnes sous leur jurisprudence d'organiser une meilleure gestion du territoire en prenant en compte les différents usages sur le territoire (agriculture, production animale, environnement, ...) au Sénégal. Le jeu se déroule sur trois jours avec les acteurs locaux. Le jeu développé se fait en conjonction avec les décideurs. Cette approche permet (i) aux décideurs de jouer une part active dans la construction du système final (multi-agents) (ii) de développer une interface de dialogue entre modélisateur, l'ordinateur et les différents acteurs. Ceci leur permet d'interpréter les comportements et les interactions entre chacun.

Ces différents jeux permettent aux participants (i) de comprendre le modèle et ainsi de comprendre les différentes simulations proposées (le plus souvent sous formes spatialisées), (ii) de discuter des résultats obtenus, (iii) de tester différents scénarios d'évolution du système.

### 3. Olympe: support pour le jeu

Olympe est un instrument d'aide à la décision :

- Pour un agriculteur,
- Pour un collectif,
- Pour un chercheur qui désire voir les conséquences d'un changement technique dans une exploitation ou une région.

C'est un simulateur basé sur un ensemble de données (

Figure 5) :

- Processus de production élémentaires (cultures, animaux...),
- Règles de calcul standard ou personnalisées,
- Aléas sur les prix et sur les quantités produites ou consommées,
- Exploitation agricole et famille (assolement, cheptel, consommation familiale...),
- Typologie d'exploitations et effectifs par classe.

Ce simulateur fournit :

- Des résultats standards (compte d'entreprise, bilan, trésorerie...),
- Des états de sortie adaptés, construits à la demande de l'utilisateur ,
- Des graphiques.

Pour un même cas il permet de construire des variantes et de les comparer. Ces variantes peuvent porter sur des modifications du système de production, sur la prise en compte d'aléas, sur des modifications de réglementation amenant des changements de règles de calcul.

L'analyse des résultats est facilitée par la création d'indicateurs ou d'états de sortie adaptés pour synthétiser l'information nécessaire à la prise de décision.

Olympe n'a pas comme objectif de fournir LA solution optimale c'est seulement un instrument de calcul destiné à faciliter la construction de solution dans le cadre d'un dialogue entre décideurs et conseiller.

La complexité de l'exploitation agricole, l'importance de la réglementation et ses changements permanents peuvent être pris en compte dans Olympe qui évolue lui-même en fonction des nouveaux besoins recensés.

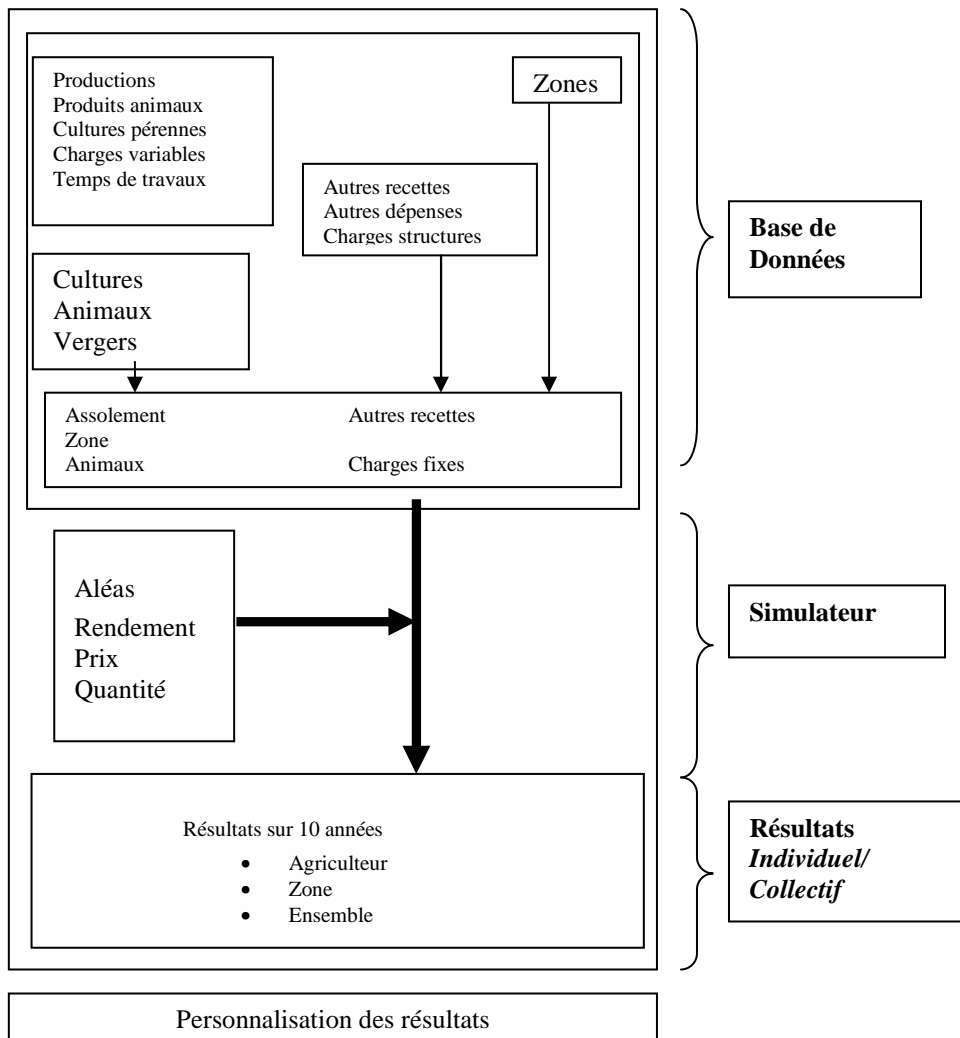


Figure 5 : Olympe, base de données et simulateur

## 4. Le jeu Rouissat: objectifs

Le jeu Rouissat s'inscrit dans le contexte d'aide à la décision individuelle et collective en agriculture ; en effet, plusieurs régions agricoles se trouvent dans une phase de passage de la gestion administrée des politiques agricoles à une gestion participative qui implique des négociations entre acteurs et un certain consensus notamment pour les choix collectifs concernant l'allocation des ressources (eau, finances, marchés,...).

Le jeu de simulation constitue un outil permettant de tester des instruments de régulation, des règles d'allocation et de quantifier certaines variables de choix de politiques. Il permet en outre de faciliter les discussions et les négociations entre acteurs sur les questions d'allocation de ressources.

On peut résumer brièvement l'intérêt de la démarche du jeu de simulations en soulignant son avantage principal qui est de permettre de réfléchir sur des situations virtuelles pour mieux agir sur des situations réelles.

## 5. Le jeu Rouissat: organisation

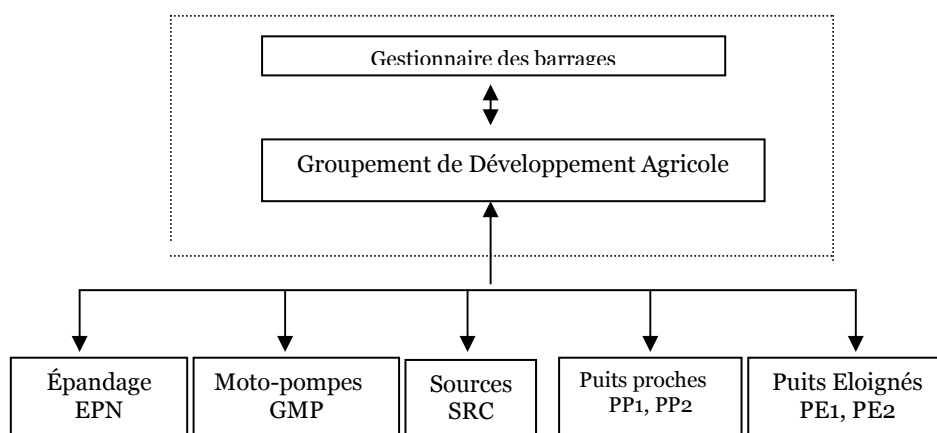
### 5.1. Les principaux acteurs

Le jeu Rouissat se joue à huit équipes, chaque équipe représentant un acteur type de la zone:

- 1) **le gestionnaire du barrage.** Le rôle de ce groupe est:
  - d'assurer une recharge régulière de la nappe pour lutter contre les risques de salinisation,
  - d'effectuer des lâchers d'eau appropriés en volume à des dates convenables pour satisfaire au mieux les objectifs des exploitants tout en respectant les contraintes environnementales,
  - d'apporter aux exploitants en temps utile toute information sur les niveaux des stocks prélevés, la salinité,...
- 2) **Les différents groupes d'exploitants :** ils décident après concertation des assolements à réaliser en respectant les contraintes économiques et les contraintes environnementales de la zone.

Ces exploitations agricoles sont définies selon leur mode d'accès à l'eau, la localisation géographique par rapport aux deux barrages et à la taille de l'exploitation, sept groupes d'exploitations types ont été retenus (Figure 6)

- Les groupes 1 et 2 irrigant à partir des puits de surface ou de forages localisés à proximité des barrages. On identifiera les deux types d'exploitations; celles d'environ 7ha (Groupe dénommé PP1) et celles d'environ 14 ha (groupe dénommé PP2),
- Les groupes 3 et 4 irrigant à partir des puits de surface ou de forages éloignés des barrages. On identifiera les deux types d'exploitations; celles d'environ 7ha (Groupe dénommé PE1) et celles d'environ 14 ha (groupe dénommé PE2).
- Le groupe 5 propriétaires de sources (groupe dénommé SRC),
- Le groupe 6 irrigant au moyen de groupes moto-pompes (groupe dénommé GMP),
- Le groupe 7 utilisant l'irrigation par épandage (groupe dénommé EPN),



**Figure 6: les différents acteurs du jeu Rouissat**

La surface agricole disponible est de 4000 ha environ. Elle est entièrement appropriée par les exploitants agricoles au nombre de 267 répartis comme suit (Figure 7):

Puits proches 1 PP1	50 exploitations	7 ha
Puits proches 2 PP2	30 exploitations	20 ha
Puits éloignés 1 PE1	80 exploitations	7 ha
Puits éloignés 2 PE2	40 exploitations	30 ha
Sources SRC	2 exploitations	50 ha
Groupe moto pompes GMP	15 exploitations	23 ha
Epannage	50 exploitations	13 ha

**Figure 7: structure et poids des exploitations dans le GDA**

## 6. Le jeu Rouissat : déroulement

Le jeu se déroule sur trois demi-journées. Au début de la première séance, chaque type d'exploitation agricole est affecté à un groupe d'acteurs.

Le jeu se déroule pas à pas. Pour une même année, chaque groupe devra prendre 2 séries de décisions:

- La première série de décisions portera sur l'assolement en cultures d'hiver et les effectifs d'élevage
- La deuxième série de décisions portera sur le choix des cultures de printemps et d'été.

Pour prendre ses décisions, chaque groupe dispose de:

- Un historique des productions de la zone:

		<b>Année 1</b>	<b>Année 2</b>	<b>Année 3</b>
Blé dur	Qx	3308	3848	3471
Blé tendre	Qx	393	97	181
Orge	Qx	3168	2516	2616
Ovins	Têtes	5500	4500	6000
Bovins	Têtes	450	300	570
Melons	T	500	176	1586
Pastèques	T	444	140	1010
Piments	T	695	158	950
Tomates	T	1146	606	2248
Autres légumes	T	300	200	500

- L'analyse de la situation de départ dans leur exploitation en terme de surface disponible, travail disponible, de la disponibilité monétaire, des charges fixes, des prélèvements familiaux,
- Des différents itinéraires techniques pour chaque culture (rendement, charges, besoin en eau et marge).

Chaque groupe se retrouve alors en position de décision de production sans savoir ce qu'ont fait dans le passé, et ce que vont décider les autres groupes pour les campagnes à venir. Chaque groupe va donner aux animateurs une fiche (Annexes 5 et 6) avec son choix d'assolement pour la période concernée.

Toutes les décisions sont agrégées dans le simulateur qui permet d'obtenir les résultats individuels pour chaque exploitation et collectifs pour l'ensemble de la zone. Des arbitrages interviennent à différents niveaux pour mettre en cohérence les choix individuels avec les données collectives concernant soit les disponibilités en ressources, soit les possibilités d'écoulement sur les marchés des produits, soit l'application des règles d'allocation collectives.

Dans le cadre du jeu Rouissat, deux arbitrages ont été définis :

- un arbitrage sur l'allocation de la ressource eau
- un arbitrage sur les marchés des produits

### 1- Arbitrage sur l'allocation de la ressource en eau

Le groupe gestionnaire de la ressource en eau au niveau régional doit décider en fonction des objectifs recherchés et des paramètres dont il dispose sur la réserve en eau, le niveau de la nappe, la pluviométrie, les demandes attendues par les différents acteurs, d'une allocation d'eau sur l'année à chacun des groupes d'exploitants. Cette allocation constitue la tranche T1 livrée à un prix de base fixé à 40 D/1000 m<sup>3</sup> la première année. Les consommations d'eau dépassant le niveau T1 sont livrées au prix de 80 D/1000 m<sup>3</sup>.

	Année moyenne	Année mauvaise	Année favorable
	1000 m <sup>3</sup>		
PP1	3	1.5	4.5
PP2	10	5	15
PE1	4	2	6
PE2	14	7	21
SRC	20	10	30
GMP	8	4	12
EPN	3.5	1.75	5.25

**Tableau 6: Exemples d'allocations des ressources en eau par type d'exploitation (en 1000m<sup>3</sup>)**

Ces choix sont communiqués aux acteurs avant qu'ils prennent leur deuxième série de décisions relative aux cultures d'été.

Les groupes peuvent alors soit retenir des assolements dont les besoins en eau restent dans les limites attribuées par le groupe gestionnaire, soit adopter des assolements qui dépassent cette allocation.

**Allocation maximale d'eau :** compte tenu des ressources limitées en eau et de la préoccupation relative à la reconstitution de la nappe, il importe de noter que l'allocation maximale d'eau ne pourra en aucun cas dépasser 2 fois l'allocation T1. Les décisions d'assolement devront tenir compte de cette limite technique.

Les dépassements de la tranche T1 peuvent entraîner une surexploitation de la nappe. Dans ce cas, on peut s'attendre à une baisse des rendements comme conséquence de la surexploitation. Dans le jeu Rouissat, cette conséquence est immédiate, elle se traduit par deux effets :

- **Une pondération des rendements** d'un coefficient plus ou moins important selon le taux de surexploitation (Figure 8) ; cette pondération concernera les exploitations qui dépendent de la nappe.

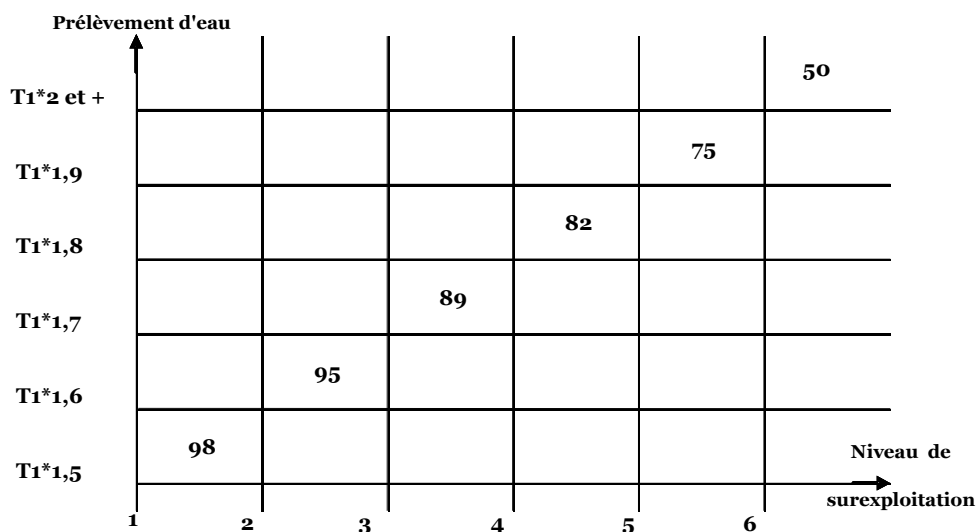


Figure 8 Coefficients de pondération des rendements

- **Une taxe de surexploitation.** Cette taxe est mise en place pour sensibiliser les acteurs aux problèmes de la surexploitation. Elle entre en application chaque fois que la quantité d'eau utilisée par l'ensemble des exploitants de la nappe dépasse une fois et demi la quantité allouée par la tranche 1. Elle est payée par les exploitants qui ont un taux d'utilisation supérieur à une fois et demi la quantité qui leur est allouée. Elle est proportionnelle à la quantité d'eau consommée ; le taux de base de la taxe est fixé chaque année.
- **Pondération des rendements des cultures en sec :** les rendements des cultures en sec et des productions animales sont pondérés par un coefficient variant selon la pluviométrie de l'année. Pour simplifier, trois coefficients de pondération ont été retenus pour ces productions

	Pluviométrie moyenne	Pluviométrie faible	Pluviométrie favorable
<b>Coefficient de pondération des rendements</b>	1	0.7	1.3

- **Pondération des consommations en eau des cultures irriguées** : par ailleurs, les consommations en eau des cultures irriguées sont pondérées par un coefficient variant selon la pluviométrie de l'année. Pour simplifier, trois coefficients de pondération ont été retenus pour ces productions

	<b>Pluviométrie moyenne</b>	<b>Pluviométrie faible</b>	<b>Pluviométrie favorable</b>
<b>Coefficient de pondération des consommations en eau</b>	<b>1</b>	<b>1.3</b>	<b>0.7</b>

## 2- Arbitrage sur les marchés des produits

Dans le jeu Rouissat, les prix sont donnés par une abaque prix-quantité. Cette abaque est variable d'une année sur l'autre selon les quantités offertes par l'ensemble des producteurs et les demandes des consommateurs sur les différents marchés. A chaque période du jeu, lorsque les quantités offertes par les différents acteurs sont déterminées suite à l'ajustement sur les rendements, on procède à un tirage au hasard d'une abaque d'ajustement des offres et des demandes de produits. Cette abaque donne la pondération des prix de base de chaque produit selon les quantités offertes et demandées. On trouvera ci-après un exemple d'abaque (Tableau 7). Rappelons ici que l'un des objectifs du jeu est de sensibiliser les acteurs sur les incertitudes concernant le marché des produits et de les orienter dans la recherche de solutions pour les réduire.

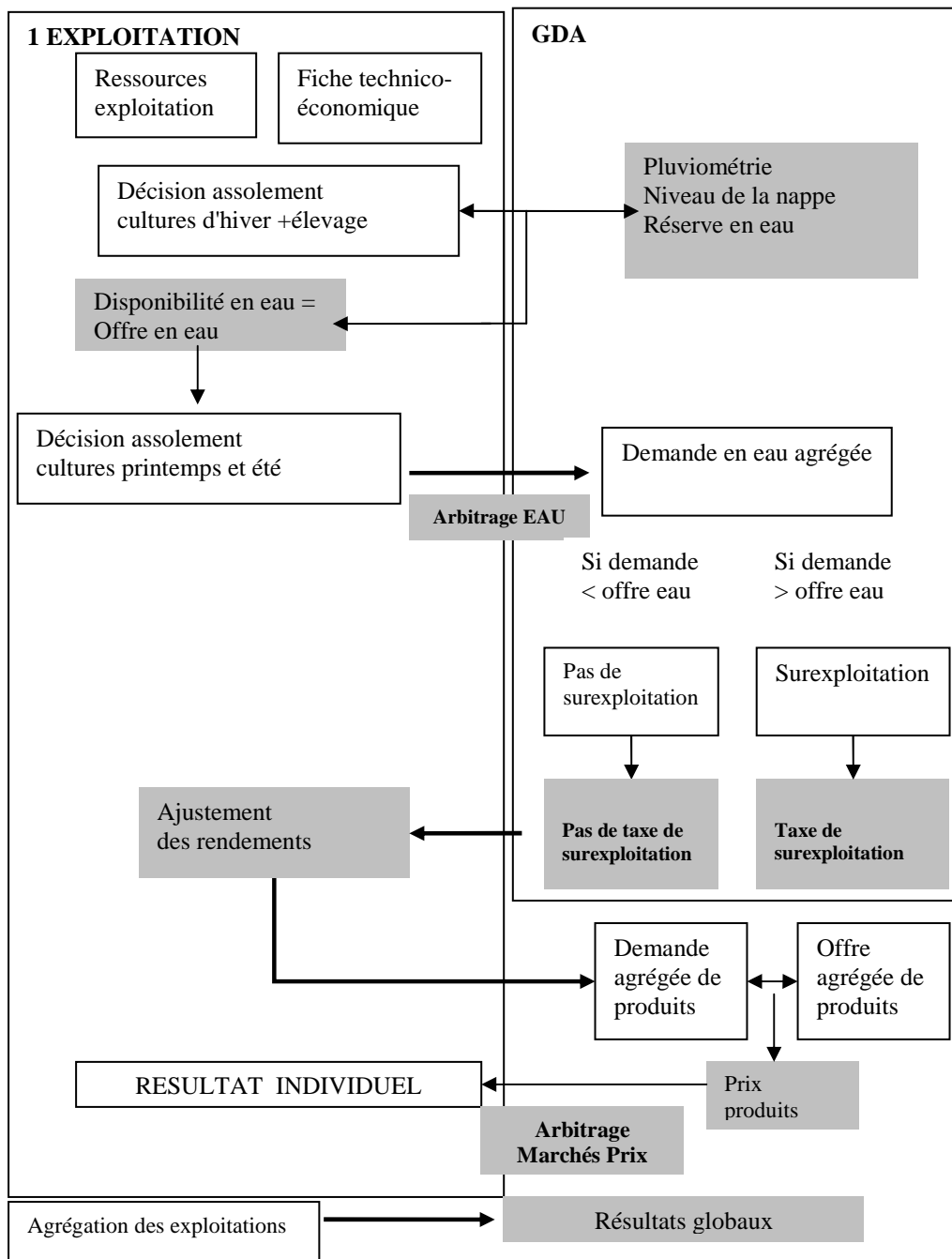
On peut observer dans cet exemple d'abaque (Tableau 7) que la pondération des prix de base varie entre 50 % et 120 % pour les produits tels que le blé et l'orge. Ainsi, pour le blé dur par exemple, le prix de base de 28,5 D/Ql le quintal sera pondéré de 120 % si la quantité offerte est inférieure à 1800 quintaux ; il sera pondéré de 80 % si la quantité offerte se situe entre 8000 et 12000 quintaux.

La fourchette de pondération est plus large pour les produits sensibles comme les melons, les pastèques, les piments, les tomates et les fèves ; elle varie entre 10 % et 150 % du prix de base selon les quantités offertes et demandées. Ainsi, pour les melons par exemple, le prix de base de 300 D la tonne sera pondéré de 150 % si la quantité offerte est inférieure à 500 tonnes ; il sera pondéré de 25 % si la quantité offerte se situe entre 2000 et 3000 tonnes.

<b>Abaque 1</b>	<b>Pondération des prix en fonction des quantités offertes</b>
-----------------	----------------------------------------------------------------

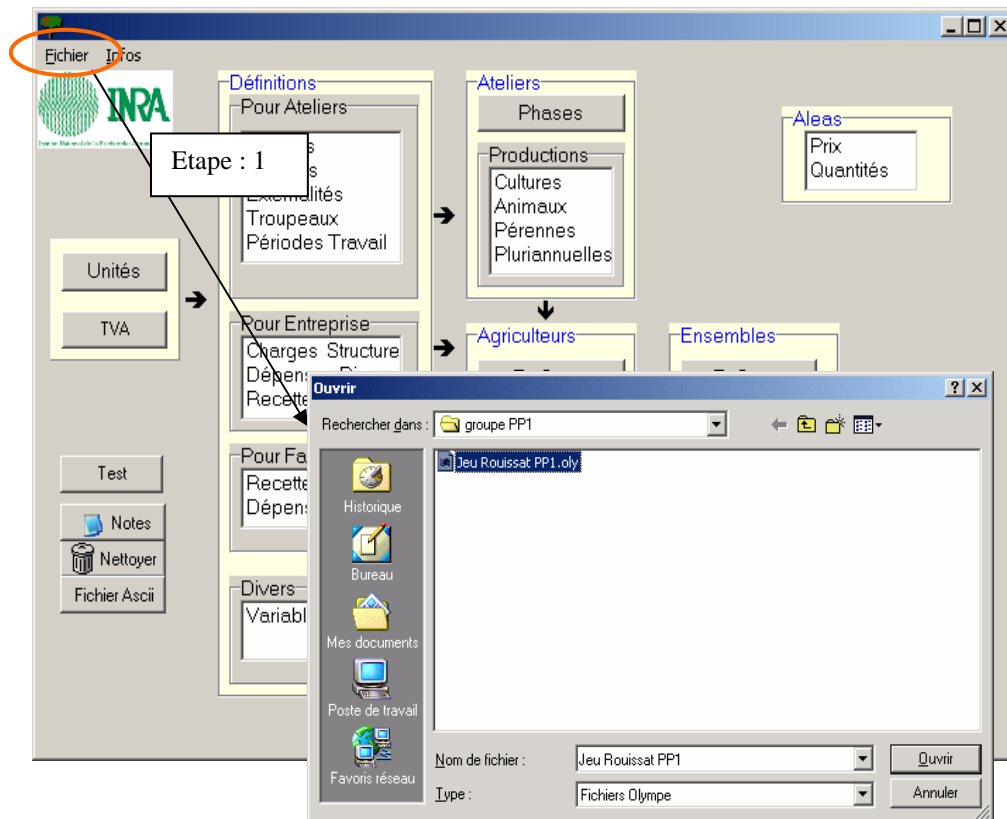
	<b>Prix</b>	<b>Quantité offerte (1000 T)</b>				
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
		<b>120%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
	<b>D/ Q1</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-4000	4001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-800	801 - 2000	2001 -4000	4001-10000
Orge	17	0 - 1500	1501-3000	3001 - 7000	7001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 4500	4501 - 5000	5001 - 6000	6001 - 8000	8001-20000
Bovins	1500	0 - 200	201 - 400	401 - 700	701 - 1000	1001-5000
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>150%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
	<b>D/T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Melons	300	0 - 500	501-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Pastèques	180	0 - 300	301-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Piment	250	0 - 500	501-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1000	1001-3000	3001 - 4000	4001-5000	5001-10000
Fèves	300	0 - 300	301-600	601 - 1000	1001-2000	2001-10000

**Tableau 7: exemple d'abaque de prix/quantités. Pondération des prix en fonction des quantités offertes sur le marché.**



## 7. Manuel d'utilisation du jeu

L'ensemble des données décrites précédemment concernant les différentes cultures est disponible dans OLYMPE. Pour lire ces données ouvrir le fichier correspondant à votre exploitation Jeu Rouissat PP1.oly, Jeu Rouissat PP2.oly , Jeu Rouissat PE1.oly , Jeu Rouissat PE2.oly , Jeu Rouissat GMP.oly , Jeu Rouissat SRC.oly , Jeu Rouissat EPN.oly

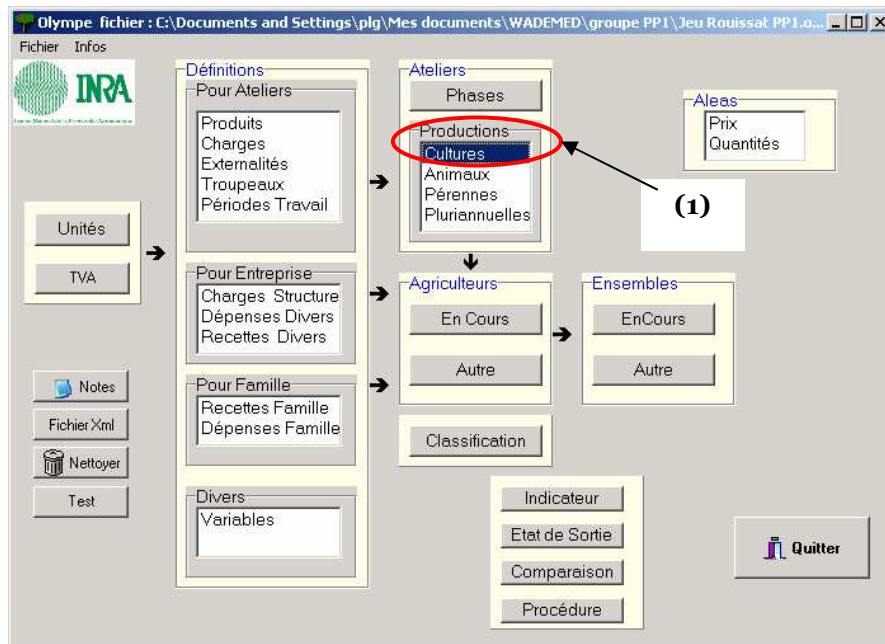


- Démarche à suivre: dans « Fichier », ouvrir le dossier correspondant à votre exploitation, puis le fichier avec extension .oly correspondant

### 7.1. Etape 1: Calcul de la marge par hectare pour chaque culture

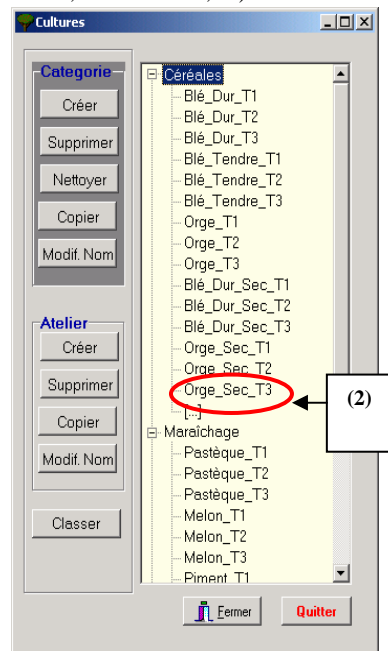
Démarche à suivre :

- Dans **Production**, cliquez sur **cultures (1)**<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Le numéro renvoie à celui présent sur la figure avec les interfaces Olympe

- Pour la culture choisie (2), une fiche apparaît avec différents onglets (produits, charges, charges opérationnelles, externalités,...)



- En bas de la fiche produits (3) ou Charges (4), cliquez sur le bouton **Marge** (5). Le tableau des marges détaillées apparaît (6)

The image shows two screenshots of a software interface for 'Céréales'. The top screenshot shows the 'Produits' tab (3) with a table of products. The bottom screenshot shows the 'Charges' tab (4) with a table of charges. In both screenshots, the 'Marge' button is highlighted with a red circle and labeled (5).

**Screenshot (3) - Produits**

NOM	CATEGORIE	Unité_Atelier	Avant 1	1	2
Blé_dur	Céréales	q		19.00	
Paille	Céréales	Balle		40.00	

**Screenshot (4) - Charges**

NOM	CATEGORIE	Unité_Atelier	Avant 1	1	2
Labour	Charge Glob: DT			70.00	
semence	Semences	DT		27.00	
Fertilisation	Engrais	DT		43.00	
Moissenseuse	Charge Glob: DT			50.00	
Ramasseuse	Charge Glob: DT			24.00	
Eau	Irrigation	m3		900.00	
main_doeuvr	Travail	J			

- La marge détaillée est donnée en cliquant sur le bouton Marge (5). Le tableau de synthèse apparaît en cliquant sur le bouton **Synthèse** (6)

**Marge Détaillée Blé\_Dur\_T1** Total **Modifié !**

NOM	CATEGORIE	Unité	Prix DT	Quantite	Valeur	Avant Quant	Valeur	1 Quant	Valeur	2 Quant	Valeur
Produits											
Blé_dur	Céréales	q	26.00	19.00	494			19.00	494		
Paille	Céréales	Balle	0.00	40.00				40.00			
total Produits					494				494		
Charges											
Labour	Charge Glob	DT	1.00	70.00	70			70.00	70		
semence	Semences	DT	1.00	27.00	27			27.00	27		
Fertilisation	Engrais	DT	1.00	43.00	43			43.00	43		
Moisseneuse	Charge Glob	DT	1.00	50.00	50			50.00	50		
Ramasseuse	Charge Glob	DT	1.00	24.00	24			24.00	24		
sous total					74				74		
Eau	Irrigation	m3	0.00	900.00				900.00			
main_doeuvr	Travail	J	0.00								
total Charges					214				214		
Marge unitair					280				280		

Buttons: Synthèse (6), Fermer, Quitter

Le tableau suivant apparaît:

**Marge Blé\_Dur\_T1**

	Total	Avant 1	1	2
Produits	494		494	
Charges	214		214	
Charges Volume				
Marge	280		280	

Buttons: Fermer, Quitter

- Pour revenir à l'interface principale, cliquez sur X ou sur le bouton **Fermer**

## 7.2. Etape 2: Assolement cultures d'hiver et effectifs animaux

Pour une année, chaque joueur peut imaginer plusieurs assolements et en comparer les résultats soit au niveau (i) de la marge brute soit (ii) au niveau de la quantité totale produite.

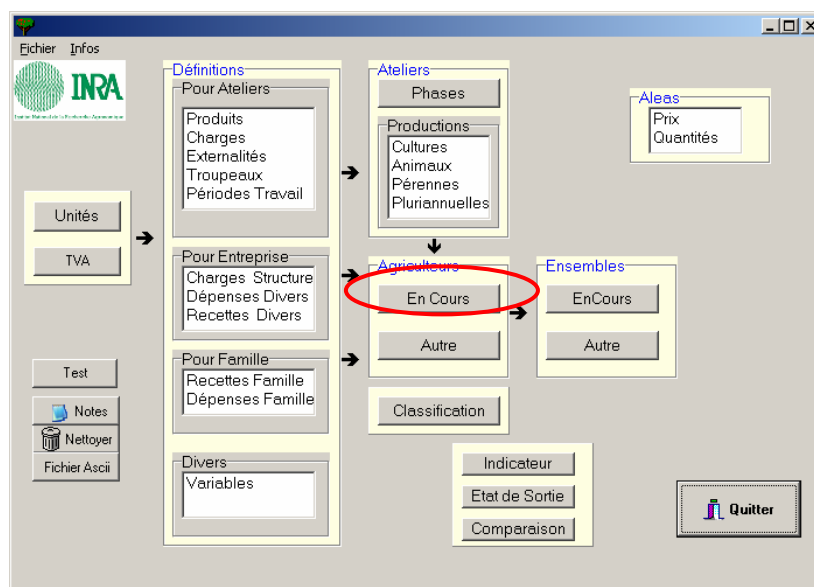
On rappellera que pour une même année, chaque groupe devra prendre 2 séries de décisions:

- La première série de décisions portera sur l'assolement en cultures d'hiver et les effectifs d'élevage
- La deuxième série de décisions portera sur le choix des cultures de printemps et d'été.

### 7.2.1. Définition des assolements et de l'effectif des animaux

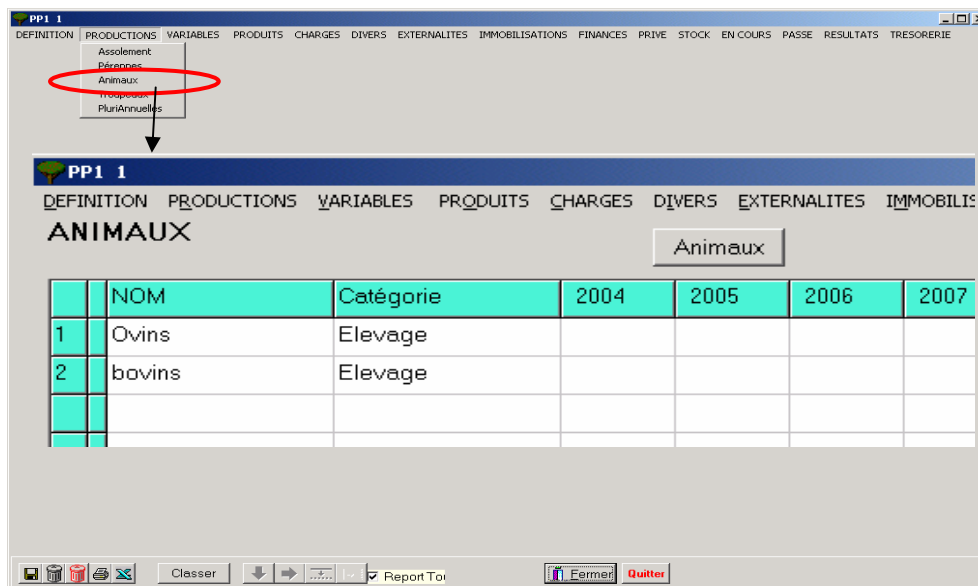
#### Démarche à suivre :

- Sur l'interface principale d'Olympe, cliquez sur **Agriculteur** → **En cours**





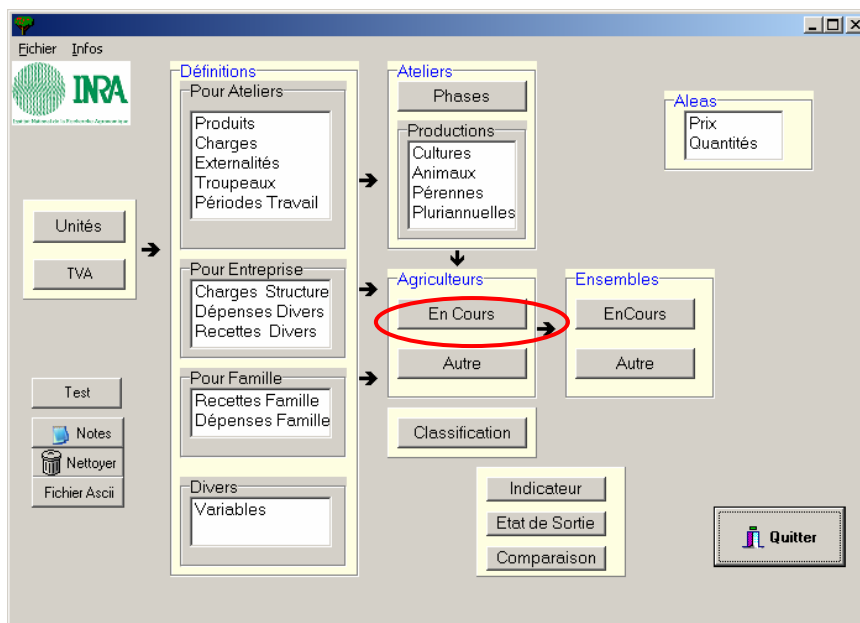
- **Choix du nombre d'animaux (bovins et/ou ovins)**



7.2.2. Comparaison des différents assolements choisis et des résultats obtenus

**Démarche à suivre :**

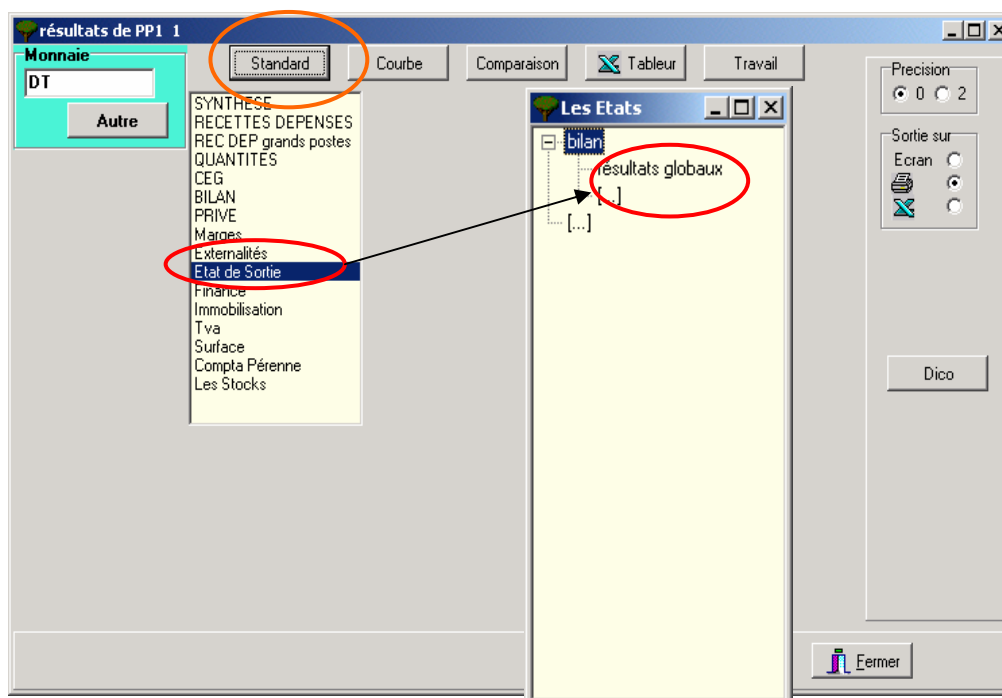
- Sur l'interface principale d'Olympe, cliquez sur **Agriculteur -> en cours**



- Cliquez sur **Résultats**



- Cliquez sur **Standard**, puis cliquez sur **Etat de Sortie**



- Sur l'interface suivante vous obtenez tout d'abord le rendement pour chaque culture (en quintaux ou Tonne), la consommation d'eau (en m<sup>3</sup>), la valeur de chaque production (en Dinar par Tonne), le nombre de tête (bovins et ovins), le total des recettes pour l'ensemble des produits, le total des charges, les charges de structure, la marge et le résultat global.

29/10/2005 17:33:42  
**PP1 1 tendance 1**  
**résultats globaux**

Permet d'obtenir la page suivante

Unité	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>QUANTITE PRODUIT</b>										
<b>CEREALES</b>										
Blé_dur	q									
blé_tendre	q									
Orge	q									
<b>MARAICHAGE</b>										
Pastèque	T									
Melon	T									
Piment	T									
Tomate	T									
<b>AUTRES CULTURES</b>										
éve	T									
<b>ELEVAGE</b>										
Vente ovin	tête									
vente bovin	tête									
Eau	m3									

1

0% Page 1 sur 2

Unité	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>PRODUITS EN VALEUR</b>										
<b>CEREALES</b>										
Blé_dur	DT									
blé_tendre	DT									
Orge	DT									
Paille	DT									
<b>MARAICHAGE</b>										
Pastèque	DT									
Melon	DT									
Piment	DT									
Tomate	DT									
<b>AUTRES CULTURES</b>										
éve	DT									
<b>ELEVAGE</b>										
Vente ovin	DT									
vente bovin	DT									
<b>Recettes Produits</b>										
Charges	DT		3 800							
Charges de Structure	DT		99							
Marge	DT									
Résultat	DT		-3 699							

2

0% Page 2 sur 2

### 7.3. Etape 3 : fiche a rendre à l'animateur

Lors de la phase de décision 1 chaque joueur a choisi son assolement en cultures d'hiver, les nombres de bovins et/ou ovins et rend à l'animateur sa feuille de décision (Feuilles de décision en annexe)

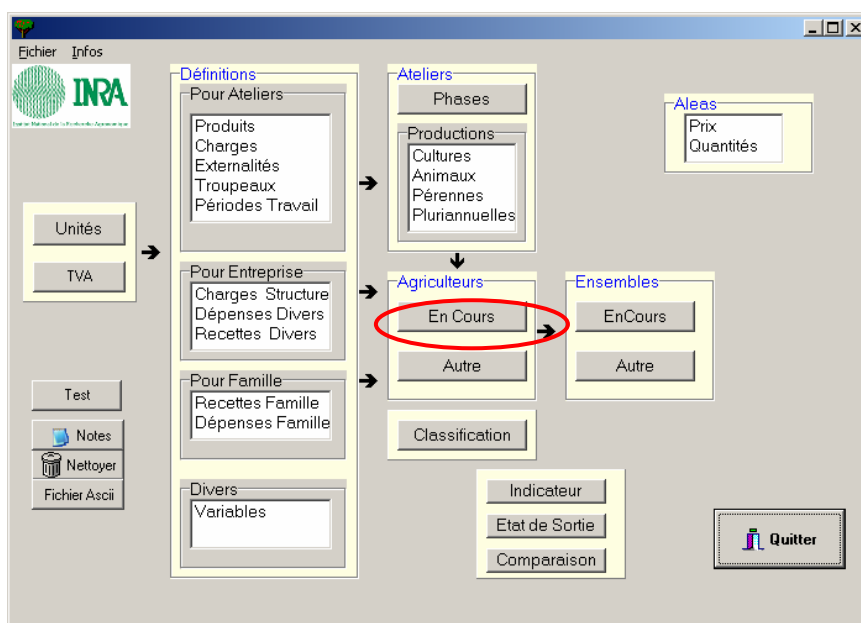
	2005	2006	2007
CEREALES			
Blé_Dur_T1			
Blé_Dur_T2			
Blé_Dur_T3			
Blé_Tendre_T1			
Blé_Tendre_T2			
Blé_Tendre_T3			
Orge_T1			
Orge_T2			
Orge_T3			
Blé_Dur_Sec_T1			
Blé_Dur_Sec_T2			
Blé_Dur_Sec_T3			
Orge_Sec_T1			
Orge_Sec_T2			
Orge_Sec_T3			
AUTRES LEGUMES			
Fève_T1			
Fève_T2			
Fève_T3			
ANIMAUX			
Ovins			
Bovins			

#### 7.4. Etape 4: Décision d'attribution de l'eau par le gestionnaire de la ressource

Le groupe gestionnaire de la ressource en eau au niveau régional doit décider en fonction des objectifs recherchés et des paramètres dont il dispose sur la réserve en eau, le niveau de la nappe, la pluviométrie, les demandes attendues par les différents acteurs, d'une allocation d'eau sur l'année à chacun des groupes d'exploitants. En fonction de la quantité d'eau fournie, chaque groupe va introduire cette variable dans Olympe.

##### Démarche à suivre :

- Sur l'interface principale d'Olympe, cliquez sur **Agriculteur -> en cours**



- Cliquez sur **Variables**



PP1 1

DEFINITION PRODUCTIONS VARIABLES PRODUITS CHARGES DIVERS EXTERNALITES IMMOBILISATIONS FINANCES ERIVE STOCK EN COURS PASSE RESULTATS TRESORERIE

VARIABLES

	NOM	Catégorie	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Quota_T1	Eau_Gestion	3 000.00	4 500.00	4 500.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00
2	Quota_T2	Eau_Gestion	10 000.00	4 500.00	40 500.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00	3 000.00
3	Coeff_Prix_T2	Eau_Gestion	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
4	Coeff_Prix_T3	Eau_Gestion	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
5	Prix_M3_T1	Eau_Gestion	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

Variables

$$\text{Quota\_T2} = 2 * \text{Quota\_T1}$$

Classer

Report Toi

Fermer Quitter

### 7.5. Etape 5: Assolement cultures de printemps et d'été

Pour cette étape, reprendre l'étape 2

### 7.6. Etape 6: Fiche à rendre à l'animateur

Lors de la phase de décision 2 chaque groupe a choisi son assolement en cultures de printemps et d'été et rend à l'animateur sa feuille de décision (Feuilles de décision en annexe)

**Pour les groupes PP1, PP2, PE1, PE2 :**

Feuille de décision Etape 2: choix assolement cultures de printemps et été

	2005	2006	2007
MARAICHAGES			
Pastèque_T1_Irri			
Pastèque_T2_Irri			
Pastèque_T3_Irri			
Melon_T1_Irri			
Melon_T2_Irri			
Melon_T3_Irri			
Piment_T1_Irri			
Piment_T2_Irri			
Piment_T3_Irri			
Tomate_T1_Irri			
Tomate_T2_Irri			
Tomate_T3_Irri			

**Pour les groupes SRC, GMP et EPN:**

Feuille de décision Etape 2: choix assolement cultures de printemps et été

	2005	2006	2007
MARAICHAGES			
Pastèque_T1			
Pastèque_T2			
Pastèque_T3			
Melon_T1			
Melon_T2			
Melon_T3			
Piment_T1			
Piment_T2			
Piment_T3			
Tomate_T1			
Tomate_T2			
Tomate_T3			

**ATTENTION : TOTAL ASSOLEMENT NE DOIT PAS ÊTRE SUPERIEUR A LA TAILLE DE L'EXPLOITATION**

***7.7. Etape 7: Pondération des rendements en fonction de la disponibilité et des demandes en eau***

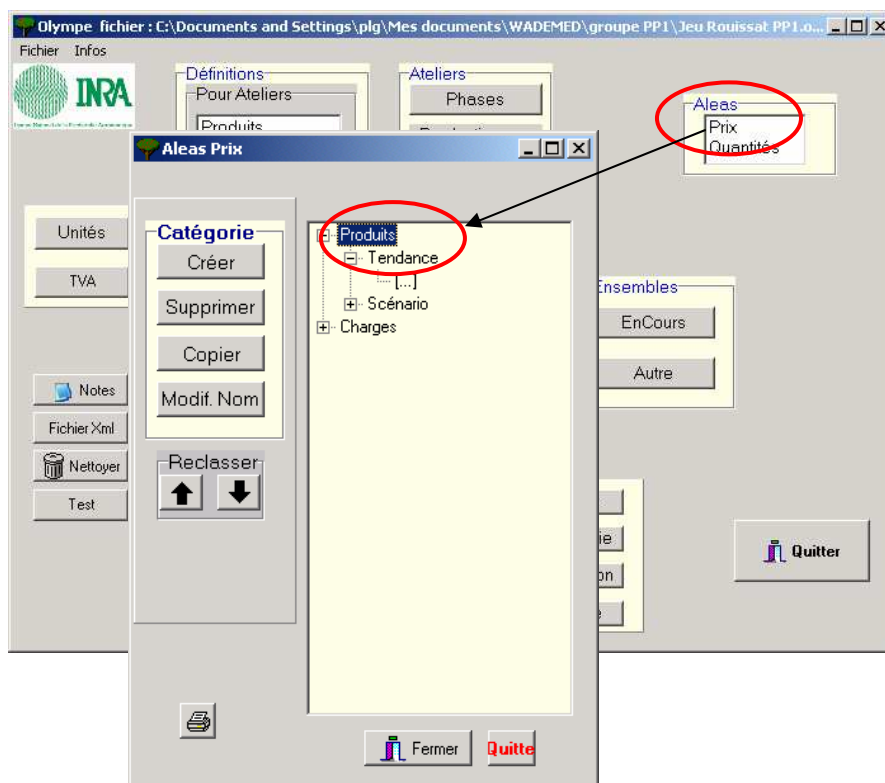
Une fois la deuxième série de décisions prises concernant les cultures d'été, les données sont agrégées dans le simulateur Olympe. A cette étape, les groupes pouvaient soit retenir des assolements dont les besoins en eau restent dans les limites attribuées par le groupe gestionnaire, soit adopter des assolements qui dépassent cette allocation. Ce dépassement entraîne une surexploitation de la nappe. Dans ce cas, on peut s'attendre à une baisse des rendements comme conséquence de la surexploitation. A cette étape du jeu, cette conséquence est immédiate, elle se traduit par deux effets : (i) une pondération de rendements, (ii) une taxe de surexploitation (comme décrit page 12 de ce manuel).

### 7.8. Etape 9: Pondération des prix en fonction des offres et demande des produits

En fonction des pondérations définies précédemment pour chaque culture, les joueurs vont définir des aléas au niveau des prix

#### Démarche à suivre :

- Sur l'interface principale d'Olympe, cliquez sur **Aléa**-> **prix**, cliquez ensuite sur **Tendance 1**



En cliquant sur votre aléa la fiche suivante apparaît avec l'ensemble de vos cultures et élevage. Selon les coefficients fixés vous devrez les modifier pour l'année en cours.

**PRIX: TENDANCE: Produit**

tendance 1

Produits

pourcent  valeur

	PRODUIT	Catégorie	Base	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Blé_dur	Céréales	26.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	blé_tendre	Céréales	22.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	Orge	Céréales	16.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	Pastèque	maraichage	180.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	Melon	maraichage	400.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	Piment	maraichage	400.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	Tomate	maraichage	100.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	fève	légumineuses	300.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	Vente ovin	Elevage	170.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	vente bovin	Elevage	1 000.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

A modifier en fonction des valeurs fournies par les animateurs

Valeurs définies soit en pourcentage, soit en valeur par rapport aux valeurs de base

Classer Report Tout Fermer Quitter

On peut procéder de même à une pondération des rendements avec un aléa sur les quantités

The screenshot displays the 'Alea Quantité' application. The top window shows a hierarchical tree view under 'Produits'. The 'Tendance' folder is expanded, showing 'Tendance 1' and a sub-item '[...]'. A red circle highlights this area. Below the tree, a toolbar contains buttons: 'Créer', 'Supprimer', 'Copier', 'Modif. Nom', and 'Reclasser' (with up/down arrows). The bottom window is titled 'Tendance 1' and shows a data table. The table has columns for 'PRODUIT', 'Atelier', 'Base', and years from 2004 to 2013. The 'Base' column contains values such as 25.00, 40.00, 55.00, 12.00, 20.00, 30.00, 22.00, 35.00, 55.00, 30.00, 40.00, 50.00, 13.00, 20.00, 34.00, 7.00, 17.00, 30.00, 8.00, 14.00, and 22.00. The table also includes a 'Report Tout' checkbox and 'Fermer' and 'Quitter' buttons.

	PRODUIT	Atelier	Base	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Blé_dur	Blé_Dur_Irr_T1	25.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2	Blé_dur	Blé_Dur_Irr_T2	40.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3	Blé_dur	Blé_Dur_Irr_T3	55.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4	Blé_dur	Blé_Dur_Sec_T1	12.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
5	Blé_dur	Blé_Dur_Sec_T2	20.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
6	Blé_dur	Blé_Dur_Sec_T3	30.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
7	blé_tendre	Blé_Tendre_T1	22.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
8	blé_tendre	Blé_Tendre_T2	35.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
9	blé_tendre	Blé_Tendre_T3	55.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
10	Orge	Orge_Irr_T1	30.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
11	Orge	Orge_Irr_T2	40.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
12	Orge	Orge_Irr_T3	50.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
13	Orge	Orge_Sec_T1	13.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
14	Orge	Orge_Sec_T2	20.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
15	Orge	Orge_Sec_T3	34.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
16	fève	Fève_T1		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
17	fève	Fève_T2		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
18	fève	Fève_T3		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
19	Pastèque	Pastèque_T1	7.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
20	Pastèque	Pastèque_T2	17.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
21	Pastèque	Pastèque_T3	30.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
22	Melon	Melon_T1	8.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
23	Melon	Melon_T2	14.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
24	Melon	Melon_T3	22.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

## 7.9. Etape 9: Simulations

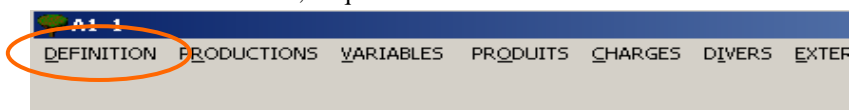
### 7.9.1. Phase 1: définitions des simulations

En fonction des différents aléas (pondération des rendements en fonction de la surexploitation de la nappe, et pondération des prix en fonction de la quantité offerte) chaque joueur détermine les caractéristiques de la simulation.

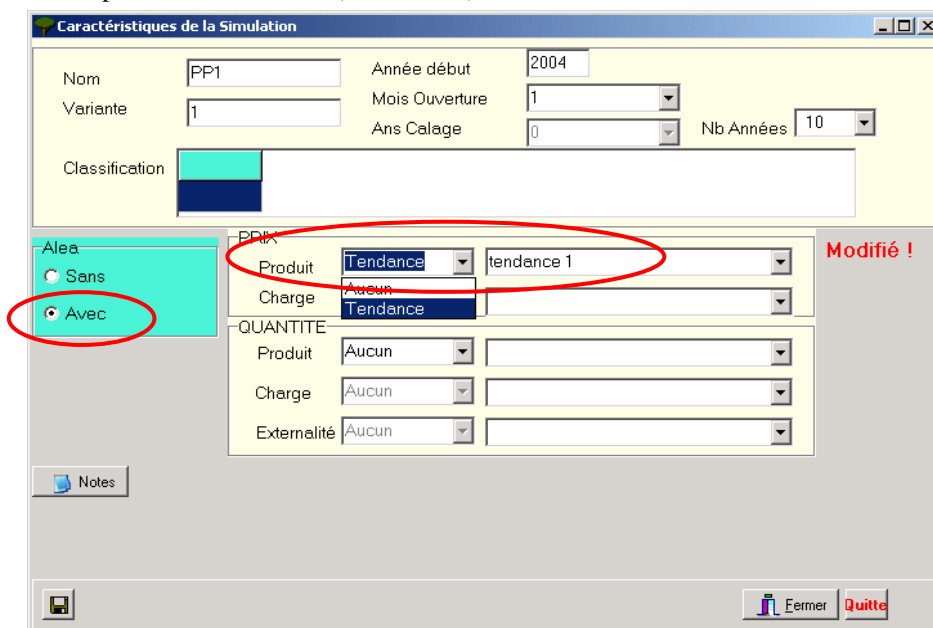
#### Démarche à suivre :

- Sur l'interface principale d'Olympe, cliquez **Agriculteur** -> **en cours**

- Sur la fiche suivante, cliquez sur **Définition**



- Les caractéristiques de la simulation apparaissent. Votre scénario de base était sans aléa, cliquez maintenant sur **Avec aléa**. Cliquez sur le nom de l'aléa précédemment défini (Tendance 1)



Caractéristiques de la Simulation

Nom: PP1    Année début: 2004  
Variante: 1    Mois Ouverture: 1  
                  Ans Calage: 0    Nb Années: 10

Classification: [Barres colorées]

Aléa:  
 Sans  
 Avec

PRIX:  
Produit: Tendance    tendance 1  
Charge: Aucun  
          Tendance

QUANTITE:  
Produit: Aucun  
Charge: Aucun  
Externalité: Aucun

Notes

Fermer Quitte

Modifié !

#### 7.9.2. Phase 2: résultats des simulations

- Sur l'interface principale d'Olympe, cliquez sur **Agriculteur -> en cours**
- Cliquez sur **Résultats (comme défini pages 29-30)**
- Cliquez sur **Etat de Sortie (comme défini pages 29-30)**

## ANNEXES

### *Annexe 1: Fiches de production pour les cultures céréalières: blé dur, blé dur sec, blé tendre, orge, orge sec*

#### CEREALES

BLE DUR		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	19	26	45
Charges	D/T	214	275	313
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	900	1200	1500
MARGE	D	280	401	857
BLE TENDRE		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	22	35	55
Charges	D/T	179	225	293
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	600	900	1200
MARGE	D	305	545	917
BLE DUR SEC		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	12	20	30
Charges	D/T	135	164	194
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	0	0	0
MARGE	D	177	356	586
ORGE		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	22	32	50
Charges	D/T	176	220	262
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	600	900	1200
MARGE	D	176	292	538
ORGE SEC		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	13	20	34
Charges	D/T	148	200	220
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	0	0	0
MARGE	D	60	120	324

Les charges sont: Labour, traitement phytosanitaire, semences, engrais

Ces données sont définies dans le Logiciel OLYMPE comme suit:

**Pour les rendements:**

Blé\_Tendre\_T1 Utilisé

	NDM	CATEGORIE	Unité_Atelier	Avant 1	1	2
1	blé_tendre	Céréales	q		22.00	
2	Paille	Céréales	Balle		40.00	

Rendement du blé tendre

**Pour les différentes charges:**

Blé\_Tendre\_T1 Utilisé

	NDM	CATEGORIE	Unité_Atelier	Avant 1	1	2
1	Labour	Charge Glob: DT			60.00	
2	semence	Semences	DT			
3	Fertilisation	Engrais	DT		25.00	
4	Moisseuse	Charge Glob: DT			50.00	
5	Ramasseuse	Charge Glob: DT			24.00	
6	Eau	Irrigation	m3		600.00	
7	main_doeuvr	Travail	J		20.00	
8	Traitement	Phyosanitair	DT		20.00	

La marge de chaque culture est donné comme suit:

09/12/2005 10:49:08  
PP1  
**Marge de Blé\_Tendre\_T1**

NOM	CATEGORIE	Unité	Prix DT	Quantité	Valeur	Avant Quant	Valeur	1 Quant	Valeur	2 Quant	Valeur
Produits											
blé_tendre	Céréales	q	23.00	22.00	506			22.00	506		
Paille	Céréales	Balle	0.00	40.00				40.00			
total Produits					506				506		
Charges											
Labour	Charge Globale	DT	1.00	60.00	60			60.00	60		
semence	Semences	DT	1.00								
Fertilisation	Engrais	DT	1.00	25.00	25			25.00	25		
Moisseuse_Batteuse	Charge Globale	DT	1.00	50.00	50			50.00	50		
Ramasseuse_presse	Charge Globale	DT	1.00	24.00	24			24.00	24		
sous total					74				74		
Eau	Irrigation	m3	0.00	600.00				600.00			
main_doeuvre	Travail	J	5.00	20.00	100			20.00	100		
traitement	Phytosanitaires	DT	1.00	20.00	20			20.00	20		
total Charges					279				279		
Marge unitaire					227				227		

↑  
Total des charges pour chaque culture+ la marge unitaire

0% Page 1 sur 1

**Annexe 2: Fiches de production pour les cultures maraîchage (pastèque, melon, piment, tomate)**

**MARAICHAGES**

<b>PASTEQUE</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	7	17	30
Charges	D/T	593	809	1480
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	4800	6000	7000
<b>MARGE</b>	<b>D</b>	<b>667</b>	<b>2251</b>	<b>3920</b>
<b>MELON</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	8	14	23
Charges	D/T	539	781	939
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	4500	6000	7500
<b>MARGE</b>	<b>D</b>	<b>2661</b>	<b>4819</b>	<b>8261</b>
<b>PIMENT</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	6	10	20
Charges	D/T	581	710	909
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	4500	6000	7500
<b>MARGE</b>	<b>D</b>	<b>1819</b>	<b>3290</b>	<b>7091</b>
<b>TOMATE</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	15	32	61
Charges	D/T	618	854	1422
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	4600	6000	7500
<b>MARGE</b>	<b>D</b>	<b>882</b>	<b>2346</b>	<b>4678</b>

Les charges sont: Labour, traitement phytosanitaire, semences, engrais

***Annexe 3: Fiches de production pour les autres cultures (fèves)***

AUTRES  
CULTURES

FEVES		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	5.6	9.1	11.8
Charges	D/T	394	543	676
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	1800	3000	4500
MARGE	D	1286	2187	2864

Les charges sont: Labour, traitement phytosanitaire, semences, engrais

***Annexe 4: Fiches de production pour les productions animales***

Productions animales				
<b>OVINS</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	Têtes/ha	10	10	10
Charges	D/Tête	113	113	113
MARGE	D/ha	1870	1870	1870
<b>BOVINS</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	Têtes/ha	2	2	2
Charges	D/Tête	1400	1400	1400
MARGE	D/ha	1600	1600	1600

**Annexe 5: Disponibilités en terre, en monnaie pour chaque type d'exploitation (ETAPE 1)**

<b>Exploitation PP1</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	7
Travail disponible	jour	
Disponibilité monétaire	D	2000
Charges fixes	D	500
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation PP2</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	20
Travail disponible	jour	
Disponibilité monétaire	D	5000
Charges fixes	D	2000
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation PE1</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	7
Travail disponible	jour	
Disponibilité monétaire	D	3000
Charges fixes	D	500
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation PE2</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	30
Travail disponible	jour	
Disponibilité monétaire	D	7000
Charges fixes	D	3000
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation GMP</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	23
Travail disponible	jour	
Disponibilité monétaire	D	6000
Charges fixes	D	3000
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation SRC</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	50
Travail disponible	jour	
Disponibilité monétaire	D	9000
Charges fixes	D	5000
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation EPN</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	13
Travail disponible	jour	
Disponibilité monétaire	D	4000
Charges fixes	D	500
Prélèvement familial	D	3600

***Annexe 6: Historique des productions de la zone***

		<b>Année 1</b>	<b>Année 2</b>	<b>Année 3</b>
Blé dur	Qx	3308	3848	3471
Blé tendre	Qx	393	97	181
Orge	Qx	3168	2516	2616
Ovins	Têtes	5500	4500	6000
Bovins	Têtes	450	300	570
Melons	T	500	176	1586
Pastèques	T	444	140	1010
Piments	T	695	158	950
Tomates	T	1146	606	2248
Autres légumes	T	300	200	500

### Annexe 7: Abaques de pondération des prix

**Abaque 1 Pondération des prix en fonction des quantités offertes**

Prix	Quantité offerte (1000 T)					
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
	Prix base	120%	100%	90%	80%	50%
	D/ Q1	Qx	Qx	Qx	Qx	Qx
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-4000	4001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-800	801 - 2000	2001 -4000	4001-10000
Orge	17	0 - 1500	1501-3000	3001 - 7000	7001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 4500	4501 - 5000	5001 - 6000	6001 - 8000	8001-20000
Bovins	1500	0 - 200	201 - 400	401 - 700	701 - 1000	1001-5000
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
	Prix base	150%	100%	50%	25%	10%
	D/T	T	T	T	T	T
Melons	300	0 - 500	501-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Pastèques	180	0 - 300	301-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Piment	250	0 - 500	501-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1000	1001-3000	3001 - 4000	4001-5000	5001-10000
Fèves	300	0 - 300	301-600	601 - 1000	1001-2000	2001-10000

**Abaque 2 Pondération des prix en fonction des quantités offertes**

Prix	Quantité offerte (1000 T)					
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
	Prix base	120%	100%	90%	80%	50%
	D/ Q1	Qx	Qx	Qx	Qx	Qx
Blé dur	28,5	0 - 1500	1501-4000	4001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 250	251-1000	1001 - 2000	2001 -3000	3001-10000
Orge	17	0 - 1300	1301-4000	4001 - 8000	8001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 2000	2001 - 4000	4001 - 6000	6001 - 8000	8001-20000
Bovins	1500	0 - 250	251 - 400	401 - 800	801 - 1000	1001-5000
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
	Prix base	150%	100%	50%	25%	10%
	D/T	T	T	T	T	T
Melons	300	0 - 700	701-2000	2001 - 3000	3001-4000	4001-8000
Pastèques	180	0 - 400	401-800	801 - 1000	1001-2000	2001-8000
Piment	250	0 - 700	701-1800	1801 - 3000	3001-4000	4001-8000
Tomates	100	0 - 1500	1501-2000	2001 - 3000	3001-4000	4001-10000
Fèves	300	0 - 400	401-500	501 - 1000	1001-2000	2001-10000

<b>Abaque 3</b>		<b>Pondération des prix en fonction des quantités offertes</b>				
<b>Prix</b>	<b>Quantité offerte (1000 T)</b>					
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>120%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
	<b>D/ Q1</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-5000	5001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-900	901 - 1500	1501 -3000	3001-10000
Orge	17	0 - 1500	1501-5000	5001 - 8000	8001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 2000	2001 - 3000	3001 - 6000	6001 - 10000	10001-20000
Bovins	1500	0 - 300	301 - 400	401 - 800	801 - 1000	1001-5000
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
<b>Prix base</b>		<b>150%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
<b>D/T</b>		<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Melons	300	0 - 700	701-1300	1301 - 2000	2001-3000	3001-8000
Pastèques	180	0 - 400	401-700	701 - 1000	1001-2000	2001-8000
Piment	250	0 - 700	701-1300	1301 - 2000	2001-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1500	1501-2500	2501 - 3000	3001-4000	4001-10000
Fèves	300	0 - 400	401-700	701 - 1000	1001-2000	2001-10000

<b>Abaque 4</b>		<b>Pondération des prix en fonction des quantités offertes</b>				
<b>Prix</b>	<b>Quantité offerte (1000 T)</b>					
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>120%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
	<b>D/ Q1</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>	<b>Qx</b>
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-5000	5001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-1100	1101 - 2000	2001 -4000	4001-10000
Orge	17	0 - 1000	1501-2000	2001 - 4000	4001 -8000	8001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 3000	3001 - 5000	5001 - 8000	8001 - 10000	10001-20000
Bovins	1500	0 - 150	151 - 400	401 - 800	801 - 1000	1001-5000
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
<b>Prix base</b>		<b>150%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
<b>D/T</b>		<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Melons	300	0 - 300	301-1800	1801 - 2500	2501-4000	4001-8000
Pastèques	180	0 - 500	501-1200	1201 - 2000	2001-3000	3001-8000
Piment	250	0 - 500	501-1700	1701 - 2500	2501-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1000	1001-3000	3001 - 4000	4001-5000	5001-10000
Fèves	300	0 - 300	301-600	601 - 1000	1001-2000	2001-10000

**Annexe 8: Feuille de décision assolement cultures d'hiver et élevage**

	2005	2006	2007
CEREALES			
Blé_Dur_T1			
Blé_Dur_T2			
Blé_Dur_T3			
Blé_Tendre_T1			
Blé_Tendre_T2			
Blé_Tendre_T3			
Orge_T1			
Orge_T2			
Orge_T3			
Blé_Dur_Sec_T1			
Blé_Dur_Sec_T2			
Blé_Dur_Sec_T3			
Orge_Sec_T1			
Orge_Sec_T2			
Orge_Sec_T3			
AUTRES LEGUMES			
Fève_T1			
Fève_T2			
Fève_T3			
ANIMAUX			
Ovins			
Bovins			

**ATTENTION : TOTAL ASSOLEMENT NE DOIT PAS ÊTRE SUPERIEUR A LA TAILLE DE L'EXPLOITATION**

**Annexe 9: Feuille de décision assolement cultures de printemps, cultures d'été (Exploitation prélevant sur nappe)**

PP1,PP2, PE1, PE2	2005	2006	2007
MARAICHAGES			
Pastèque_T1_Irri			
Pastèque_T2_Irri			
Pastèque_T3_Irri			
Melon_T1_Irri			
Melon_T2_Irri			
Melon_T3_Irri			
Piment_T1_Irri			
Piment_T2_Irri			
Piment_T3_Irri			
Tomate_T1_Irri			
Tomate_T2_Irri			
Tomate_T3_Irri			

**ATTENTION : TOTAL ASSOLEMENT NE DOIT PAS ÊTRE SUPERIEUR A LA TAILLE DE L'EXPLOITATION**

**Annexe 10: Feuille de décision assolement cultures de printemps, cultures d'été (Exploitation ne prélevant pas sur nappe)**

SRC, GMP, EPN	2005	2006	2007
MARAICHAGES			
Pastèque_T1			
Pastèque_T2			
Pastèque_T3			
Melon_T1			
Melon_T2			
Melon_T3			
Piment_T1			
Piment_T2			
Piment_T3			
Tomate_T1			
Tomate_T2			
Tomate_T3			

**ATTENTION : TOTAL ASSOLEMENT NE DOIT PAS ÊTRE SUPERIEUR A LA TAILLE DE L'EXPLOITATION**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aknine, S., S. Pinson, and M. F. Shakun (2000) Des méthodes de coordination Multi-agent par Formations de coalitions. Saint-Jean-La-Vêtre, Loire, France, Hermes Science, pp. 149-161.
- Attonaty, J.-M., M.-H. Chatelin, and F. Garcia. "Interactive simulation modelling in farm decision-making." *Computers and Electronics in Agriculture* 22(1999): 157-170.
- Attonaty, J.-M., et al. (1991) Advice and decision support systems in agriculture: new issues. Bruges, Belgium.
- Barreteau, O. "The joint use of role-playing games and models regarding negotiation processes: characterization of associations." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 6, no. 2(2003).
- Barreteau, O. "Un Système Multi-Agent pour explorer la viabilité des systèmes irrigués: dynamiques des interactions et modes d'organisation." Sciences de l'eau, Ecole nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (ENGREF), 1998.
- Barreteau, O., F. Bousquet, and J.-M. Attonaty. "Role-playing games for opening the black box of multi-agent systems: method and lessons of its application to Senegal River Valley irrigated systems." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 4, no. 2(2001).
- Bourgine, P., and J.-L. Lemoigne (1990) Les bonnes décisions sont-elles optimales ou adéquates ? Athènes, Grèce.
- Bousquet, F., et al. (2002) Multi-agent systems and role games: collective learning processes for ecosystem management., ed. M. A. Janssen, Edward Elgar Publishing Limited, pp. 248-285.
- Bui, T. (1994) Evaluating Negotiation Support Systems: A Conceptualization. Maui, Hawaii.
- Bui, T., and M. F. Shakun. "Negotiation Processes, Evaluationary Systems Design and NEGOCIATOR." *Group Decision and Negotiation* 5(1995): 4-6.
- Cahuc, P. La nouvelle microéconomie. Repères. La découverte. ed, 1988.
- Chang, A. M., and T. D. Han (1995) Design of an Argumentation-Based Negotiation Support System, ed. E. Werner, and Y. Demazeau, pp. 89-198.
- Chatelin, M.-H., et al. (1993) Pilotage de la production et aide à la décision stratégique. Le cas des exploitations en grande culture, vol. 28.
- Choumette, F., and F. Colard (2001) Histoire de la théorie des jeux.
- Courbon, J.-C. Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision. PUF ed. Dictionnaire Critique de la Communication, 1993.
- Cyert, R. M., and J. G. March (1963) A Behavioural Theory of the Firm. New Jersey, Prentice-Hall.
- d'Aquino, P., et al. "Using Self-Designed Role-Playing Games and a Multi-Agent System to Empower a Local Decision-Making Process for Land Use Management: The

- SelfCormas Experiment in Senegal." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. 6, no. 3(2003).
- Daré, W. s., and O. Barreteau. "A role-playing game in irrigated system negotiation: between play and reality." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. 6, no. 3(2003): 19.
- Espinasse, B., G. Picolet, and E. Chouraqui. "Negotiation support systems: a multi-criteria and multi-agent approach." *European Journal of Operational Research* 103(1997): 389-409.
- Etienne, M. "SYLVOPAST: a multiple target role-playing game to assess negotiation processes in sylvopastoral management planning." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 6, no. 2(2003).
- Gaudé, P. "Système Multi-Agents et Jeux: Domaines d'application et bénéfices mutuels." *Observatoire Français des Techniques Avancées (OFTA)*.
- Hahn, U., and M. Jarke. "Teamwork Support in a Knowledge-Based Information System Environment." *IEEE Transactions on Software Engineering* 17(1991): 467-482.
- Hämäläinen, R., et al. "Evaluating a Framework for Multi-Stakeholder Decision Support in Water Resources Management." *Group Decision and Negotiation* 10, no. 4(2001): 331-353.
- Hatchuel, A., and H. Molet. "Rational modelling in understanding aid aiding human decision making." *European Journal of Operational Research* 24(1986): 179-186.
- Jelassi, M. T., and R. A. Beauclair. "an integrated framework for group decision support systems design." *Information & Management* 13(1987): 143-153.
- Jennings, N. R., et al. (2000) *Automated Negotiation*. Manchester, UK.
- Kersten, G. E. (1998) *Negotiation Support Systems and Negotiating Agents*, ed. A. d. c. SMAGET'98, Cemagref Editions., pp. 349-357.
- Kraus, S., K. Sycara, and A. Evenchik. "Reaching agreements through argumentation: a logical model and implementation." *Artificial Intelligence Journal* 104, no. 1-2(1998): 1-69.
- Le Bars, M., and J.-M. Attonaty (2001) *The Sharing of Water Between Different Users: A Multi-Agent System to Improve the Negotiation*. Canberra, Australia.
- Lévine, P., and J.-C. Pomerol. *Systèmes interactifs d'aide à la décision et systèmes experts*. Paris: Hermès, 1989.
- Moss, S. "Game Theory: Limitations and an Alternative." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 4, no. 2(2001): 17.
- Petit, M. (1982) *Théorie de la décision et comportement adaptatif des agriculteurs*. ENSSAA-INRA, pp. 1-36.
- Piveteau, V. *Prospective et territoire : apports d'une réflexion sur le jeu*. coll. Etudes du Cemagref. Serie gestion des territoires ed. Vol. 15, 1996.
- Querou, N., M. Tidball, and A. Jean-Marie (2000) *Equilibres conjecturaux et fonctions de réaction dans les jeux statiques et dynamiques*. Montpellier.

- Rieu, T. (1994) Equipements Hydrauliques Collectifs et Réforme de la PAC: des conséquences conflictuelles? le cas d'un projet de barrage en Charente., ed. V. Palacio, vol. 12. Actes et Communications INRA., pp. 187-203.
- Russel, S. (1999) Rationality and Intelligence., ed. M. Wooldridge, and A. Rao, vol. 14, Kluwer Academics Publishers., pp. 11-33.
- Scott Morton, M. S. (1971) Management Decision Systems: Computer-based Support for Decision Making. Boston: Harvard.
- Sebenius, J. K. "Negotiation Analysis: A Characterization and Review." Management Science 38(1992).
- Simon, H. E. (1947) Administrative Behaviour. MacMillan, New York.
- Simon, H. E. "Rational choice and the structure of the environment." MIT Press, 1958.
- Stabell, C. B. "Toward a Theory of Decision Support." Decision Support Systems (1988): 160-170.

# **JEU DE DONNEES n° 2**

# JEU DE DONNEES: ROUISSAT

## ANNEXES

### *Annexe 1: Fiches de production pour les cultures céréalières: blé dur, blé dur sec, blé tendre, orge, orge sec*

#### CEREALES

BLE DUR IIRRI		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	25	40	55
Charges	D/T	34	38	438
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	900	1200	1500
MARGE	D	399	755	1130
BLE TENDRE		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	22	35	55
Charges	D/T	279	330	403
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	600	900	1200
MARGE	D	227	475	862
BLE DUR SEC		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	12	20	30
Charges	D/T	148	179	212
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	0	0	0
MARGE	D	195	391	644
ORGE		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	30	40	50
Charges	D/T	276	330	382
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	600	900	1200
MARGE	D	234	350	468
ORGE SEC		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	q/Ha	13	20	34
Charges	D/T	158	213	235
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	0	0	0
MARGE	D	63	128	343

Les charges sont: Labour, traitement phytosanitaire, semences, engrais

**Annexe 2: Fiches de production pour les cultures maraîchage (pastèque, melon, piment, tomate)**

**MARAICHAGES**

<b>PASTEQUE</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	7	17	30
Charges	D/T	668	909	1605
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	4800	6000	7000
<b>MARGE</b>	<b>D</b>	<b>592</b>	<b>2151</b>	<b>3795</b>
<b>MELON</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	8	14	23
Charges	D/T	814	1081	1264
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	4500	6000	7500
<b>MARGE</b>	<b>D</b>	<b>1586</b>	<b>3119</b>	<b>5636</b>
<b>PIMENT</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	6	10	20
Charges	D/T	806	960	1184
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	4500	6000	7500
<b>MARGE</b>	<b>D</b>	<b>694</b>	<b>1540</b>	<b>3816</b>
<b>TOMATE</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	15	32	61
Charges	D/T	893	1154	1747
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	4600	6000	7500
<b>MARGE</b>	<b>D</b>	<b>607</b>	<b>2046</b>	<b>4353</b>

Les charges sont: Labour, traitement phytosanitaire, semences, engrais

***Annexe 3: Fiches de production pour les autres cultures (fèves)***

AUTRES  
CULTURES

FEVES		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	T	5.6	9.1	11.8
Charges	D/T	434	593	736
Besoin en eau	m <sup>3</sup>	1800	3000	4500
MARGE	D	1246	2137	2804

Les charges sont: Labour, traitement phytosanitaire, semences, engrais

***Annexe 4: Fiches de production pour les productions animales***

Productions animales				
<b>OVINS</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	Têtes/ha	10	10	10
Charges	D/Tête	138	138	138
MARGE	D/ha	162	162	162
<b>BOVINS</b>		Technique 1	Technique 2	Technique 3
Rendement	Têtes/ha	2	2	2
Charges	D/Tête	830	830	830
MARGE	D/ha	670	670	670

**Annexe 5: Disponibilités en terre, en monnaie pour chaque type d'exploitation (ETAPE 1)**

<b>Exploitation PP1</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	7
Disponibilité monétaire	D	2000
Charges fixes	D	500
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation PP2</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	20
Disponibilité monétaire	D	5000
Charges fixes	D	2000
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation PE1</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	7
Disponibilité monétaire	D	3000
Charges fixes	D	500
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation PE2</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	30
Disponibilité monétaire	D	7000
Charges fixes	D	3000
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation GMP</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	23
Disponibilité monétaire	D	6000
Charges fixes	D	3000
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation SRC</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	50
Disponibilité monétaire	D	9000
Charges fixes	D	5000
Prélèvement familial	D	3600
<b>Exploitation EPN</b>	<b>Unité</b>	
Terre	ha	13
Disponibilité monétaire	D	4000
Charges fixes	D	500
Prélèvement familial	D	3600

*Annexe 6: Historique des productions de la zone*

		<b>Année 1</b>	<b>Année 2</b>	<b>Année 3</b>
Blé dur	Qx	3308	3848	3471
Blé tendre	Qx	393	97	181
Orge	Qx	3168	2516	2616
Ovins	Têtes	5500	4500	6000
Bovins	Têtes	450	300	570
Melons	T	500	176	1586
Pastèques	T	444	140	1010
Piments	T	695	158	950
Tomates	T	1146	606	2248
Autres légumes	T	300	200	500

*Annexe 7: Abaques de pondération des prix*

<b>Abaque 1</b>		<b>Pondération des prix en fonction des quantités offertes</b>				
<b>Prix</b>	<b>D/ Q1</b>	<b>Quantité offerte (1000 T)</b>				
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
<b>Prix base</b>		<b>120%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
		<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-4000	4001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-800	801 - 2000	2001 -4000	4001-10000
Orge	17	0 - 1500	1501-3000	3001 - 7000	7001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 4500	4501 - 5000	5001 - 6000	6001 - 8000	8001-20000
Bovins	1500	0 - 200	201 - 400	401 - 700	701 - 1000	1001-5000
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
<b>Prix base</b>		<b>150%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
	<b>D/T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Melons	300	0 - 500	501-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Pastèques	180	0 - 300	301-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Piment	250	0 - 500	501-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1000	1001-3000	3001 - 4000	4001-5000	5001-10000
Fèves	300	0 - 300	301-600	601 - 1000	1001-2000	2001-10000

<b>Abaque 2</b>		<b>Pondération des prix en fonction des quantités offertes</b>				
<b>Prix</b>	<b>D/ Q1</b>	<b>Quantité offerte (1000 T)</b>				
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
<b>Prix base</b>		<b>120%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
		<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Blé dur	28,5	0 - 1500	1501-4000	4001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 250	251-1000	1001 - 2000	2001 -3000	3001-10000
Orge	17	0 - 1300	1301-4000	4001 - 8000	8001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 2000	2001 - 4000	4001 - 6000	6001 - 8000	8001-20000
Bovins	1500	0 - 250	251 - 400	401 - 800	801 - 1000	1001-5000
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
<b>Prix base</b>		<b>150%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
	<b>D/T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Melons	300	0 - 700	701-2000	2001 - 3000	3001-4000	4001-8000
Pastèques	180	0 - 400	401-800	801 - 1000	1001-2000	2001-8000
Piment	250	0 - 700	701-1800	1801 - 3000	3001-4000	4001-8000
Tomates	100	0 - 1500	1501-2000	2001 - 3000	3001-4000	4001-10000
Fèves	300	0 - 400	401-500	501 - 1000	1001-2000	2001-10000

<b>Abaque 3</b>		<b>Pondération des prix en fonction des quantités offertes</b>				
<b>Prix</b>	<b>Quantité offerte (1000 T)</b>					
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>120%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
	<b>D/ Q1</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-5000	5001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-900	901 - 1500	1501 -3000	3001-10000
Orge	17	0 - 1500	1501-5000	5001 - 8000	8001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 2000	2001 - 3000	3001 - 6000	6001 - 10000	10001-20000
Bovins	1500	0 - 300	301 - 400	401 - 800	801 - 1000	1001-5000
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>150%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
	<b>D/T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Melons	300	0 - 700	701-1300	1301 - 2000	2001-3000	3001-8000
Pastèques	180	0 - 400	401-700	701 - 1000	1001-2000	2001-8000
Piment	250	0 - 700	701-1300	1301 - 2000	2001-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1500	1501-2500	2501 - 3000	3001-4000	4001-10000
Fèves	300	0 - 400	401-700	701 - 1000	1001-2000	2001-10000

<b>Abaque 4</b>		<b>Pondération des prix en fonction des quantités offertes</b>				
<b>Prix</b>	<b>Quantité offerte (1000 T)</b>					
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>120%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
	<b>D/ Q1</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-5000	5001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-1100	1101 - 2000	2001 -4000	4001-10000
Orge	17	0 - 1000	1501-2000	2001 - 4000	4001 -8000	8001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 3000	3001 - 5000	5001 - 8000	8001 - 10000	10001-20000
Bovins	1500	0 - 150	151 - 400	401 - 800	801 - 1000	1001-5000
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>150%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
	<b>D/T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Melons	300	0 - 300	301-1800	1801 - 2500	2501-4000	4001-8000
Pastèques	180	0 - 500	501-1200	1201 - 2000	2001-3000	3001-8000
Piment	250	0 - 500	501-1700	1701 - 2500	2501-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1000	1001-3000	3001 - 4000	4001-5000	5001-10000
Fèves	300	0 - 300	301-600	601 - 1000	1001-2000	2001-10000

**Annexe 8: Feuille de décision assolement cultures d'hiver et élevage**

	2005	2006	2007
CEREALES			
Blé_Dur_Irr_T1			
Blé_Dur_Irr_T2			
Blé_Dur_Irr_T3			
Blé_Tendre_T1			
Blé_Tendre_T2			
Blé_Tendre_T3			
Orge_Irr_T1			
Orge_Irr_T2			
Orge_Irr_T3			
Blé_Dur_Sec_T1			
Blé_Dur_Sec_T2			
Blé_Dur_Sec_T3			
Orge_Sec_T1			
Orge_Sec_T2			
Orge_Sec_T3			
AUTRES LEGUMES			
Fève_T1			
Fève_T2			
Fève_T3			
ANIMAUX			
Ovins			
Bovins			

**ATTENTION : TOTAL ASSOLEMENT NE DOIT PAS ÊTRE SUPERIEUR A LA TAILLE DE L'EXPLOITATION**

**Annexe 9: Feuille de décision assolement cultures de printemps, cultures d'été**

	2005	2006	2007
MARAICHAGES			
Pastèque_T1			
Pastèque_T2			
Pastèque_T3			
Melon_T1			
Melon_T2			
Melon_T3			
Piment_T1			
Piment_T2			
Piment_T3			
Tomate_T1			
Tomate_T2			
Tomate_T3			

**ATTENTION : TOTAL ASSOLEMENT NE DOIT PAS ÊTRE SUPERIEUR A LA TAILLE DE L'EXPLOITATION**

# Résultats

## **Déroulement du jeu et principaux résultats**

Chaque groupe est en position de décision de production sans savoir ce qu'ont fait dans le passé, et ce que vont décider les autres groupes pour les campagnes à venir. Chaque groupe va donner aux animateurs une fiche avec son choix d'assolement pour la période concernée (décision d'assolement pour l'ensemble des groupes dans le tableau ci-dessous (tableau 8)).

Toutes les décisions sont agrégées dans Olympe qui permet d'obtenir les résultats individuels pour chaque exploitation et collectifs pour l'ensemble de la zone. Des arbitrages interviennent à différents niveaux concernant soit les disponibilités en ressources, soit les possibilités d'écoulement sur les marchés des produits, soit l'application des règles d'allocation collectives.

### **Première demi-journée:**

- 1. ETAPE 1: choix des assolements en cultures hiver, printemps et l'élevage pour les différents groupes**

	PP1	PP2	PE1	PE2	SRC	GMP	EPN
<b>CEREALES</b>							
Blé_Dur_Irr_T1							3
Blé_Dur_Irr_T2		2		5			
Blé_Dur_Irr_T3							
Blé_Tendre_T1							
Blé_Tendre_T2							
Blé_Tendre_T3							
Orge_Irr_T1							
Orge_Irr_T2		2					
Orge_Irr_T3							
Blé_Dur_Sec_T1							
Blé_Dur_Sec_T2						10	
Blé_Dur_Sec_T3	1	3	4	6			
Orge_Sec_T1						6	
Orge_Sec_T2							
Orge_Sec_T3	1			11			3
Fève_T1						3	0.5
Fève_T2							
Fève_T3							
Ovins	5	10	20	50	350	10	30
Bovins	1	4		2	20	2	
Pastèque_T1						0.07	
Pastèque_T2				1			
Pastèque_T3		0.3			0.5		
Melon_T1						0.2	
Melon_T2	1						
Melon_T3		0.5	0.3		1		
Piment_T1						0.07	
Piment_T2				1			
Piment_T3		0.3					
Tomate_T1							
Tomate_T2							
Tomate_T3		0.5	0.3		1		

**Tableau 8 ensemble des décisions d'assolements (hiver+ printemps) pour l'ensemble des groupes**

## 2. Détermination par le groupe Gestionnaire (GDA) des quantités disponibles pour chacun des groupes

L'année choisie a une pluviométrie de **350 mm**, la disponibilité d'eau sur la nappe est de **1 546 650 m3 (calcul issu du modèle hydro)**. En fonction de cette pluviométrie et du niveau de la nappe, le modèle hydro nous a permis de définir les éléments suivants: le quota T1 par groupe, le quota T1 par exploitation (1000 m3). Pour les groupes nappes, on rappellera que le quota est défini comme suit: rapport entre coefficient d'allocation nappe et le disponible nappe.

	Allocation Nappe	Quota T1 Groupe	Nombre Exploitation	Quota T1 Exploitation M3	Quota Exploitation (1000 m3)
<b>PP1</b>	0.11	174 434	50	3 489	<b>3</b>
<b>PP2</b>	0.23	348 868	30	11 629	<b>12</b>
<b>PE1</b>	0.24	372 126	80	4 652	<b>5</b>
<b>PE2</b>	0.42	651 221	40	16 281	<b>16</b>
<b>SRC</b>		37 493	2	18 747	<b>19</b>
<b>GMP</b>		109 334	15	7 289	<b>7</b>
<b>EPN</b>		210 600	50	4 212	<b>4.2</b>
<b>Total</b>		1 904 078			

Compte tenu des ressources limitées en eau et de la préoccupation relative à la reconstitution de la nappe, il importe de noter que l'allocation maximale d'eau ne pourra en aucun cas dépasser 2 fois l'allocation T1. Les décisions d'assolement devront tenir compte de cette limite technique.

- Les dépassements de la tranche T1 peuvent entraîner une surexploitation de la nappe. Dans ce cas, on peut s'attendre à une baisse des rendements comme conséquence de la surexploitation.

Groupes (M3)	Consommations	Quotas T1	Surexploitation	Taux Exploitation	Consommation Exploitation
PP1	300 000.00	174 434.21	125 565.79	1.72	6 000.00
PP2	481 500.00	348 868.42	132 631.58	1.38	16 050.00
PE1	360 000.00	372 126.32	-12 126.32	0.97	4 500.00
PE2	720 000.00	651 221.05	68 778.95	1.11	18 000.00
SRC	37 000.00	37 493.48	-493.48	0.99	18 500.00
GMP	109 095.00	109 334.25	-239.25	1.00	7 273.00
EPN	180 000.00	210 600.00	-30 600.00	0.85	3 600.00
<b>Total</b>	<b>2 187 595.00</b>	<b>1 904 077.73</b>	<b>283 517.27</b>	<b>1.15</b>	

Les stocks au niveau du barrage et de l'ensemble de la nappe sont les suivants:

	Stock Initial	Pertes	Consommation	Stock Final
Nappe	4.18	0.1200	2.0415	<b>2.0158</b>
Barrage	0.46	0.2376	0.1261	<b>0.1007</b>

**3. Résultats en quantité et en valeur pour les différents groupes selon l'assolement choisi pour l'année (hiver+printemps) sans introduction des aléas au niveau des prix et des quantités produites. Les résultats tiennent compte du coefficient T1 défini précédemment pour chaque groupe**

		PP1	PP2	PE1	PE2	SRC	GMP	EPN	TOTAL ZONE
nombre d'exploitations		50	30	80	40	2	15	50	267
Résultats par exploitation									
Blé_dur	q	30	170	120	380		200	75	38 150
blé_tendre	q								
Orge	q	34	80		374		78	102	25 330
Pastèque	T		9		17	15			987
Melon	T	14	12	7		23	2		1 667
Piment	T		6		10				586
Tomate	T		31	18		61	1		2 517
fèves	T						17	3	392
Vente ovin	tête	5	10	20	50	350	10	30	6 500
vente bovin	tête	1	4		2	20		2	320
<b>EAU</b>	<b>m3</b>	<b>6 000</b>	<b>16 050</b>	<b>4 500</b>	<b>18 000</b>	<b>18 500</b>	<b>7 273</b>	<b>3 600</b>	<b>2 187 595</b>
main-d'œuvre	J	117	338	153	534	2 393	185	223	68 261
Blé_dur	DT	855	4 845	3 420	10 830		5 700	2 138	1 087 275
blé_tendre	DT								
Orge	DT	578	1 360		6 358		1 326	1 734	430 610
Pastèque	DT		1 620		3 060	2 700	88		177 723
Melon	DT	4 200	3 450	2 070		6 900	480		500 100
Piment	DT		1 500		2 500		105		146 575

Tomate	DT		3 050	1 830		6 100	105		251 675
fèves	DT						5 040	840	117 600
Vente ovin	DT	1 500	3 000	6 000	15 000	105 700	3 000	9 000	1 950 000
vente bovin	DT	1 500	6 000		3 000	30 000	3 000		480 000
Recettes Produits	DT	8 633	24 825	13 320	40 748	150 700	18 844	13 712	5 141 558
Charges	DT	7 328	14 344	8 469	21 386	73 795	11 590	9 892	3 145 767
Ch_structure	DT	500	2 000	500	3 000	5 000	3 000	500	325 000
<b>Marge</b>	<b>DT</b>	<b>4 905</b>	<b>14 081</b>	<b>8 451</b>	<b>22 962</b>	<b>80 507</b>	<b>10 854</b>	<b>7 420</b>	<b>2 956 991</b>
Résultat	DT	805	8 481	4 351	16 179	71 907	4 254	3 320	1 663 458

**Tableau 9: résultats individuels et résultats sur l'ensemble de la zone**

Dans le jeu Rouissat, les prix sont donnés par une abaque prix-quantité. Cette abaque est variable d'une année sur l'autre selon les quantités offertes par l'ensemble des producteurs et les demandes des consommateurs sur les différents marchés (dernière colonne du tableau ci-dessus (tableau 2)). A chaque période du jeu, lorsque les quantités offertes par les différents acteurs sont déterminées suite à l'ajustement sur les rendements, on procède à un tirage au hasard d'une abaque d'ajustement des offres et des demandes de produits (ici abaque 1, ci-dessous). Cette abaque donne la pondération des prix de base de chaque produit selon les quantités offertes et demandées.

**Abaque 1**      **Pondération des prix en fonction des quantités offertes**

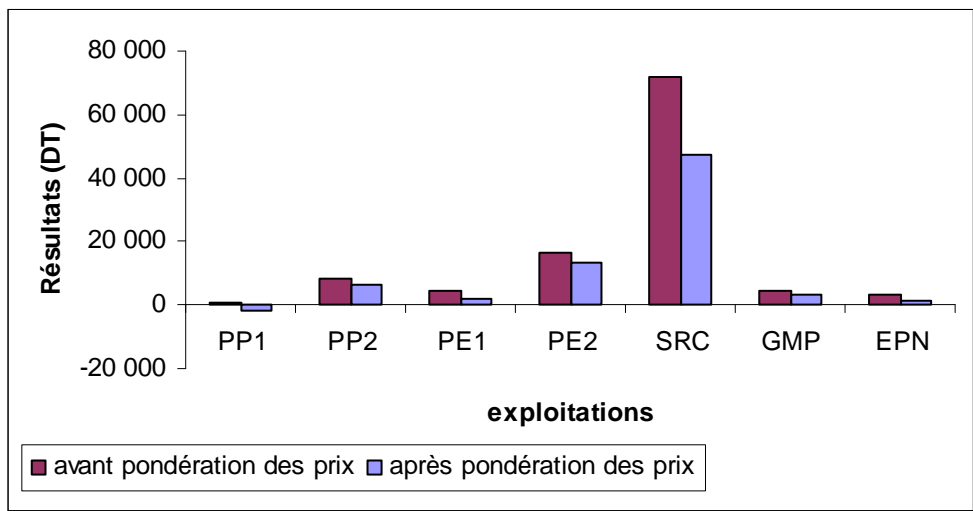
Prix	D/ QI	Quantité offerte (1000 T)				
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
		Prix base 120%	100%	90%	80%	50%
		T	T	T	T	T
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-4000	4001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-800	801 - 2000	2001 -4000	4001-10000
Orge	17	0 - 1500	1501-3000	3001 - 7000	7001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 4500	4501 - 5000	5001 - 6000	6001 - 8000	8001-20000
Bovins	1500	0 - 200	201 - 400	401 - 700	701 - 1000	1001-5000
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
		Prix base 150%	100%	50%	25%	10%
		D/T	T	T	T	T
Melons	300	0 - 500	501-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Pastèques	180	0 - 300	301-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Piment	250	0 - 500	501-1500	1501 - 2000	2001-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1000	1001-3000	3001 - 4000	4001-5000	5001-10000
Fèves	300	0 - 300	301-600	601 - 1000	1001-2000	2001-10000

Pondération sur le prix des produits		
	Prix de base (DT)	pondération en pourcentage
<b>Blé dur</b>	28.5	100
<b>blé tendre</b>	23	100
<b>orge</b>	17	100
<b>pastèques</b>	180	100
<b>melon</b>	300	50
<b>piment</b>	250	100
<b>tomate</b>	100	100
<b>fèves</b>	300	100
<b>vente ovin</b>	300	80
<b>vente bovin</b>	1500	100

Ainsi, pour le melon par exemple, le prix de base de 300 D/Ql le quintal sera pondéré de 50 % car la quantité offerte est de 1667 T. Après application de cette pondération des prix en fonction des quantités offertes, les résultats et la marge brute sont donnés dans le tableau suivant.

		PP1	PP2	PE1	PE2	SRC	GMP	EPN	TOTAL ZONE
<b>nombre d'exploitations</b>		50	30	80	40	2	15	50	267
<b>Résultats par exploitation</b>									
Blé_dur	q	30	170	120	380		200	75	38 150
blé_tendre	q								
Orge	q	34	80		374		78	102	25 330
Pastèque	T		9		17	15			987
Melon	T	14	12	7		23	2		1 667
Piment	T		6		10				586
Tomate	T		31	18		61	1		2 517
fèves	T						17	3	392
Vente ovin	tête	5	10	20	50	350	10	30	6 500
vente bovin	tête	1	4		2	20	2		320
<b>EAU</b>	<b>m3</b>	<b>6 000</b>	<b>16 050</b>	<b>4 500</b>	<b>18 000</b>	<b>18 500</b>	<b>7 273</b>	<b>3 600</b>	<b>2 187 595</b>
main-d'œuvre	J	117	338	153	534	2 393	185	223	68 261
Blé_dur	DT	855	4 845	3 420	10 830		5 700	2 138	1 087 275
blé_tendre	DT								
Orge	DT	578	1 360		6 358		1 326	1 734	430 610
Pastèque	DT		1 620		3 060	2 700	88		177 723
Melon	DT	4 200	3 450	2 070		6 900	480		500 100
Piment	DT		1 500		2 500		105		146 575
Tomate	DT		3 050	1 830		6 100	105		251 675
fèves	DT						5 040	840	117 600
Vente ovin	DT	1 500	3 000	6 000	15 000	105 700	3 000	9 000	1 950 000
vente bovin	DT	1 500	6 000		3 000	30 000	3 000		480 000
Recettes Produits	DT	8 633	22 500	11 085	37 748	126 250	18 004	11 912	4 501 508
Charges	DT	7 328	14 344	8 469	21 386	73 795	11 590	9 892	3 145 767
Ch_structure	DT	500	2 000	500	3 000	5 000	3 000	500	325 000
<b>Marge</b>	<b>DT</b>	<b>2505</b>	<b>11 756</b>	<b>6 216</b>	<b>19 962</b>	<b>56 057</b>	<b>10 014</b>	<b>5 620</b>	<b>2 316 941</b>
Résultat	DT	- 1595	6 156	2 116	13 179	47 457	3 414	1 520	1 023 408

**Tableau 10 résultats individuels et résultats sur l'ensemble de la zone après pondération des prix en fonction des quantités offertes**



**Figure 9** Comparaison de la marge avant/après pondération des prix en fonction des quantités offertes

**Deuxième demi-journée:**

**4. ETAPE 1: choix des assolements en cultures hiver, printemps et l'élevage pour les différents groupes**

**5.**

	PP1	PP2	PE1	PE2	SRC	GMP	EPN
Blé_Dur_Irr_T1							
Blé_Dur_Irr_T2		2		7			
Blé_Dur_Irr_T3							
Blé_Tendre_T1							
Blé_Tendre_T2		2					
Blé_Tendre_T3							
Orge_Irr_T1							
Orge_Irr_T2		1					
Orge_Irr_T3							
Blé_Dur_Sec_T1	2						
Blé_Dur_Sec_T2							
Blé_Dur_Sec_T3	1	9	2.6	5	10	8	
Orge_Sec_T1	1.5						
Orge_Sec_T2							
Orge_Sec_T3				12		8	4
Fève_T1							1
Fève_T2					3	0.5	
Fève_T3							
Ovins	5	5	20	50	250	30	80
Bovins	1	5	4	2	20	5	
Pastèque_T1							
Pastèque_T2							
Pastèque_T3						0.08	
Melon_T1	0.36						
Melon_T2							
Melon_T3					0.93	0.2	
Piment_T1							
Piment_T2							
Piment_T3			0.15			0.1	
Tomate_T1							
Tomate_T2							
Tomate_T3			0.2			0.1	

**Tableau 11 ensemble des décisions d'assolements (hiver+ printemps) pour l'ensemble des groupes**

## 6. Détermination par le groupe Gestionnaire (GDA) des quantités disponibles pour chacun des groupes

L'année choisie a une pluviométrie de **180 mm**, la disponibilité d'eau sur la nappe est de **762 525 m3 (calcul issu du modèle hydro)**., En fonction de cette pluviométrie, le modèle hydro nous a permis de définir les éléments suivants: le quota T1 par groupe, le quota T1 par exploitation (1000 m3). Pour les groupes nappes, on rappellera que le quota est défini comme suit: rapport entre coefficient d'allocation nappe et le disponible nappe.

	Allocation Nappe	Quota T1_Groupe	Nombre Exploitation	Quota T1_Exploitation_M3	Quota_Exploitation (1000 m3)
<b>PP1</b>	0.112781955	85999.06	50	1719.98	2
<b>PP2</b>	0.22556391	171998.12	30	5733.27	6
<b>PE1</b>	0.240601504	183464.66	80	2293.31	2
<b>PE2</b>	0.421052632	321063.16	40	8026.58	8
<b>SRC</b>		32254.68	2	16127.34	16
<b>GMP</b>		76591.72	15	5106.11	5
<b>EPN</b>		96525.00	50	1930.50	1.9
<b>Total</b>		967896.39			

On observe que deux groupes sur nappe surexploitent: PP1 et PP2

Groupes (M3)	Consommations	Quotas T1	Surexploitation	Taux Exploitation	Consommation Exploitation
<b>PP1</b>	<b>81000.00</b>	85999.06	-4999.06	0.941870758	1620
<b>PP2</b>	<b>153000.00</b>	171998.12	-18998.12	0.889544605	5100
<b>PE1</b>	<b>210000.00</b>	183464.66	26535.34	1.144634602	2625
<b>PE2</b>	<b>336000.00</b>	321063.16	14936.84	1.046523065	8400
<b>SRC</b>	<b>31950.00</b>	32254.68	-304.68	0.990554081	15975
<b>GMP</b>	<b>75900.00</b>	76591.72	-691.72	0.99096875	5060
<b>EPN</b>	<b>90000.00</b>	96525.00	-6525.00	0.932400932	1800

Les stocks au niveau du barrage et de l'ensemble de la nappe sont les suivants:

	Stock Initial	Pertes	Consommation	Stock Final
<b>Nappe</b>	2.91	0.0550	0.8700	<b>1.9891</b>
<b>Barrage</b>	0.36	0.1665	0.0879	<b>0.1010</b>

**7. Résultats en quantité et en valeur pour les différents groupes selon l'assolement choisi pour l'année (hiver+printemps) sans introduction des aléas au niveau des prix et des quantités produites.**

		PP1	PP2	PE1	PE2	SRC	GMP	EPN	TOTAL ZONE
<b>nombre d'exploitations</b>									
<b>Résultats par exploitation</b>									
Blé_dur	q	54	350	78	430	300	240		40840
blé_tendre	q		70						2100
Orge	q	20	40		408		272	136	29375
Pastèque	T						2		36
Melon	T	3				21	5		256
Piment	T			3			2		270
Tomate	T			12			6		1068
fèves	T					27	5	6	403
Vente ovin	tête	5	5	20	50	250	30	80	8950
vente bovin	tête	1	5	4	2	20	5		715
<b>EAU</b>	<b>m3</b>	<b>1620</b>	<b>5100</b>	<b>2625</b>	<b>8400</b>	<b>15975</b>	<b>5060</b>	<b>1800</b>	<b>977850</b>
main-d'œuvre	J	81	290	230	508	1875	359	420	81614
Blé_dur	DT	1539	9975	2223	12255	8550	6840		1163940
blé_tendre	DT		1610						48300
Orge	DT	332	680		6936		4624	2312	499375
Pastèque	DT						432		6480
Melon	DT	864				6417	1380		76734
Piment	DT			750			500		67500
Tomate	DT			1220			610		106750
fèves	DT						1365	1680	120855
Vente ovin	DT	1500	1500	6000	15000	75000	9000	24000	2685000
vente bovin	DT	1500	7500	6000	3000	30000	7500		1072500
Recettes Produits	DT	5735	21265	16193	37191	128157	32251	27992	5847434
Charges	DT	6286	12512	10993	19434	61048	16838	16158	3529065
Ch_structure	DT	500	2000	500	3000	5000	3000	500	325000
<b>Marge</b>	<b>DT</b>	<b>3048</b>	<b>12354</b>	<b>8800</b>	<b>21257</b>	<b>70709</b>	<b>19013</b>	<b>15434</b>	<b>3279570</b>
		-							
<b>Résultat</b>	<b>DT</b>	<b>1052</b>	<b>6754</b>	<b>4700</b>	<b>14757</b>	<b>62109</b>	<b>12413</b>	<b>11334</b>	<b>1993370</b>

**Tableau 12: résultats individuels et résultats sur l'ensemble de la zone après pondération sur les prix et les quantités**

## Ajustement des rendements

<b>PRODUIT</b>	<b>Atelier/Technique</b>	<b>Base</b>	<b>2005</b>
Blé_dur	Blé_Dur_Irr_T1	25	100
Blé_dur	Blé_Dur_Irr_T2	40	100
Blé_dur	Blé_Dur_Irr_T3	55	100
Blé_dur	Blé_Dur_Sec_T1	12	<b>70</b>
Blé_dur	Blé_Dur_Sec_T2	20	<b>70</b>
Blé_dur	Blé_Dur_Sec_T3	30	<b>70</b>
blé_tendre	Blé_Tendre_T1	22	100
blé_tendre	Blé_Tendre_T2	35	100
blé_tendre	Blé_Tendre_T3	55	100
Orge	Orge_Irr_T1	30	100
Orge	Orge_Irr_T2	40	100
Orge	Orge_Irr_T3	50	100
Orge	Orge_Sec_T1	13	<b>70</b>
Orge	Orge_Sec_T2	20	<b>70</b>
Orge	Orge_Sec_T3	34	<b>70</b>
Pastèque	Pastèque_T1	7	100
Pastèque	Pastèque_T2	17	100
Pastèque	Pastèque_T3	30	100
Melon	Melon_T1	8	100
Melon	Melon_T2	14	100
Melon	Melon_T3	23	100
Piment	Piment_T1	6	100
Piment	Piment_T2	10	100
Piment	Piment_T3	20	100
Tomate	Tomate_T1	15	100
Tomate	Tomate_T2	32	100
Tomate	Tomate_T3	61	100
Vente ovin	Ovins	1	<b>70</b>
vente bovin	bovins	1	<b>70</b>
fèves	Fève_T1	5.6	100
fèves	Fève_T2	9.1	100
fèves	Fève_T3	11.8	100

Lorsque les quantités offertes par les différents acteurs sont déterminées suite à l'ajustement sur les rendements, on procède à un tirage au hasard d'une abaque d'ajustement des offres et des demandes de produits (ici abaque 3, ci-dessous).

<b>Abaque 3</b>		<b>Pondération des prix en fonction des quantités offertes</b>				
<b>Prix</b>		<b>Quantité offerte (1000 T)</b>				
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>120%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>
	<b>D/ Q1</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Blé dur	28,5	0 - 1800	1801-5000	5001 - 8000	8001-12000	12001-20000
Blé tendre	23	0 - 300	301-900	901 - 1500	1501 -3000	3001-10000
Orge	17	0 - 1500	1501-5000	5001 - 8000	8001 -12000	12001-20000
	<b>D/tête</b>					
Ovins	300	0 - 2000	2001 - 3000	3001 - 6000	6001 - 10000	10001-20000
Bovins	1500	0 - 300	301 - 400	401 - 800	801 - 1000	1001-5000
		<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>
	<b>Prix base</b>	<b>150%</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
	<b>D/T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>	<b>T</b>
Melons	300	0 - 700	701-1300	1301 - 2000	2001-3000	3001-8000
Pastèques	180	0 - 400	401-700	701 - 1000	1001-2000	2001-8000
Piment	250	0 - 700	701-1300	1301 - 2000	2001-3000	3001-8000
Tomates	100	0 - 1500	1501-2500	2501 - 3000	3001-4000	4001-10000
Fèves	300	0 - 400	401-700	701 - 1000	1001-2000	2001-10000

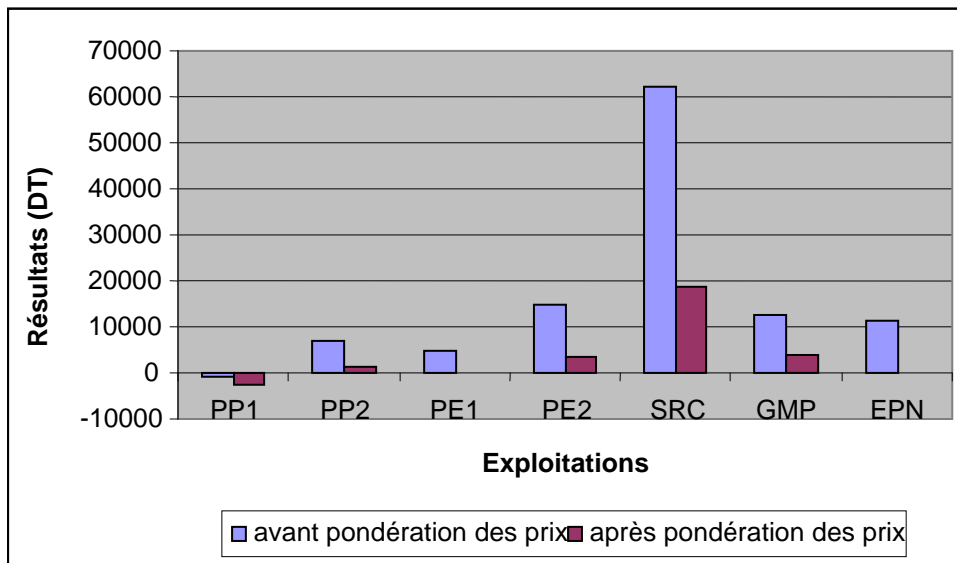
<b>Pondération sur le prix des produits</b>		
	<b>Prix de base (DT)</b>	<b>pondération en pourcentage</b>
<b>Blé dur</b>	28.5	100
<b>blé tendre</b>	23	100
<b>orge</b>	17	100
<b>pastèques</b>	180	150
<b>melon</b>	300	150
<b>piment</b>	250	150
<b>tomate</b>	100	150
<b>fèves</b>	300	100
<b>vente ovin</b>	300	80
<b>vente bovin</b>	1500	90

Ainsi, en fonction de la quantité totale produite sur la zone (voir tableau 5, dernière colonne) pour la pastèque, le melon, le piment et la tomate, le prix de base sera pondéré de 150 %. Pour la vente des ovins le prix de base sera pondéré de 80 %, pour la vente de bovins le prix de base sera pondéré de 90%.

Après application de cette pondération des prix en fonction des quantités offertes, les résultats et la marge brute sont donnés dans le tableau suivant. Seul le groupe PP1 est déficitaire ( Tableau 6)

		PP1	PP2	PE1	PE2	SRC	GMP	EPN	TOTAL ZONE
<b>nombre d'exploitations</b>									
<b>Résultats par exploitation</b>									
Blé_dur	q	38	269	55	385	210	168		32668
blé_tendre	q		70						2100
Orge	q	14	40		286		190	95	20923
Pastèque	T						2		36
Melon	T	3				21	5		256
Piment	T			3			2		270
Tomate	T			12			6		1068
fèves	T					27	5	6	403
Vente ovin	tête	4	4	14	35	175	21	56	6265
vente bovin	tête	1	4	3	1	14	54		501
<b>EAU</b>	<b>m3</b>	<b>1620</b>	<b>5100</b>	<b>2625</b>	<b>8400</b>	<b>15975</b>	<b>5060</b>	<b>1800</b>	<b>977850</b>
main-d'œuvre	J	81	290	230	508	1875	359	420	81614
Blé_dur	DT	1077	7667	1556	10973	5985	4788		931038
blé_tendre	DT		1932						57960
Orge	DT	232	680		4855		3237	1618	355960
Pastèque	DT						648		9720
Melon	DT	1296				9626	2070		115101
Piment	DT			1125			750		101250
Tomate	DT			1830			915		160125
fèves	DT					8190	1365	1680	120855
Vente ovin	DT	840	840	3360	8400	42000	5040	13440	1503600
vente bovin	DT	945	4725	3780	1890	18900	4725		675675
Recettes Produits	DT	4390	15844	11651	26118	84701	23538	16738	4031007
Charges	DT	6286	12512	10993	19434	61048	16838	16158	3529065
Ch_structure	DT	500	2000	500	3000	5000	3000	500	325000
<b>Marge</b>	<b>DT</b>	<b>1704</b>	<b>6932</b>	<b>4258</b>	<b>10283</b>	<b>27253</b>	<b>10300</b>	<b>4180</b>	<b>1463142</b>
<b>Résultat</b>	<b>DT</b>	<b>-2396</b>	<b>1332</b>	<b>158</b>	<b>3683</b>	<b>18653</b>	<b>3700</b>	<b>80</b>	<b>176942</b>

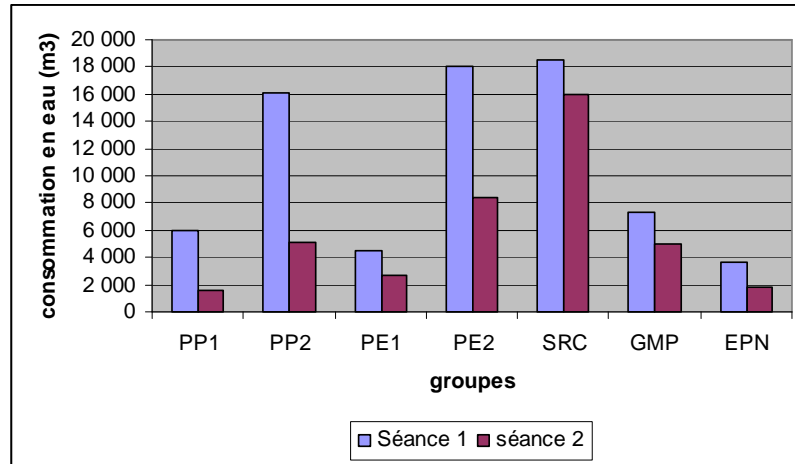
**Tableau 13 résultats individuels et résultats sur l'ensemble de la zone après pondération des prix en fonction des quantités offertes**



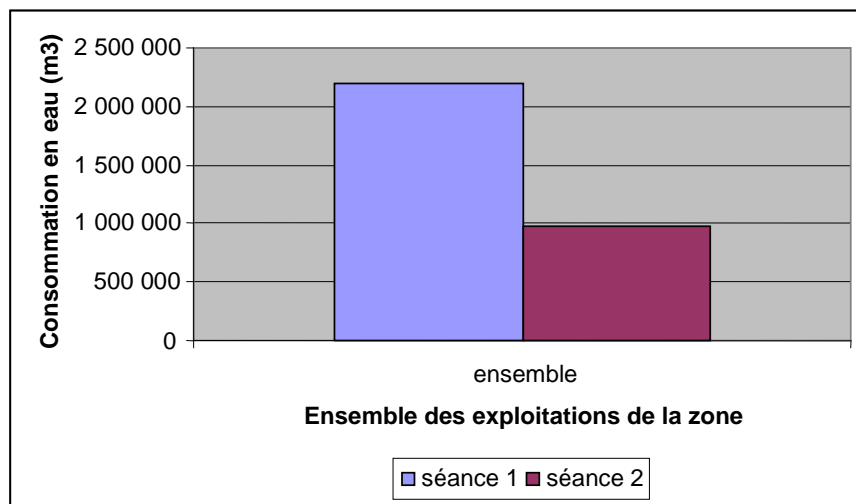
**Figure 10** Comparaison de la marge avant/après pondération des prix en fonction des quantités offertes

## Comparaison des résultats entre les 2 séances collectives

### - Au niveau de la consommation d'eau par groupe



### - Au niveau de la consommation d'eau sur l'ensemble de la zone



- Au niveau des résultats économiques par groupe

