

---

# *Étude sur l'adaptation de l'agriculture à la disponibilité de la ressource en eau dans la Drôme des collines*

---

Rapport Final

Avril 2014

Gabrielle RUCHETON

Pierre RUELLE

Sylvie MORARDET

Jean-Louis FUSILLIER

Jacques FABRE



## **Préambule**

L'étude sur l'« adaptation de l'agriculture à la disponibilité de la ressource en eau dans la Drôme des Collines » a été mandatée par la DRAAF Rhône-Alpes et fait l'objet d'un marché qui lie le bureau d'études Diataé, et l'UMR G-eau (plus particulièrement l'IRSTEA, le Cirad, l'IAMM). De plus, Diataé (mandataire de l'étude) a passé des conventions avec la DDT et la Chambre d'Agriculture de la Drôme. Cette étude bénéficie du soutien de l'Agence de l'eau RMC.

Ce rapport final prend en compte les données RPG de l'Isère.

Le présent document constitue un rapport d'analyse de travaux accomplis et d'enquêtes réalisées sur une zone ciblée de la Drôme des Collines, entre fin 2012 et début 2014.

Son contenu n'engage que la responsabilité de ses auteurs.

## **Remerciements**

Les auteurs remercient les partenaires et intervenants de cette étude : la Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt de la Région Rhône-Alpes et les DDT 26 et 38 et la profession agricole et notamment les agriculteurs, la Chambre d'Agriculture de la Drôme, les organismes professionnels et les opérateurs, la Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt de la Région Rhône-Alpes et les DDT 26 et 38 pour les données et les informations qu'elles ont communiquées. Ils remercient également pour leur participation lors des enquêtes et des ateliers, leur accueil et les échanges constructifs, l'ensemble des agriculteurs, des membres des organismes agricoles et des responsables des filières agricoles locales qui ont répondu aux sollicitations de l'équipe chargée de l'étude .



## TABLE DES MATIERES

Quelques définitions .....	14
1. Introduction : Contexte et objectifs .....	16
1.1. Contexte : la problématique de la gestion de l'eau .....	16
1.2. Objectifs de l'étude .....	18
1.3. Présentation de la zone d'étude .....	19
1.3.1. Généralités .....	19
2. Méthodologie générale .....	21
2.1. Démarche participative, méthode d'association des parties prenantes .....	21
2.2. Déroulement de l'étude .....	22
2.3. Les données disponibles .....	23
2.3.1. Les données administratives .....	23
2.3.2. Les données de la profession agricole .....	23
2.3.3. Les données issues des enquêtes en exploitations .....	24
2.3.4. Les données issues des enquêtes auprès des opérateurs filières .....	25
2.3.5. Autres données : données bibliographiques, données climatiques et données sur les prélèvements d'eau pour l'irrigation .....	26
3. L'eau agricole en Drôme des Collines : l'état des lieux des prélèvements et gestion actuelle .....	28
3.1. Synthèse des résultats des études « volumes prélevables » (EVP) .....	28
3.1.1. Méthodologie des EVP .....	28
3.1.2. Résultats : Volumes prélevables et restrictions recommandés .....	30
3.2. Analyse complémentaire des prélèvements de la zone d'étude .....	31
3.2.1. Prélèvements déclarés dans le Recensement Agricole 2010 .....	32
3.2.2. Prélèvements déclarés auprès de l'Agence de l'Eau Rhône -Méditerranée et Corse .....	32
3.2.3. Les données complémentaires obtenues par enquêtes auprès des autres acteurs de la gestion de l'eau .....	33
3.2.4. Récapitulatifs des données prélèvements selon les sources .....	35
3.3. Identification des prélèvements soumis à restrictions .....	36
3.4. Les arrêtés sécheresse sur le territoire et dans le modèle .....	37
3.4.1. Les arrêtés sécheresse en Drôme des Collines .....	37
3.4.2. La prise en compte des arrêtés sécheresse dans le modèle .....	37
4. L'agriculture en Drôme des Collines en 2010 .....	39
4.1. Méthodologie : Analyse globale de l'agriculture .....	39
4.2. Assolement global et cheptel .....	39
4.3. Les exploitations de la zone d'étude .....	46
4.3.1. Analyse de l'ensemble des exploitations .....	46

4.3.2.	Focus sur les exploitations « moyennes et grandes ».....	49
4.3.3.	Panorama des filières de productions irriguées de la Drôme.....	51
4.3.4.	La filière fruits.....	56
4.3.5.	La filière Légumes.....	59
5.	Pratiques d'irrigation et demande en eau .....	61
5.1.	Le climat .....	61
5.1.1.	Choix des données et des années climatiques de référence.....	61
5.1.2.	Résultats : année 2010 année moyenne et 2005 quinquennale sèche.....	61
5.2.	Des sols diversifiés sur le territoire .....	62
5.2.1.	Analyse des données de la cartographie des sols (fichier CA26).....	62
5.2.2.	Les informations complémentaires recueillies lors des visites de terrain.....	64
5.3.	Une efficience d'application influencée par le vent .....	65
5.4.	Itinéraire technique par culture et par type de sols et demande globale modélisée 67	
5.4.1.	Les itinéraires techniques retenus : le cas du maïs.....	68
5.4.2.	La demande en eau du maïs pour les différents types de sols et ITK.....	69
5.4.3.	Les demandes en eau des autres cultures irriguées/Récapitulatif des demandes en eau des cultures irriguées et par type de sols en année moyenne et sèche 71	
5.4.4.	Rendement des cultures en sec en année moyenne et sèche.....	74
6.	Les typologies d'exploitations irriguées et en sec .....	76
6.1.	Méthode d'élaboration de la typologie .....	76
Etape 1.	Analyse des données du recensement de l'agriculture 2010 et constitution de groupes de cultures et d'élevage .....	76
Etape 2.	Constitution des types d'exploitations .....	76
Etape 3.	Calcul de l'assolement et du cheptel moyens des exploitation-types .....	77
Etape 4.	Validation de la typologie .....	77
6.2.	Résultats : les typologies .....	77
6.2.1.	La typologie des exploitations irriguées.....	77
6.2.2.	Exploitations types irriguées concernées par les restrictions : effectifs, surfaces et volumes prélevésMéthode .....	89
Etape 1 :	Localisation géographique des prélèvements soumis à restriction et évaluation des volumes et surfaces concernés pour la zone d'étude.....	90
Etape 2 :	Elaboration d'un sous-zonage de la zone d'étude.....	90
Etape 3 :	Identification des volumes soumis à restrictions au sein de chaque zone (%)	90
Etape 4 :	Identification des effectifs d'exploitations types par zone et évaluation des effectifs concernés par les restrictions. ....	90
6.2.3.	La typologie des exploitations en sec.....	94
7.	Modélisation de l'agriculture du territoire .....	107
7.1.	Les étapes d'élaboration du modèle de l'agriculture irriguée.....	107
Etape 1.	Implémentation de la typologie et affectation des effectifs par type.....	107
Etape 2.	Elaboration des itinéraires technico-économiques .....	107
Etape 3.	Charges de structures et primes (pour les exploitations irriguées).....	109

Etape 4. Variations de prix .....	110
7.2. Modélisation des filières du territoire .....	114
7.3. Implémentation d'indicateurs dans les modèles.....	114
7.4. Récapitulatifs des hypothèses du modèle .....	118
8. Analyse des résultats des simulations du modèle de l'agriculture en Drôme des Collines	119
8.1. Résultats sans restrictions : S0 et S2 .....	120
8.1.1. S0 - Analyse pour les exploitations-type restreintes et le territoire restreint	120
8.1.2. Sensibilité des exploitations-type .....	123
8.1.3. Résultats pour S2.....	125
8.1.4. Résultats pour les Filières agricoles .....	125
8.2. Etude de scénarios (S1 et S3) .....	128
8.2.1. Méthodologique : les arbitrages entre cultures au sein des exploitations-type	128
8.2.2. Résultats : comparaison des quatre simulations au niveau des exploitations-	
type et du territoire restreint.....	131
8.2.3. Evaluation économique des impacts filières.....	133
9. Etude d'alternatives .....	134
9.1.1. Méthode d'évaluation retenue .....	134
9.1.2. Analyse individuelle des alternatives simulées.....	136
9.1.3. Comparaison des résultats des différentes mesures.....	150
9.1.4. Proposition de combinaisons de mesures d'accompagnement .....	156
9.1.5. Alternatives évoquées mais non simulées.....	157
10. Conclusions.....	158

## **TABLE DES FIGURES, CARTES, et TABLEAUX**

Figure 1 : Schéma général de l'étude .....	22
Figure 2 : Schéma général des études volumes prélevables .....	30
Figure 3 : Données prélèvements agricoles de 2000 à 2012 (Agence de l'eau) en 1000 m3 ..	32
Figure 4 : Données prélèvements en 2010 en 1000 m3 .....	35
Figure 5 : Estimations des prélèvements concernés par les restrictions en 2010 (données enquêtes) en 1000 m3 .....	36
Figure 6 : Arrêtés sécheresses sur les deux sous bassins en 2009.....	37
Figure 7 : Assolement global en 2010 .....	41
Figure 8 : Répartition des surfaces irriguées par culture sur l'ensemble de la zone d'étude en 2010.....	43
Figure 9 : Comparaison des surfaces par culture entre le RA 2010 et le RPG 2010 .....	46
Figure 10 : Exploitations « moyennes et grandes » irriguées – Répartition des effectifs et de la SAU par groupe d'OTE en 2010 .....	50
Figure 11 : Exploitations « moyennes et grandes » en sec – Répartition des effectifs et de la SAU par groupe d'OTE en 2010.....	51
Figure 12 : Structure de la Filière Céréales - volailles .....	55
Figure 13 : Structure de la Filière fruits.....	58
Figure 14 : Structure de la Filière Légumes.....	60
Figure 15 : Pluviométries annuelles à Mercuriol et St Christophe et Le Laris .....	61
Figure 16 : Déficit climatique pour la période du 10 juin au 25 août. ....	62
Figure 17 : Cartographie des sols .....	63
Figure 18 : Proportion des différents types de sols sur les surfaces en culture .....	64
Figure 19 : Taux de reconstitution du volume d'eau lors des essais réalisés sur canon à Etoile sur Rhône en 1996-97 .....	66
Figure 20 : Comparaison du nombre d'essais effectués et des valeurs d'efficience « EA » par intervalle de 1m/s dans les essais d'Etoile sur Rhône .....	67
Figure 21 : Pluies journalières en 2010 station de Mercuriol et choix des dates de semis du maïs .....	68
Figure 22 : Répartition des effectifs animaux des exploitations irrigables moyennes et grandes entre les groupes d'OTE principales.....	79
Figure 23 : Répartition des superficies par culture des exploitations irrigables moyennes et grandes entre les groupes d'OTE principales.....	79
Figure 24 : Assolement des exploitations irrigables moyennes et grandes par groupe d'OTE principales .....	80
Figure 25 : Répartition des exploitations irrigables moyennes et grandes par classes de SAU selon le groupe d'OTE principales.....	81
Figure 26 : Répartition des exploitations irrigables moyennes et grandes par classe de PBS selon le groupe d'OTE principales.....	82
Figure 27 : Répartition des emplois pour les exploitations réelles irrigantes classées par type d'exploitations (RA 2010).....	86
Figure 28 : Répartition des effectifs animaux des exploitations en sec moyennes et grandes entre les groupes d'OTE principales.....	98
Figure 29 : Répartition des superficies par culture des exploitations en sec moyennes et grandes entre les groupes d'OTE principales.....	99
Figure 30 : Assolement des exploitations en sec moyennes et grandes par groupe d'OTE principales .....	100

Figure 31 : Répartition des exploitations en sec moyennes et grandes par classes de SAU selon le groupe d'OTE principales .....	101
Figure 32 : Répartition des exploitations en sec moyennes et grandes par classe de PBS selon le groupe d'OTE principales .....	101
Figure 33 : Composantes de l'indicateur de risque pour la santé de l'applicateur : toxicité aiguë pour le produit Trophée .....	117
Figure 34 : Composantes de l'indicateur de risque pour la santé de l'applicateur : toxicité chronique pour le produit Trophée .....	117
Figure 35 : Surfaces irriguées et en sec et consommation en eau pour le territoire restreint (S0m) .....	120
Figure 36 : EBE et consommation en eau pour le territoire restreint en S0m .....	121
Figure 37 : Importance relative de l'irrigation dans l'EBE.....	123
Figure 38 : Impact des variantes de prix sur l'EBE .....	124
Figure 39 : Part des effectifs par strates de taille pour l'OTE 15 .....	124
Figure 40 : Impacts de l'année sèche (S2) sur les prélèvements et l'EBE par exploitation-type .....	125
Figure 41 : Les surfaces cultivées (ha) pour la Drôme des collines en 2010 (S0).....	126
Figure 42 : Les consommations d'eau (millions de m3) en Drôme des collines en année sèche (S3).....	127
Figure 43 : Produit brut agricole (millions d'€) en Drôme des collines en 2010 (S0) .....	127
Figure 44 : Produit brut filière (millions d'€) dans le bassin de la Drôme 2010 (S0) .....	127
Figure 45 : Schéma récapitulatif de la mise en œuvre des restrictions dans le modèle en année climatique type 2010.....	131
Figure 46 : Structuration de la consommation en eau et impact sur l'EBE pour le territoire restreint.....	131
Figure 47 : Impact d'une réduction de 40% des volumes prélevables sur l'EBE selon les exploitations-types.....	132
Figure 48 : Valorisation du m3 d'eau non disponible en cas de restriction.....	132
Figure 49 : Impact d'une réduction de 40% des volumes prélevables en année moyenne et en année sèche sur la production du maïs en Drôme des Collines .....	133
Figure 50 : Impact d'une réduction de 40% des volumes prélevables en année moyenne et en année sèche sur la production d'abricot en Drôme des Collines .....	133
Figure 51 : Variation de l'EBE pour une exploitation-type COP après implantation de 6 ha de noyer (mesure SYST1) – avec investissement matériel individuel et collectif.....	137
Figure 52 : Comparaison des indices de risque de toxicité pour différents itinéraires de protection phytosanitaire sur le maïs et le noyer.....	138
Figure 53 : Comparaison des indices de risque de toxicité pour différents itinéraires de protection phytosanitaire sur le maïs et le soja.....	140
Figure 54 : Comparaison des indices de risque de toxicité pour différents itinéraires de protection phytosanitaire sur le maïs et le maïs semence .....	144
Figure 55 : Comparaison des indices de risque de toxicité pour différents itinéraires de protection phytosanitaire sur le maïs et le blé dur.....	146
Figure 56 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type COP par rapport à la situation de référence .....	151
Figure 57 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type maraîcher par rapport à la situation de référence .....	151

Figure 58 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Polyculture par rapport à la situation de référence .....	152
Figure 59 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Arboriculteur par rapport à la situation de référence .....	152
Figure 60 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Caprins lait par rapport à la situation de référence .....	152
Figure 61 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Polyculture Bovins Viande par rapport à la situation de référence.....	152
Figure 62 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Volaille par rapport à la situation de référence .....	152
Figure 63 : Bénéfice actualisé annualisé des exploitations concernées selon les mesures d'accompagnement.....	153
Figure 64 : Volume d'eau économisé selon les mesures d'accompagnement.....	154
Figure 65 : Bénéfice ou coût annualisé par m3 d'eau économisé selon les mesures d'accompagnement (du point de vue de la collectivité) .....	154
Figure 66 : Variation de production par rapport à la situation de référence selon les mesures d'accompagnement.....	155
Figure 67 : Bénéfice annuel actualisé et volume économisé selon les mesures .....	156

Carte 1: Localisation et Délimitation de la zone d'étude.....	19
Carte 2 : Superposition des territoires du Syndicat mixte de la Drôme des Collines et de la zone d'étude.....	20
Carte 3 : Part de la surface irrigable dans la SAU des exploitations (2010) en Rhône-Alpes ..	20
Carte 4 : Localisation des exploitations enquêtées.....	25
Carte 5 : Localisation des opérateurs des filières enquêtés .....	25
Carte 6 : Zonage de la zone d'étude selon l'orientation de production dominante .....	40
Carte 7 : Répartition des surfaces cultivées en Céréales – Oléoprotéagineux et des élevages de poulets en Drôme.....	53
Carte 8 : Bassin de production des fruits (verger 6 espèces).....	57
Carte 9 : Prélèvements soumis ou non aux restrictions .....	90
Carte 10 : Zonage de la zone d'étude par orientation technico-économique des exploitations présentes dans les communes .....	91
Carte 11 : Zones défavorisées éligibles pour l'ICHN dans la zone d'étude.....	110

Tableau 1 : Récapitulatifs des volumes moyens prélevables par bassin (en milliers de m3) recommandés par les études « Volumes prélevables » .....	31
Tableau 2 : Données des fichiers prélèvements fournis par le site de l'Agence de l'eau.....	33
Tableau 3 : Comparaison des données prélèvements selon les sources.....	35
Tableau 4 : Récapitulatifs des mesures de restrictions par niveaux d'alerte sur les deux sous bassins depuis 2009 .....	37
Tableau 5 : Assolement de la zone d'étude en 2010 .....	40
Tableau 6 : Détail des surfaces irriguées (RA 2010).....	42
Tableau 7 : Cheptel en 2010 de l'ensemble des exploitations de la zone d'étude.....	44
Tableau 8 : Comparaison des surfaces par culture entre le RA 2010 et le RPG 2010 .....	45
Tableau 9 : Effectifs, SAU et superficies irriguées des exploitations de la zone d'étude en 2010.....	47
Tableau 10 : Effectifs et SAU des OTE de la zone d'étude en 2010 .....	48

Tableau 11 : Effectifs, SAU et SI pour les différentes populations d'exploitations en 2010 ...	49
Tableau 12 : Demande en eau et rendement pour le maïs grain en année moyenne (2010)	69
Tableau 13 : Demande en eau et rendement pour le maïs grain en année quinquennale sèche (2005) .....	70
Tableau 14 : Rendement des cultures irriguées selon l'année climatique et les restrictions .	71
Tableau 15 : Rendement des cultures en sec selon l'année climatique .....	74
Tableau 16 : Principales OTE (exploitations irriguées) en 2010 : superficies, effectifs et cheptel.....	78
Tableau 17 : Distribution des effectifs et des SAU par type d'exploitation.....	82
Tableau 18 : Assolement et cheptel moyen par type d'exploitation irriguée .....	83
Tableau 19 : Calage des surfaces par type de culture et du cheptel .....	87
Tableau 20 : Comparaison des demandes en eau entre les groupes d'OTE du RA 2010 et des types modélisés.....	89
Tableau 21 : Estimation des volumes et surfaces irriguées « restreintes ».....	91
Tableau 22 : volumes et surfaces soumis à restriction par zone en 2010.....	92
Tableau 23 : Effectifs et superficies des exploitations selon le type dans chaque zone .....	93
Tableau 24 : Estimation des effectifs des exploitations type soumis à restriction pour la zone d'étude .....	94
Tableau 25 : Surfaces irriguées soumises à restriction calculées par le modèle.....	94
Tableau 26 : Principales OTE (exploitations en sec) en 2010 : superficies, effectifs et cheptel .....	96
Tableau 27 : Distribution des effectifs et des SAU par type d'exploitation (en sec) .....	102
Tableau 28 : Assolement et cheptel moyen par type d'exploitation en sec.....	103
Tableau 29 : Calage des surfaces par type de culture.....	106
Tableau 30 : Exemple de fiche technico-économique pour le « maïs grain 2 » (prix moyens) .....	109
Tableau 31 : charges de structure par exploitation-type irriguée .....	109
Tableau 32 : Primes par exploitation-type irriguée .....	110
Tableau 33 : Scénarios de prix du modèle – produits végétaux .....	111
Tableau 34 : Scénarios de prix du modèle – produits animaux .....	112
Tableau 35 : Marges brutes selon les scénarios de prix du modèle – produits végétaux.....	113
Tableau 36 : Exemples de cas-types d'itinéraires de protections pour le maïs grain.....	118
Tableau 37 : Estimation du revenu agricole par exploitation-type.....	122
Tableau 38 : Rendements et marges brutes du maïs grain et du tournesol en cas de prix moyens pour les scénarios de restrictions S1 et S3 .....	130
Tableau 39 : Hypothèses de coût de l'opération collective de conseil à l'irrigation .....	149
Tableau 40 : Nombre d'exploitations concernées par les mesures d'accompagnement selon le type d'exploitations.....	151
Tableau 41 : Superficies concernées par les mesures d'accompagnement selon le type d'exploitations (hectares) .....	151
Tableau 42 : Synthèse des impacts des mesures d'accompagnement.....	155
Tableau 43 : Compatibilité entre les mesures d'accompagnement .....	157
Tableau 44 : Exemples d'itinéraires de protections pour le maïs semence .....	180
Tableau 45 : Exemples d'itinéraires de protections pour le blé dur .....	181
Tableau 46 : Exemples d'itinéraires de protections pour le soja.....	181
Tableau 47 : Exemples d'itinéraires de protections pour le noyer .....	182

## **ANNEXES**

Annexe 1. Comptes rendus des ateliers participatifs .....	166
Annexe 2. Autres exemples d'itinéraires de protection .....	180
Annexe 3. Grille d'analyse des mesures.....	183

## Glossaire

COP	Céréales Oléo-Protéagineux
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDT	Direction Départementale du Territoire
DPU	Droit à Paiement Unique
EVP	Etude Volumes Prélevables
ICHN	Indemnité Compensatoire des Handicaps Naturels
IGN	Institut Géographique National
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IPAMPA	indices des prix d'achat des moyens de production agricoles
LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
OTE	Orientation technico-économique
PAC	Politique Agricole Commune
PBS	Produit Brut Standard
PMTVA	Prime au Maintien du Troupeau des Vaches Allaitantes
RA	Recensement Agricole
RPG	Registre Parcellaire Graphique
SAU	Surface Agricole Utile
SI	Surface irriguée
SRISE	Services Régionaux de l'Information Statistique et Economique
UTA	Unité de Travail Agricole
ZRE	Zone de Répartition des eaux

## Quelques définitions

La lecture de ce rapport suppose en premier lieu de préciser quelques éléments terminologiques. Il ne s'agit pas de nécessairement de définitions au sens encyclopédique, mais plutôt de précisions sur la signification des notions utilisées par les auteurs dans le présent document.

Ce paragraphe n'a donc pas pour ambition d'énoncer des définitions « universelles », mais bien la vision propre et subjective (en lien avec la problématique de l'étude) des auteurs.

### **COFIL**

Assez large, le comité de pilotage est constitué des acteurs nommés par le maître d'ouvrage dans le CCTP. Ce comité est mobilisé à la fin de chaque phase pour être tenu informé de l'état d'avancement, et valider les orientations des phases suivantes.

### **COTECH**

Plus retreint que le comité de pilotage, ce comité est sollicité régulièrement pour apporter son expertise, infirmer ou valider les données. Son avis est essentiel pour la construction de modèles représentatifs de la zone d'étude. Il est sollicité au travers d'ateliers, d'entretiens en direct ou téléphoniques.

### **Les acteurs**

En ce qui concerne les acteurs agricoles, il s'agit des parties prenantes directes du territoire : agriculteurs, représentants de filières et conseillers techniques de la zone d'étude, concernés par la problématique.

Bien que moins sollicités dans le cadre de cette étude, compte tenu de son contexte (en particulier sa durée), les autres acteurs de la gestion de l'eau n'ont pas été ignorés.

### **L'Exploitation agricole**

L'approche de l'activité agricole est celle envisagée par le RGA (qui diffère d'autres approches existantes : juridiques, fiscales ou sociales) : l'exploitation agricole est définie, au sens de la statistique agricole, comme une unité économique et de production répondant simultanément aux trois conditions suivantes :

- elle a une activité agricole (produire des produits agricoles),
- elle atteint ou dépasse une certaine dimension (superficie, nombre d'animaux, production...),
- elle est soumise à une gestion courante indépendante.

### **L'Exploitation-type**

Une exploitation-type est une exploitation fictive représentative d'un ensemble d'exploitations réelles présentes dans la zone d'étude. On parle alors par exemple de l'exploitation-type « maraîchage ».

### **La Classe (ou groupe) d'exploitations type**

Une classe représente un ensemble d'exploitations réelles et est représentée dans le modèle par la somme des effectifs affectés à chaque exploitation-type (effectifs issus de la typologie). On parle alors par exemple de la classe « maraîchage ».

## **Le Territoire**

Le terme de territoire est utilisé dans le présent document de deux façons :

(i) délimitation physique : le territoire est l'échelle administrative constituée des communes identifiées par le maître d'ouvrage (i.e. la zone d'étude).

(ii) délimitation économique : dans le cadre de la modélisation de l'agriculture, le « territoire » constitue le résultat de l'agrégation pondérée des exploitations types.

Dans le texte, le terme « région » pourra être utilisé à l'instar du terme « territoire » : on parlera alors par exemple de « modèle régional », « d'échelle régionale », etc.

## **L'Excédent Brut d'Exploitation (EBE)**

L'EBE caractérise la rentabilité de l'exploitation. Il s'agit du solde généré par l'activité courante de l'entreprise sans prendre en compte sa politique d'investissement et sa gestion financière. Cet indicateur donne une vision objective de l'entreprise et permet de déterminer la rentabilité de son exploitation courante.

L'EBE permet de payer le salaire de l'exploitant, les emprunts, les frais financiers et les amortissements.

## **SMIC brut chargé**

Le salaire minimum de croissance (SMIC) est le salaire horaire en dessous duquel il est interdit de rémunérer un salarié et ce, quelle que soit la forme de sa rémunération (au temps, au rendement, à la tâche, à la pièce, à la commission ou au pourboire). Le montant du SMIC horaire brut est fixé, depuis le 1er janvier 2014, à 9,53 €, soit 1 445,38 € bruts mensuels sur la base de la durée légale de 35 heures hebdomadaires. Les charges patronales après abattement s'élèvent à 13 %, soit 188 € mensuels. Le SMIC mensuel chargé (base 35 heures) coûte donc au total 1633 € à l'entreprise.

## **Filière agricole**

La filière est constituée de l'ensemble des activités liées à la production, la transformation et la distribution d'un produit agricole ou d'une gamme de produits agricoles. Une filière peut regrouper un ou plusieurs opérateurs ou agents économiques. Chaque opérateur peut posséder un ou plusieurs sites de production de vente ou de collecte.

## **Opérateurs**

Il s'agit des individus ou des groupes d'individus qui interviennent dans la production, l'échange, la transformation ou la consommation de produits agricoles. Dans la littérature, on parle aussi d'agents ou d'acteurs économiques.

# 1. Introduction : Contexte et objectifs

## 1.1. Contexte : la problématique de la gestion de l'eau

Depuis 2006, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) prévoit de restaurer l'équilibre quantitatif entre prélèvement et renouvellement de la ressource dans les bassins classés en Zone de Répartition des Eaux (ZRE). Pour cela, des volumes maximums prélevables par bassin et sous-bassin versants sont arrêtés par décision administrative. Dans les sous-bassins pour lesquels les prélèvements en année quinquennale sèche dépassent de plus de 30 % le volume prélevable, la circulaire du 3 août 2010 prévoit des dispositions particulières.

Si la date d'atteinte de l'équilibre est reportée au 31 décembre 2017 pour la zone d'étude, la convergence vers le volume prélevable devait être mise en place depuis 2011 par une réduction annuelle des prélèvements à hauteur de 5% à 10% du volume prélevé en quinquennale sèche. Dans le même temps, la circulaire préconise la mise en œuvre d'une concertation avec la profession agricole pour adapter les pratiques d'irrigation et les systèmes culturaux tout en étudiant l'intérêt de la création de ressources de substitution.

La Drôme des Collines a fait récemment l'objet de deux études *volume prélevable*<sup>1</sup> (sous-bassins de la Galaure et de l'Herbasse du territoire de la Drôme des Collines, Juillet 2012), en tant que territoire directement concerné par les dispositions réglementaires rappelées ci-dessus. L'activité agricole, qui occupe près de 65% du territoire, constitue un des enjeux majeurs pour cet espace avec notamment un rôle économique, paysager et identitaire alors que des craintes vis-à-vis du développement de l'urbanisation et de la transformation des espaces naturels et cultivés apparaissent.

Le climat de la région subit l'influence continentale et méditerranéenne où les étés sont plutôt chauds et secs, avec des pluies irrégulières. L'irrigation apparaît donc essentielle pour l'agriculture de la zone, dont 25% des surfaces sont irriguées. L'irrigation est le premier prélèvement dans la ressource à la fois souterraine et superficielle.

La Drôme des Collines comporte une grande diversité de situations en matière d'agriculture et de ressource en eau :

- multiplicité des productions agricoles du fait des types de sols et des reliefs,
- diversité des ressources en eau utilisées (souterraines et superficielles),
- pluralité des techniques d'irrigation utilisées,
- diversité des filières et de leur fonctionnement, du fait notamment de la proximité de grandes agglomérations (Lyon, Valence, Grenoble) favorisant le développement de circuits courts.

Cette diversité du territoire agricole ainsi que les contraintes fortes sur la ressource en eau qui apparaissent dans les études « *volume prélevable* » sont des éléments clés de l'étude sur

---

<sup>1</sup> Liens internet :

[http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/gestion-quantitative/EEVPG/Drome-des-collines/EVP\\_Drome\\_collines\\_rapport\\_juillet2012.pdf](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/gestion-quantitative/EEVPG/Drome-des-collines/EVP_Drome_collines_rapport_juillet2012.pdf)

[http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/gestion-quantitative/EEVPG/Galaure/EVP\\_Galaure\\_rapport\\_juillet2012.pdf](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/gestion-quantitative/EEVPG/Galaure/EVP_Galaure_rapport_juillet2012.pdf)

l'adaptation de l'agriculture à la disponibilité de la ressource en eau dans la Drôme des Collines commandée par la DRAAF Rhône-Alpes.

## 1.2. Objectifs de l'étude

Dans un contexte annoncé de réduction significative des prélèvements d'eau dans le milieu (des préconisations de restriction des prélèvements totaux pouvant aller jusqu'à 45%), l'ensemble des prélèvements doit faire l'objet d'un réexamen. Les prélèvements en eau pour l'irrigation sont concernés au premier chef. L'étude vise à identifier des scénarii d'adaptation de l'agriculture qui la rendrait moins dépendante de l'irrigation et à évaluer leurs conséquences. Cet objectif général se décline en plusieurs points :

- Evaluer séparément les marges de manœuvre existantes au niveau des pratiques culturales, des techniques d'irrigation ou bien des adaptations des assolements pour réaliser des économies d'eau.
- Construire avec les acteurs locaux, pour différentes situations virtuelles de disponibilité en eau, des scénarii d'adaptations des exploitations et des filières combinant les solutions précédemment identifiées et en évaluer l'impact socio-économique.
- Pour les situations les plus critiques, évaluer les possibilités de développement de filières existantes moins consommatrices en eau ou d'émergence de nouvelles filières en lien avec l'existence d'un marché potentiel.
- Proposer des mesures pouvant accompagner ces changements, y compris les créations de ressource et en évaluer le coût au regard des bénéfices attendus.
- Evaluer l'impact environnemental de ces scénarii en comparaison avec celui des pratiques actuelles de l'agriculture.

Le présent rapport constitue la version finale, et porte plus particulièrement sur :

- La méthodologie concernant la caractérisation de la zone d'étude : la mobilisation de bases de données et des autres informations disponibles, leur analyse avec un focus sur les productions et les structures de l'agriculture,
- La modélisation : la construction d'une typologie des exploitations agricoles irriguées et le panorama des filières principales de la zone d'étude.
- Les simulations de la situation de référence, du scénario de restrictions et des alternatives (ou mesures) proposées, et l'évaluation de leurs impacts économiques et environnementaux.

## 1.3. Présentation de la zone d'étude

### 1.3.1. Généralités

Située au nord du département de la Drôme et mordant sur le département de l'Isère, la zone d'étude dite « Drôme des Collines » est délimitée à l'ouest par le Rhône et au Sud par l'Isère. Elle est constituée de deux bassins versants nommés « Galaure » et « Drôme des Collines » (du même nom que la zone d'étude, ce qui peut prêter à confusion), qui ont fait l'objet d'études *volume prélevable*.

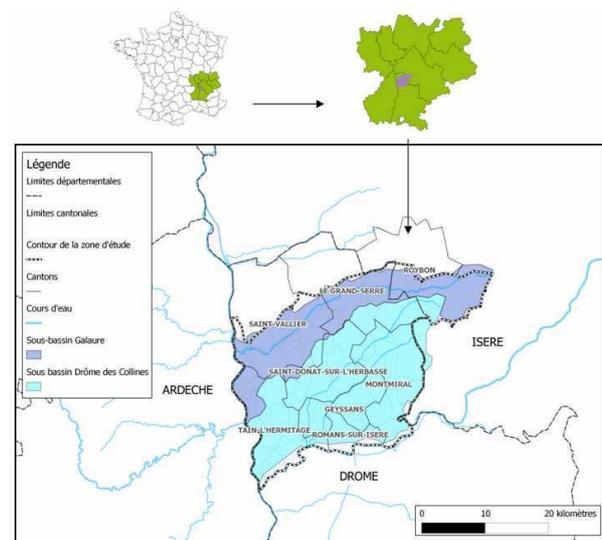
La superficie du bassin de la Galaure est de 276 km<sup>2</sup> à cheval sur les départements de la Drôme et de l'Isère, et concerne 33 communes.

Celui de la Drôme des Collines concerne sept sous-bassins : la Joyeuse, la Savasse, le Béal-Rochas, le Châlon, l'Herbasse, la Veaune et la Bouterne. Au total 47 communes sont concernées, soit une superficie de 472 km<sup>2</sup>.

**Ainsi, la zone d'étude dite « Drôme des collines » dans le présent rapport, ne**

**correspond pas au seul territoire de l'étude *volume prélevable* « Drôme des Collines », mais bien aux deux sous-bassins versants « Galaure » et « Drôme des Collines ».**

**Carte 1: Localisation et Délimitation de la zone d'étude**



La zone d'étude représente une superficie globale de 750 km<sup>2</sup> pour 90 500 habitants. La surface agricole utile (SAU) occupe 50% de la superficie totale (35 000 ha) pour 1 350 exploitations agricoles.

La Drôme des Collines est donc encadrée au sud et à l'ouest par deux vallées, et au nord-est par le plateau de Chambaran. Cette zone est caractérisée par une grande diversité de reliefs et de types de sols, entre collines et plaines, molasses et cailloutis calcaires. Cette diversité a permis la mise en place d'une large gamme de productions agricoles, comme nous le verrons par la suite.

Comme le montre la Carte 2 ci-dessous, la zone d'étude (délimitée en rouge sur la carte) est plus petite que le périmètre du syndicat mixte du même nom, qui comprend 8 Communautés de Communes du département de la Drôme et de l'Ardèche.

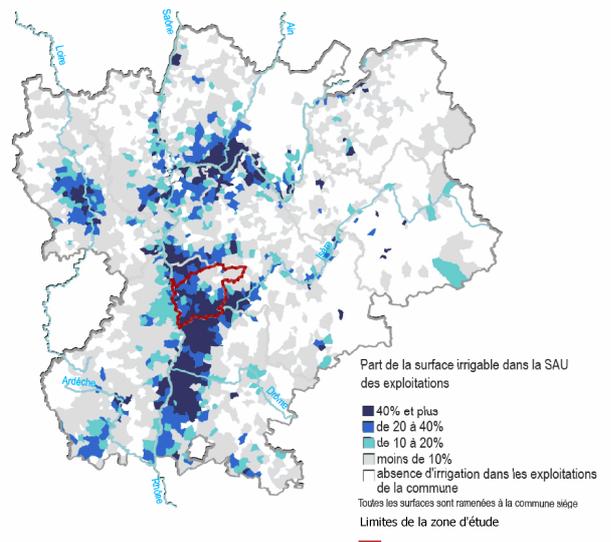
Sur le territoire du Syndicat Mixte, l'agriculture représente 5,3% des emplois, contre 4,9% au niveau du département de la Drôme (Source : INSEE RP 2007).

**Carte 2 : Superposition des territoires du Syndicat mixte de la Drôme des Collines et de la zone d'étude**



Source : Diagnostic PSADER, Syndicat mixte Drôme des Collines

**Carte 3 : Part de la surface irrigable dans la SAU des exploitations (2010) en Rhône-Alpes**



Source : Agreste – Recensement agricole 2010. Décembre 2012

Comme le montre la Carte 3, l'irrigation en Rhône-Alpes se situe principalement dans la vallée du Rhône, sur la partie drômoise. Concernant la zone d'étude délimitée en rouge sur la carte, l'irrigation se concentre dans la vallée de l'Isère et le long de l'Herbasse, zone dédiée à la polyculture avec plus de 40% des surfaces irrigables (cf. Carte 6). L'irrigation est aussi présente dans une moindre mesure sur la partie ouest, où elle est consacrée aux cultures pérennes (arboriculture et vigne). Le nord-est, zone d'élevage, est moins concerné par l'irrigation.

## 2. Méthodologie générale

L'élaboration d'une représentation de l'agriculture de la zone d'étude est un préalable à la modélisation qui permettra ensuite des études de scénarios. La méthode s'appuie sur la sollicitation des bases de données existantes pour en extraire les données appropriées et la recherche d'informations complémentaires auprès des acteurs locaux puis la construction d'une typologie des exploitations de la zone. Ces étapes permettent de caractériser de manière rigoureuse l'agriculture de la zone d'étude, sa diversité et de dégager les grands types auxquels doivent pouvoir se rattacher la majorité des agriculteurs. La pertinence de ces choix sera en particulier validée lors de l'étape suivante en ateliers (phase 2).

### 2.1. Démarche participative, méthode d'association des parties prenantes

La co-construction d'une représentation de la situation actuelle et des futurs possibles avec les acteurs locaux reposait sur la mise en œuvre de la démarche participative développée tout au long de l'étude. En outre, la démarche participative a permis d'améliorer la compréhension et la prise en compte des liens et des interrelations au sein des systèmes aux différentes échelles (exploitations, territoire, filière).

Cette démarche participative a été mise en place en particulier au travers **d'ateliers participatifs** (2) constitués d'agriculteurs volontaires et en particulier des agriculteurs « référents » et des techniciens de la profession agricole. Ces ateliers ont été mis en place tout au long du diagnostic pour que les parties prenantes soient tenues informées de l'état d'avancement de l'étude et apportent leur point de vue critique ; ils ont contribué à clarifier les interrogations éventuelles, à compléter l'analyse des résultats intermédiaires, à valider les représentations et les caractérisations du territoire et à mobiliser les informations complémentaires qui pouvaient être nécessaires. Elles participent à la co-construction des représentations du territoire et à l'identification de pistes d'évolution possibles des activités agricoles et de leurs contraintes.

NB : Les échanges réalisés au cours des réunions sont pris en compte dans le rendu de l'étude en annexe 1.

La Chambre d'Agriculture de la Drôme était impliquée afin d'associer la profession agricole à l'étude et de bénéficier de sa participation aux échanges entre les acteurs. Cette implication a aussi contribué à :

- mobiliser des informations pour identifier les différents types d'exploitations agricoles et des agriculteurs « référents » représentatifs de situations types du territoire étudié et dans les phases ultérieures,
- favoriser l'appropriation par les acteurs des résultats de l'étude.

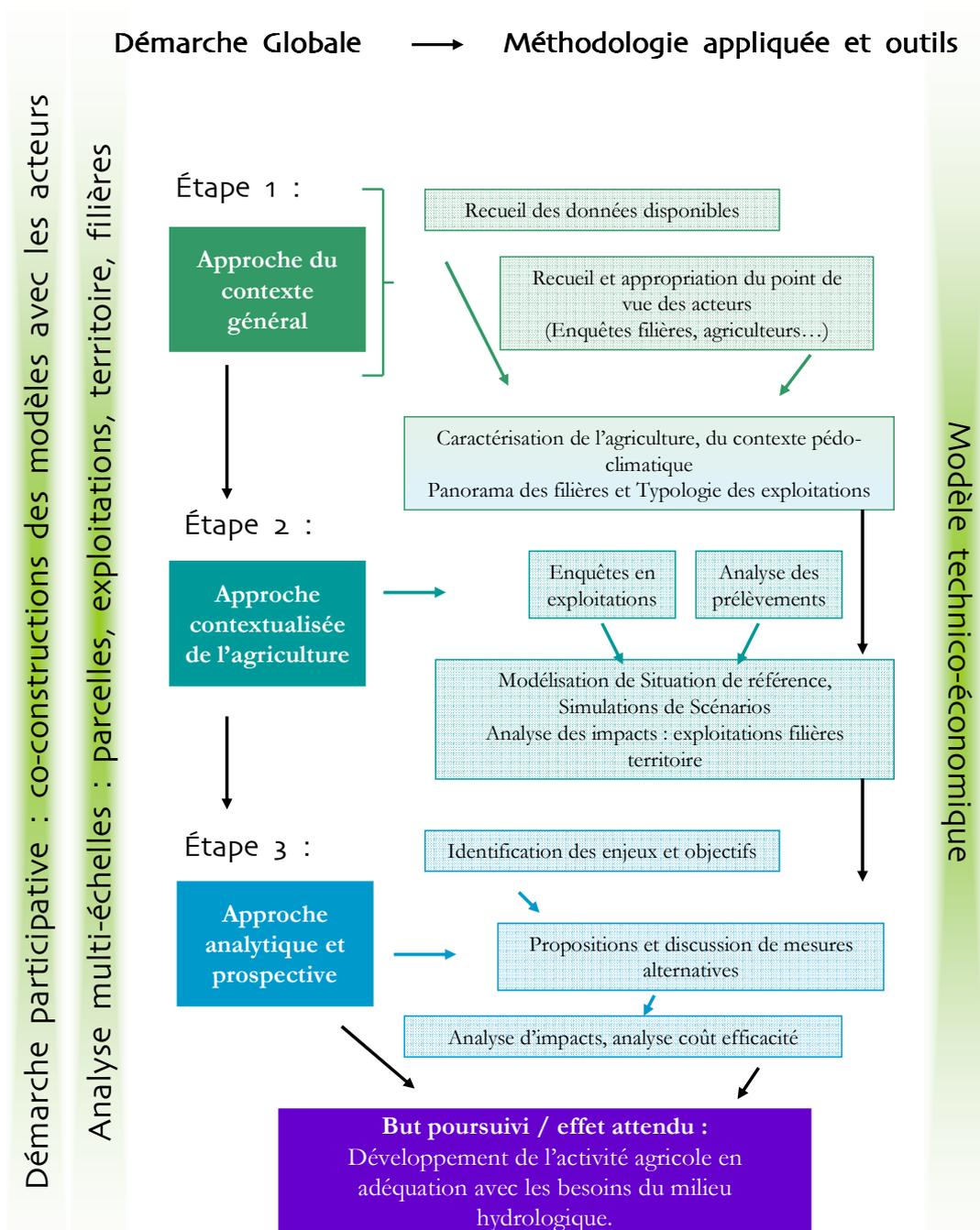
Outre la réalisation d'ateliers, la mise en œuvre de la démarche participative s'est illustrée au travers des **réunions d'informations** peu après le lancement de l'étude. Ces réunions (une par bassin versant) ont été mises en place à l'initiative de la DDT de la Drôme pour informer les agriculteurs de l'existence de l'étude, de ses objectifs, de son contenu, intégrer, si nécessaire, les demandes locales pertinentes en lien avec l'étude et expliciter les raisons pour lesquelles il était indispensable que les acteurs participent activement à l'étude.

Cette approche participative permet d'éviter le phénomène « boîte noire », et sa mise en œuvre est importante pour ne pas compromettre le processus de co-construction entre le prestataire et les acteurs.

## 2.2. Déroulement de l'étude

En complément du présent rapport, le prestataire a produit une note méthodologique, exposant la démarche détaillée suivie pendant l'étude. Le schéma suivant reprend les étapes principales de l'étude.

**Figure 1 : Schéma général de l'étude**



## 2.3. Les données disponibles

Pour la réalisation de l'étude, plusieurs sources de données ont été sollicitées.

### 2.3.1. Les données administratives

#### - le Recensement Agricole (RA) 2010

Il est constitué à partir de résultats d'enquêtes réalisées auprès de l'ensemble des exploitations agricoles. Il contient en particulier des informations exhaustives concernant le détail des assolements des exploitations pour l'année 2010, les superficies irriguées par cultures et les volumes d'eau d'irrigation consommés par exploitation. Des requêtes spécifiques ont été adressées au SRISE concernant le RA pour construire une typologie des exploitations agricoles irriguées.

#### - Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) anonyme de l'année 2010.

Communiqué par la DDT<sup>2</sup> de la Drôme et l'Isère, il contient le détail de l'assolement de toutes les exploitations ayant au moins un îlot sur la zone d'étude. Il est utilisé pour vérification de la cohérence des données fournies par le RA 2010.

En effet, le RA 2010 est la référence la plus complète sur l'utilisation des terres agricoles en France. Il donne pour chaque commune la SAU des exploitations ayant leur siège dans cette commune et l'utilisation de cette SAU par grands types de cultures. Dans le cas du RA, toutes les superficies sont ramenées au siège d'exploitation même si elles se situent en dehors de la commune siège, tandis que le RPG permet de représenter la localisation des îlots de parcelles. La comparaison des données du RA 2010 avec celles du RPG 2010 permet de vérifier que les données issues du RA donnent une représentation acceptable de la SAU du territoire étudié.

### 2.3.2. Les données de la profession agricole

#### - Les exploitations types de la Chambre d'Agriculture de la Drôme

Il s'agit des référentiels technico-économiques 2004, 2005, 2006, 2008. Ils rassemblent de manière cohérente, à partir de suivis annuels, pour les principales productions de la Drôme, les rendements et les prix de vente moyens, le montant des primes liées à la production, le coût des intrants et des prestations de services. Le référentiel technico-économique 2004 contient des analyses technico-économiques de systèmes d'exploitations agricoles typiques du département.

#### - Des données pédologiques

Il s'agit d'une base de données disponible sous format shape (Q-Gis comptable), détenue par la Chambre d'Agriculture de la Drôme, renseignant les types de sols de la zone d'étude. Cette base de données est présentée « selon la structuration de DONESOL », à savoir :

- la carte des sols est un ensemble d'Unités Cartographiques (UC),
- chaque UC est constituée d'une ou plusieurs Unités de Sol (US),

---

<sup>2</sup> DDT: Direction Départementale des Territoires

- une US peut appartenir à une ou plusieurs UC,
- chaque US est constituée d'une ou plusieurs strates,
- une strate ne peut appartenir qu'à une seule US.

[...] Ces UC représentent des unités pédologiques : entités morphologiques, géologiques et/ou pédologiques. [...] Ces 90 UC sont définies par plus de 156 US, elles-mêmes définies par plus de 300 strates. ».

Ces données ont été complétées par des informations recueillies lors de visites de terrain spécifiques comme précisé ci-dessous.

### **2.3.3. Les données issues des enquêtes en exploitations**

En complément des informations précédentes, des enquêtes de terrain et/ou téléphoniques ont été réalisées auprès d'un panel représentatif d'exploitations de la zone d'étude. Ces enquêtes avaient plusieurs objectifs :

- Identifier les spécificités des exploitations, leurs stratégies d'irrigation et les tactiques d'adaptation utilisées pendant les dernières campagnes, et connaître les rendements objectifs visés par culture en fonction de la disponibilité en eau et des types de sol de l'exploitation. Ces données ont été utilisées pour définir des irrigations types pour différentes années caractéristiques (années climatiques humide, moyenne, sèche) (phase 2) ;
- Caractériser les liens existants entre les ateliers de production au sein des grands types d'exploitations irriguées ;
- Recueillir des données complémentaires sur les coûts de production et les prix de vente des cultures et productions animales spécifiques, et les charges de structure de la Drôme des Collines.

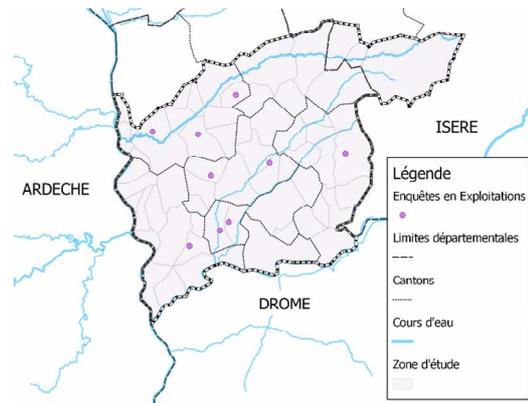
Les entretiens étaient en partie non directifs, même s'ils s'appuyaient sur un guide d'entretien (cf. annexe). Plusieurs comptabilités d'exploitation ont été mises à disposition par des agriculteurs.

Les exploitations enquêtées ont été identifiées parallèlement à la construction de la typologie, pour des questions de planning de l'étude et de période de disponibilité des agriculteurs. Il s'agissait :

- de représenter les principaux ateliers de production présents sur la zone d'étude où la diversification est assez forte, allant des céréales à l'arboriculture en passant par les cultures légumières et aussi, en production animale des granivores aux ruminants ;
- de prendre en compte la diversité pédologique du territoire et éventuellement de l'accès à l'eau.

Le choix d'une première série d'une dizaine d'exploitations s'est appuyé sur les agriculteurs ayant donné leur accord pour participer lors des réunions de présentation de l'étude, ainsi que certains suggérés par la Chambre d'Agriculture de la Drôme ou les opérateurs locaux. Une seconde série d'entretiens auprès des certains d'entre eux mais aussi auprès d'autres agriculteurs ont été menés, afin de compléter les informations manquantes ou de clarifier certains points.

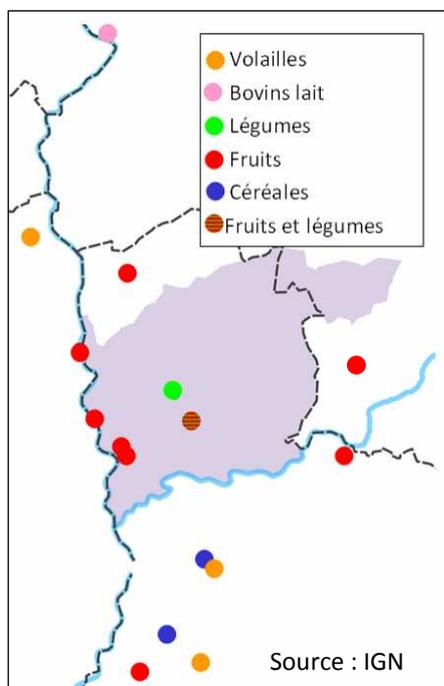
**Carte 4 : Localisation des exploitations enquêtées**



Source : IGN

### 2.3.4. Les données issues des enquêtes auprès des opérateurs filières

**Carte 5 : Localisation des opérateurs des filières enquêtés**



Source : IGN

Des enquêtes en face à face et téléphoniques ont été réalisées auprès d'opérateurs des filières. Ces enquêtes ont été réalisées auprès des filières céréales, volailles, fruits et légumes, et bovins lait. La figure ci-après indique la localisation des opérateurs enquêtés par rapport à la zone d'étude.

Ces enquêtes ont permis de recueillir les informations suivantes (guide d'entretien en annexe) :

- Localisation des sites de production, de collecte, de transformation ou de distribution. En effet, une filière peut regrouper un ou plusieurs opérateurs. Chaque opérateur peut posséder un ou plusieurs sites de production, de vente ou de collecte. Les sites de collecte ou de production ont été localisés par les opérateurs.
- Données économiques : autant que faire se peut, les données économiques utilisées ont été fournies

directement par les opérateurs. Elles ont été recueillies à partir de requêtes adressées aux opérateurs. Quand l'information n'était pas disponible auprès des opérateurs, des hypothèses ont été posées à partir de sources d'informations disponibles (Agreste, INSEE, rapports portant sur la zone d'étude, présentés au point suivant). Pour des raisons de confidentialité, les données présentées dans ce rapport sont agrégées et consolidées à l'échelle de la zone d'étude pour chacune des filières.

- Données qualitatives : difficultés et opportunités de la filière, tendances d'évolution, enjeux de l'irrigation, ....

### 2.3.5. Autres données : données bibliographiques, données climatiques et données sur les prélèvements d'eau pour l'irrigation

- Des études et rapports portant sur la zone d'étude (ou un bassin plus large) ont été identifiés (et elles seront complétées) et notamment :
  - o Diagnostic agro-économique en Nord-Drôme orienté vers l'agriculture biologique, AgroParisTech, 2010.
  - o Diagnostic PSADER (Projet stratégique agricole de développement rural). Drôme des Collines, Mars 2012. Syndicat Mixte Drôme des Collines, Région Rhône Alpes.
  - o Diagnostic Agriculture / Environnement et Propositions d'actions pour la Drôme des Collines. Legrand Cécile, ISARA-Lyon, septembre 2007.
- Les « études d'estimation des volumes prélevables globaux » des deux sous bassins versant délimitant la zone d'étude (sous bassin versant de la Drôme des collines et Sous bassin versant de la Galauze) ont été analysées. Etudes Agence de l'eau RMC et MEEDM, juillet 2012.
- De plus, les études menées précédemment par l'équipe prestataire ont été valorisées dans le cadre de la présente étude, avec une adaptation aux problématiques locales, répondant ainsi à l'objectif du maître d'ouvrage de développement et de valorisation des méthodes mises en œuvre. Il s'agit principalement des projets de recherche portant sur :
  - o le Val de Drôme, géographiquement proche et présentant des points communs avec le territoire concerné par cette étude. Ces recherches ont permis, dans le cadre des projets Interreg MIP AIS et ANR ADD APPEAU, complétés avec l'appui financier de l'AERMC, de développer des travaux méthodologiques et des outils pour aborder la gestion de l'eau à l'échelle d'un territoire en déséquilibre quantitatif dans le cadre d'une approche participative.
  - o la Nappe de Beauce, avec comme principaux objectifs d'une part d'identifier les enjeux et les menaces majeurs à l'échelle des filières agricoles en lien avec les volumes d'eau alloués aux exploitations pour l'irrigation, et d'autre part de développer une méthode d'évaluation de l'impact de différents scénarios de restrictions des volumes prélevables en terme de résultats économiques (volume de production, marge brute, productivité de l'eau...) et d'évolution des organisations de filières.
- Les données climatiques journalières ou décadaires issues de stations locales doivent concerner les pluies, les ETP, les températures moyennes et le rayonnement global sur la période du 1<sup>er</sup> janvier 2000 au 30 septembre 2012. Les données ETP proviendront de la station de Mercuriol (avec correction pour l'altitude), ces données seront complétées de celles provenant de stations pluviométriques choisies sur le territoire.
- Concernant les données statistiques, utilisées pour compléter les données économiques filières et prix des modèles, et actualiser les données sur les charges de structures, on cite notamment :

- Données issues d'Agreste : publications concernant le recensement agricole 2010, pour la région Rhône-Alpes.
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) : indices des prix d'achat des moyens de production agricoles et indice annuel des prix agricoles à la production (IPAMPA et IPPAP).
- Enfin, les données disponibles en matière de prélèvements pour l'irrigation ont été mobilisées afin d'alimenter les données d'entrée du modèle de l'agriculture irriguées. Quatre sources de données ont été étudiées :
  - Données des études volumes prélevables ;
  - Données du RA 2010 ;
  - Données Agence de l'eau ;
  - Données obtenues par plusieurs requêtes et enquêtes auprès des DDT 26 et 38 (pour les prélèvements individuels) et des différents gestionnaires de réseaux collectifs.

### 3. L'eau agricole en Drôme des Collines : l'état des lieux des prélèvements et gestion actuelle

Cette section reprend les principales conclusions des études « Volumes prélevables » (EVP) qui constituent théoriquement les paramètres de la situation de référence en matière de prélèvement sur laquelle s'appliqueront les scénarios du modèle. Ces paramètres n'étant pas clairement énoncés dans les EVP, le prestataire a été contraint de réaliser une analyse complémentaire des prélèvements de la zone d'étude, sur la base du croisement des données des différentes sources (RA2010, DDT, Agence, Sygred<sup>3</sup>, organismes collectifs d'irrigation...).

L'objectif est de connaître les prélèvements en année climatique moyenne afin d'une part de caler le modèle (les prélèvements calculés par le modèle doivent correspondre aux prélèvements effectifs ou déclarés comme tels), et d'autre part de savoir sur quelle quantité d'eau de référence prélevée par l'irrigation doivent s'appliquer les scénarios de restrictions.

#### 3.1. Synthèse des résultats des études « volumes prélevables » (EVP)

Cette section présente la méthodologie mise en œuvre pour la réalisation des EVP et les principaux résultats en lien avec notre étude.

##### 3.1.1. Méthodologie des EVP

###### Estimation des données prélèvements du modèle

Les données de prélèvements des études « volumes prélevables » sont utilisées en entrée du modèle hydro avec les données de pluie et d'ETP pour calculer des débits naturels reconstitués (CF figure 3.13 p.95). Le modèle hydrologique est calé en utilisant des données de 2003 à 2009 (climat et prélèvements).

Les données de prélèvements utilisées pour l'irrigation sont les prélèvements déclarés à l'Agence auxquels ont été ajoutés des prélèvements venant d'autres bases (DDT, SYGRED, etc.). Il semble que les déclarations ont été affectées d'un coefficient pour tenir compte d'éventuelles sous déclarations, mais celui-ci n'est pas précisé.

Par ailleurs une estimation des prélèvements d'irrigation est réalisée à partir des superficies par culture et d'un bilan hydrique (utilisant des coefficients culturaux de type kc mensuels) pour pouvoir répartir dans le temps les volumes prélevés annuels disponibles dans les bases de données :

- Les superficies des cultures irriguées sont estimées à partir RA 2000 et ne tiennent pas compte des évolutions des assolements sur la période 2003-2009<sup>4</sup>, les chiffres finalement retenus dans le modèle ne sont pas précisés<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Sygred : Syndicat mixte de gestion de la ressource en eau de la Drôme

<sup>4</sup> Ou du moins cela n'est pas indiqué dans l'EVP. Il est possible de mieux approcher l'estimation des superficies en prenant en compte les données PAC, qui donnent une bonne idée de l'évolution des cultures annuelles, et d'avoir des informations plus précises en faisant des requêtes spécifiques auprès du SRISE. Dans le même sens,

- Des Kc (coefficients culturaux) sont définis par culture selon différentes sources. Des hypothèses de répartition égales des superficies en légumes entre espèces et en cultures industrielles entre espèces ont été faites (ce qui induit des écarts avec les résultats du RA2000).

L'estimation des prélèvements tient compte à la fois des besoins en eau (calculés à partir des kc) et des pratiques des agriculteurs, estimées à partir des entretiens : la valeur retenue est le minimum entre le besoin agronomique et la pratique, sans considérer les éventuelles interdictions de prélèvements.

Les coefficients culturaux sont des valeurs mensuelles tandis que le modèle hydrologique travaille au pas de temps journalier, il n'est pas précisé la façon dont les prélèvements mensuels sont transformés en débits de prélèvements journaliers.

Les prélèvements estimés, déclarés et modélisés sont comparés (cf. tableau 2.1 p.44 de l'EVP, tableau 2.3 p.52 de l'EVP, annexe 6.3 de l'EVP), et montrent des valeurs différentes. Il n'est pas précisé si les hypothèses de prélèvements utilisés dans le modèle hydrologique sont basées sur les déclarations ou bien sur des estimations de besoins en eau des cultures, et donc si elles tiennent compte des restrictions imposées par les arrêtés sécheresse ou pas.

### Modélisation micro-habitat

La méthode de modélisation micro-habitat permet de construire des courbes de SPU (surface pondérée utile) en fonction du débit (fig 4.5 p.123 de l'EVP<sup>5</sup>). La SPU est un indicateur de la capacité du milieu à accueillir un type de poisson à un stade de développement donné. Des stations micro-habitat ont été étudiées (deux sur l'Herbasse, une sur la Joyeuse, trois sur la Galaure). Pour chacune, une espèce de poisson a été choisie comme cible. Par une analyse statistique, ces courbes sont comparées aux chroniques de débits naturels reconstituées et de débits naturels avec différents niveaux de prélèvements pour construire des abaques de perte relative de SPU par rapport à la situation naturelle et de nombre de jours de pertes (fig 5.4 p.154 de l'EVP).

En page 112, il est dit que la méthode EVHA fournit des résultats avec une incertitude de 20% mais il ne semble pas être tenu compte par la suite de cette incertitude pour l'établissement des abaques d'impact sur le milieu.

### Hypothèses de réduction des prélèvements

Un seuil de perte maxi de 20% de SPU a été retenu comme acceptable. L'utilisation des abaques permet de déterminer quel débit de prélèvement est acceptable. Ce débit est ensuite traduit en volume prélevable.

Cependant, dans les abaques de pertes de SPU selon le niveau de prélèvements les hypothèses de réduction des prélèvements précisent que la réduction des débits de

---

les sources de données sur les coefficients culturaux ne précisent pas le détail des documents sources, les dates des références utilisées, si elles correspondent bien à la région.

<sup>5</sup> Notamment : détail des superficies irriguées par culture, hypothèses d'évolution de l'assolement sur la période

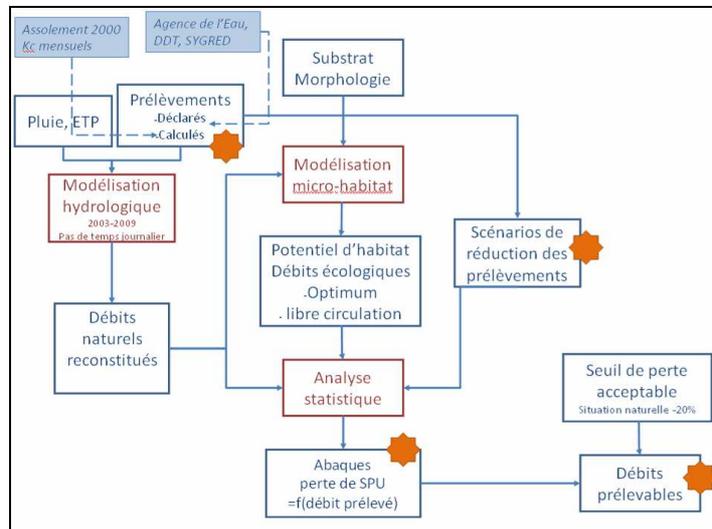
<sup>6</sup> Les références correspondent au rapport sur le sous bassin versant de la Drôme des Collines, mais la méthodologie utilisée est la même pour les deux sous bassins.

prélèvements est uniforme mais il n'est pas dit si tous les prélèvements de toutes les années ont été diminués de X% de façon uniforme.

De même la transformation de débits prélevables en volumes prélevables suppose une hypothèse sur la répartition des prélèvements dans le temps (débits uniformes sur toute la période d'irrigation ou non) qui ne sont pas explicitées. Il n'est donc pas précisé si le volume prélevable doit être respecté impérativement tous les ans ou seulement les années sèches.

Les abaques de perte de SPU en fonction du niveau de prélèvement sont construites de manière statistique à partir d'une série de données courte (2003-2009) qui inclut des années climatiques qui ont une fréquence de retour bien inférieure à 1 an sur 7 (notamment 2003). Elles ont donc tendance à surestimer les impacts. Il conviendrait de reconstituer des séries plus longues de prélèvements agricoles basées sur une estimation des besoins en eau des cultures intégrant également les pratiques d'irrigation (et les effets des arrêtés sécheresse).

**Figure 2 : Schéma général des études volumes prélevables**



☀ L'étoile indique les points qui soulèvent des questions dans les études, évoqués dans les paragraphes précédents.

Source : Equipe prestataire sur la base des EVP

### 3.1.2. Résultats : Volumes prélevables et restrictions recommandés

Il est recommandé une baisse des prélèvements de 45% sur l'Herbasse et de 40% sur la Joyeuse et la Galaure.

Les rapports indiquent les quantités à prélever en moyenne dans chaque rivière (volumes moyens calculés sur la base des prélèvements de 2002 à 2009) mais rien sur les eaux souterraines qui faisaient cependant partie des restrictions :

**Tableau 1 : Récapitulatifs des volumes moyens prélevables par bassin (en milliers de m3) recommandés par les études « Volumes prélevables »**

	Herbasse	Joyeuse	Savasse	Chalon	Veaine	Bouterne	Galaure	
volumes prélevables totaux en milliers de m3								
juin	389	102	192	136	145	63	787	
juillet	502	128	224	182	165	71	926	
août	279	78	166	94	122	53	603	
septembre	50	27	103	9	78	37	185	
% prélèvements agricoles								
juin	93%	79%	54%	100%	56%	43%	81%	
juillet	95%	83%	59%	100%	61%	48%	84%	
août	91%	73%	44%	100%	46%	33%	75%	
septembre	34%	15%	6%	99%	6%	4%	18%	
Volumes prélevables pour l'agriculture en milliers de m3								TOTAL
juin	362	81	104	136	81	27	637	1 428
juillet	477	106	132	182	101	34	778	1 810
août	254	57	73	94	56	17	452	1 004
septembre	17	4	6	9	5	1	33	76
TOTAL	1 110	248	315	421	243	80	1 901	4 317

Source : Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux – sous bassins versant de la Galaure et de la Drôme des Collines, Juillet 2012

Au total, les EVP recommandent de prélever 4 Millions de m3 dans les eaux superficielles.

### 3.2. Analyse complémentaire des prélèvements de la zone d'étude

Compte tenu du manque de précisions sur les données « prélèvements agricoles » finalement choisies dans les EVP, il est apparu inévitable, malgré les contraintes que cela a engendré, d'entreprendre une analyse des bases de données prélèvements afin de paramétrer le modèle de l'agriculture irriguée de la Drôme des Collines.

Notons que l'analyse des prélèvements ne peut être simpliste, il faut tenir compte :

- des arrêtés sécheresse,
- des variations de superficies irriguées,
- des pratiques des irrigants avec leur niveau d'équipement,
- des conditions climatiques. Le choix de l'année climatique de référence (2010) dans le modèle s'est fait par une analyse du climat de la zone d'étude (cf. point 5.1). Si le choix de cette année 2010 est avant tout réalisé à partir de critères techniques, ce choix permet la comparaison avec les données prélèvements des différentes sources de données et notamment celles :
  - o du RA 2010 qui par définition fournit les prélèvements pour 2010
  - o de l'Agence de l'eau, qui dispose de données depuis plusieurs années mais dont la fiabilité est acceptable depuis 2009 (selon les avis des acteurs, en lien avec la mise en place des compteurs et de leur suivi).

Notre étude apporte ainsi des précisions quant :

- au volume des prélèvements agricoles (détaillé par culture),
- à leur distribution en cours de campagne,
- à leur distribution dans l'espace (répartition des cultures par zone, puisque tous les prélèvements de la zone d'étude ne sont pas concernés par les restrictions : les pompages à partir du Rhône et de l'Isère sont hors restrictions).

Notons que ces résultats pourraient être réutilisés dans le modèle hydrologique pour affiner les résultats des simulations (notamment abaques SPU en fonction des prélèvements).

### 3.2.1. Prélèvements déclarés dans le Recensement Agricole 2010

Le RA 2010 indique que 17 Millions de m<sup>3</sup> ont été prélevés au cours de la campagne 2009-2010 pour les exploitations ayant leur siège dans la zone d'étude. Cette donnée est détaillée par OTE.

### 3.2.2. Prélèvements déclarés auprès de l'Agence de l'Eau Rhône - Méditerranée et Corse

Si les données prélèvement de l'Agence de l'eau sont précisées dans les études volumes prélevables, nous avons repris les données à la source sur le site de l'Agence mis à disposition à cet effet.

**Figure 3 : Données prélèvements agricoles de 2000 à 2012 (Agence de l'eau) en 1000 m<sup>3</sup>**



Les prélèvements varient de 9 millions de m<sup>3</sup> en 2008 (année de fortes pluies) à 23 millions de m<sup>3</sup> en 2003 (année très sèche).

Notons que l'Agence fournit un fichier des prélèvements<sup>7</sup> par point et par année (entre 1987 et 2012) qui contient les informations suivantes récapitulées dans le Tableau 2 ci-dessous (pour les années 2000 à 2012) :

<sup>7</sup>Ces données sont disponibles en cliquant sur le lien suivant : <http://sierm.eaurmc.fr/telechargement/bibliotheque.php?categorie=prelevements>

**Tableau 2 : Données des fichiers prélèvements fournis par le site de l'Agence de l'eau**

Années	de 2000 à 2007	de 2008 à 2011	2012
Code_Point_Prélèvement	✓	✓	✓
Nom_ouvrage_prélèvement	✓	✓	✓
Nom_Maître_Ouvrage	✓	✗	✗
Volume_capté	✓	✓	✓
Code_mode_determination_volume	✓	✓	✓
libelle_mode_determination_volume	✓	✓	✓
Code_Type_usage	✓	✓	✓
libelle_Type_usage	✓	✓	✓
type_milieu_prélevé	✓	✓	✓
Code_Commune	✓	✓	✓
Nom_Commune	✓	✓	✓
Code_département	✓	✓	✓
code_domaine_hydrogéologique (jusqu'à 2011) / code_masse_eau (à partir de 2012)	✓	✗	✓
libellé_domaine_hydrogéologique (jusqu'à 2011) / libellé_masse_eau (à partir de 2012)	✓	✗	✓
surface_irriguée	✓	✗	✗

Source : Agence de l'eau RMC

Il est donc théoriquement possible d'extraire de ces fichiers les points de prélèvements à usage irrigation qui se situent dans les communes de la zone d'étude et qui concernent les types de ressources soumises aux mesures de restriction. Dans les faits, la base de données n'est pas renseignée de façon uniforme d'une année sur l'autre (cf. Figure 3) et ne permet pas systématiquement de disposer des filtres nécessaires pour faire l'analyse souhaitée. Par exemple, en 2010, ni le maître d'ouvrage de la masse d'eau ni la masse d'eau n'est renseignée. Il est donc impossible d'identifier les prélèvements non soumis aux restrictions pour l'année 2010, de référence. Des analyses complémentaires ont été menées auprès des DDT (qui disposent des données concernant les prélèvements individuels) et des gestionnaires de réseaux collectifs.

### 3.2.3. Les données complémentaires obtenues par enquêtes auprès des autres acteurs de la gestion de l'eau

#### Prélèvements individuels déclarés auprès des DDT

La DDT de la Drôme a fourni un fichier des prélèvements individuels par point et par année (entre 2006 et 2011) qui contient par identifiant (irrigant) les données sur les points de prélèvements (lieux, ressources et masses d'eau concernées, moyens, coordonnées géographiques) et les quantités consommées par point notamment.

En Drôme les irrigants individuels sont organisés au sein de l'ADARI (association départementale des irrigants individuels), dont la structure est portée par la Chambre d'Agriculture 26 (CA26). Si la base de données appartient à la DDT 26, la CA 26 est en charge de la renseigner, le prestataire a donc travaillé à la fois avec la CA 26 et la DDT 26 pour la partie drômoise de la zone d'étude.

Dans le cas de la Drôme des Collines, la base de données de la DDT ne disposait pas de numéro d'anonymat permettant de la relier à la base de données du RPG. Ce travail qui devrait être réalisé par la suite permettra de relier les données concernant les cultures issues du RPG aux volumes prélevés et surfaces irrigués du fichier prélèvement de la DDT.

A noter que pour la vingtaine de points de prélèvements individuels des trois communes de l'Isère, la DDT 38 a fourni un fichier contenant des informations sur la culture principale, les surfaces irriguées et les volumes attenants des ilots.

### **Prélèvements collectifs des réseaux**

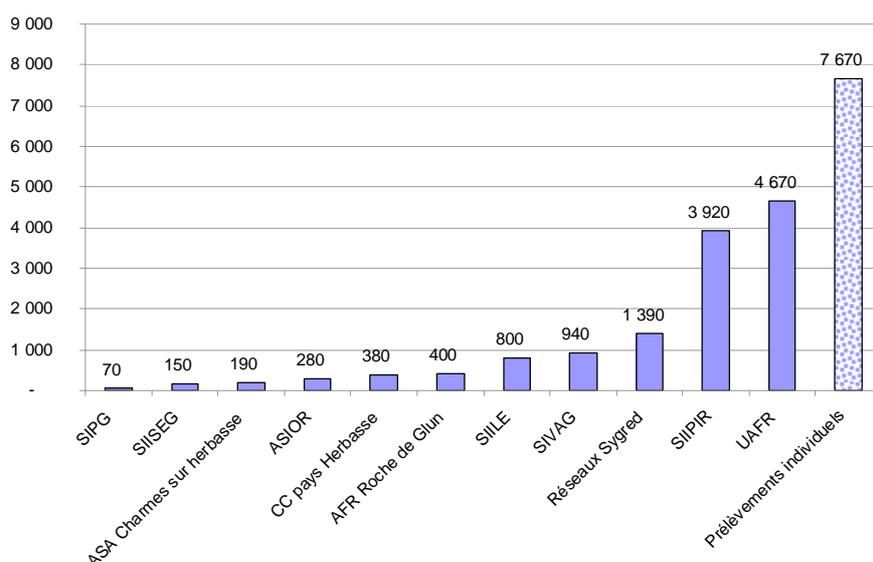
Nombre de structures d'irrigation collectives (syndicats intercommunaux, ASA (association syndicale autorisée), AFR, UAFR) sont présentes dans la Drôme. La majorité d'entre elles est regroupée au sein du Sygred (et vont fusionner au sein du SID, Syndicat d'irrigation Drômois) ou sont en cours d'adhésion. Le Sygred fût donc l'interlocuteur privilégié pour obtenir les données concernant les prélèvements de l'ensemble des réseaux collectifs de la zone d'étude (une quinzaine).

Les données sont parvenues pour la plupart des réseaux, leur contenu étant assez disparate d'un réseau à l'autre. Les données nous renseignaient à minima sur le maître d'ouvrage, les volumes prélevés pour l'irrigation (consommations annuelles au moins pour l'année 2010), les ressources et la masse d'eau. On disposait parfois d'informations sur le nombre d'irrigants, des coordonnées géographiques des points de prélèvements, le mode d'irrigation... Les hectares souscrits (surfaces irrigables) étaient indiqués soit par point de prélèvement soit pour l'ensemble du réseau.

A noter que dans la plupart des cas, le détail de la consommation par culture n'est pas précisé.

La structure collective d'irrigation le SIPIRR dispose d'un réseau maillé : les prélèvements sont faits à la fois dans l'Isère et dans la nappe), les volumes prélevés par type de ressource ont été indiqués.

**Figure 4 : Données prélèvements en 2010 en 1000 m3**



Source : Sygred, DDT 26 et 38, CA26, autres organismes collectifs d'irrigation.

D'après les résultats de ce graphique, plus 21 millions de m3 d'eau ont été prélevés en 2010 pour l'irrigation. Les prélèvements individuels représentent à eux seuls près de 8 millions soit 37% des prélèvements (barre en pointillés). Il faut noter que les réseaux Sygred sont au nombre de 6.

### 3.2.4. Récapitulatifs des données prélèvements selon les sources

**Tableau 3 : Comparaison des données prélèvements selon les sources**

Sources	Prélèvements	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Etudes EVP (Galaure + DDC)	Déclarés	23 500	22 100	17 900	17 500	12 300	9 600	Non renseigné		
	Estimés	25 100	30 200	31 400	31 500	22 300	15 800	30 000	Non renseigné	
RA 2010	Déclarés	Pas de recensement								<b>17 600</b>
Agence de l'eau	Déclarés	23 100	22 100	18 200	17 600	12 300	9 100	22 500	<b>19 700</b>	
Données Réseaux et DDT	Déclarés	Non renseigné pour l'ensemble des points de prélèvement								<b>20 900</b>

Source : Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux – sous bassins versant de la Galaure et de la Drôme des Collines, Juillet 2012 ; RA 2010 (DRAAF Rhône-Alpes) ; Agence de l'eau RMC ; Sygred et autres réseaux collectifs, DDT26 et 38 et CA26.

En 2010, les prélèvements déclarés oscillent entre 17,6 Millions de m3 et 20,9 Millions selon la source. D'une manière générale, les données sont difficiles à comparer car elles ne sont pas uniformes :

- années disparates : du fait de leur période de réalisation sans doute, les études volumes prélevables (EVP) se sont basées sur les années 2003 à 2009<sup>8</sup>, considérées peu fiables par les acteurs jusqu'en 2008, comme évoqué au point 3.2, tandis que l'on dispose des données pour 2010 dans les autres cas ;

<sup>8</sup> Les études volumes prélevables précisent quant à elles que les données avant 2003 sont « moins fiables ».

- lieux de prélèvements disparates : concernant le RA 2010 il s'agit des volumes déclarés consommés par les exploitations ayant leur siège dans la zone d'étude. Pour les autres données, il s'agit des volumes prélevés ou déclarés par points de prélèvements individuels dans la zone d'étude, ou des réseaux concernés par la zone d'étude, dont certains points peuvent se situer hors zone d'étude.

Il faut remarquer qu'il y a des écarts variables, entre les valeurs du tableau 3. Pour ce qui est des valeurs dites déclarées, même si les écarts sont limités, ils restent cependant persistants ce qui semble dû à des difficultés d'homogénéisation des informations entre les bases de données :

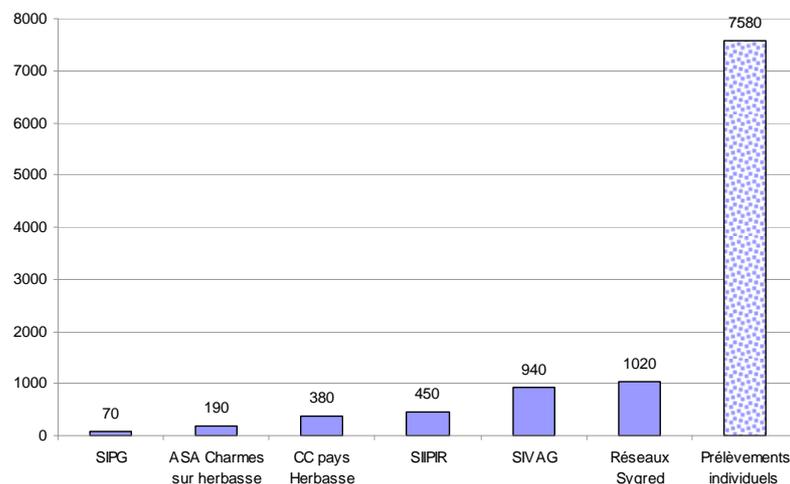
- on note de petites différences entre les prélèvements déclarés des EVP entre 2003 et 2009 et les données de prélèvements issus directement de l'Agence de l'eau ;
- Plus d'un million de m<sup>3</sup> (soit 6 % des 19,7 millions) de différence entre les volumes prélevés déclarés de l'Agence de l'eau et ceux issus des enquêtes ;
- 3 millions de m<sup>3</sup> de différence entre les données du RA 2010 et de l'Agence, écart que l'on peut expliquer en partie par ces différences de lieux de prélèvements (siège d'exploitation ou points de prélèvements).

### 3.3. Identification des prélèvements soumis à restrictions

Grâce aux bases de données « prélèvements » mobilisées au travers des enquêtes (DDT, CA et Sygred), il est possible d'identifier la part d'entre eux soumis à restrictions d'après les études volumes prélevables, c'est-à-dire **l'ensemble des ressources superficielles et souterraines hors Isère et Rhône**.

Notons cependant qu'à ce jour, une étude est en cours afin de définir les liens entre la nappe de la Molasse - Miocène et les rivières (dans le cadre du Sage Molasse – Miocène). Les premiers résultats indiquent que les rivières ne seraient pas alimentées en direct par les eaux souterraines, donc ces dernières ne seraient pas concernées par les restrictions. Dans l'attente de ces résultats, nous considérons, comme le recommande les études volumes prélevables, l'ensemble des ressources superficielles et souterraines hors Isère et Rhône comme concernées

**Figure 5 : Estimations des prélèvements concernés par les restrictions en 2010 (données enquêtes) en 1000 m<sup>3</sup>**



Source : Sygred, DDT 26 et 38, CA26, autres organismes collectifs d'irrigation.

Sur les 21 millions de m<sup>3</sup> prélevés en 2010, 10,6 millions sont concernés par les restrictions soit près de 50%.

Il s'agira par la suite d'identifier les types d'exploitations dont les prélèvements sont concernés par les restrictions (cf. point 6.2.2).

par les restrictions.

### 3.4. Les arrêtés sècheresse sur le territoire et dans le modèle

#### 3.4.1. Les arrêtés sècheresse en Drôme des Collines

En ce qui concerne les arrêtés sècheresse, la Drôme a mis en place une gestion selon différents niveaux d’alerte allant de 0 à 4.

**Tableau 4 : Récapitulatifs des mesures de restrictions par niveaux d’alerte sur les deux sous bassins depuis 2009**

Source : Etudes d’estimation des volumes prélevables globaux – sous bassins versant de la Galaure et de la Drôme des Collines, Juillet 2012 (p. 34) et AP Cadre Sécheresse Drôme\_2012192-0023\_10 juillet 2012.

NB. : Seules les restrictions pour l’irrigation sont précisées ici, mais les autres usages sont aussi concernés.

Des arrêtés sècheresse<sup>9</sup> ont été mis en place :

- en 2009 (niveau 1 début juillet niveau 3 de août à début octobre) comme le montre la Figure 6.
- en 2010 (niveau 2 au 23 juillet pour le bassin versant de la Drôme des Collines)
- et en 2012 pour le bassin versant de la Drôme des Collines :
  - o niveau 2 au 24 juillet<sup>10</sup>;
  - o niveau 3 au 23 août.

**Figure 6 : Arrêtés sècheresses sur les deux sous bassins en 2009**



Source : Etudes d’estimation des volumes prélevables globaux – sous bassins versant de la Galaure et de la Drôme des Collines, Juillet 2012

#### 3.4.2. La prise en compte des arrêtés sècheresse dans le modèle

Comme évoqué précédemment, l’année climatique 2010 est l’année de référence du modèle, puisqu’elle correspond à une année climatique moyenne si l’on se réfère à la demande climatique estivale (ETP-P) (cf.5.1). L’arrêté sècheresse prononcé au 23 juillet 2010 pour le bassin « Drôme des Collines » a impliqué un étalement des prélèvements favorable

<sup>9</sup> <http://cities.reseaudescommunes.fr/cities/37/documents/yb21wuzqemvt7.pdf>

<sup>10</sup> <http://www.larnage.fr/documents/communique-de-presse-secheresse-24-07-2012.pdf>

pour le milieu mais a impacté de façon relativement limitée les exploitations cultivant du maïs car :

- au 23 juillet, les besoins de pointe du maïs sont satisfaits
- les orages du mois d'août 2010 ont limité les effets du retard d'irrigation sur une partie de la sole irriguée.

Ainsi les arrêts sécheresses en 2010 n'entraînent pas des modifications marquées des pratiques à prendre en compte dans la simulation de la situation de référence.

La situation peut être différente en année sèche où la capacité d'irrigation, suivant les exploitations va entraîner un allongement des tours d'eau plus ou moins important et la répartition des orages estivaux joue alors un rôle majeur. Cependant pour les années récentes, l'année 2009 montre que la mise en place des interdictions d'irriguer est aussi intervenu lors de la dernière décade de juillet, donc dans des conditions voisines de celles de 2010.

## 4. L'agriculture en Drôme des Collines en 2010

Les sections suivantes présentent un panorama de l'agriculture à l'échelle de la zone d'étude. L'assolement utilisé est celui de l'ensemble des exploitations ayant leur siège social dans une commune de la zone d'étude.

Si la taille moyenne des exploitations est modeste (25,8 ha), l'équilibre économique des exploitations est lié pour partie à la présence de productions à forte valeur ajoutée. Ainsi, on trouve une grande diversité de productions (arboriculture, maraîchage, COP, élevages, viticulture). L'irrigation joue un rôle important tant pour la sécurisation des cultures (rendement et qualité) que pour la pérennisation du fonctionnement des exploitations locales.

### 4.1. Méthodologie : Analyse globale de l'agriculture

Les fichiers présentant les données agricoles (RPG<sup>11</sup> et RA 2010) ont été analysés. Un premier traitement statistique du RA 2010 a déterminé la distribution des SAU, la taille moyenne et la taille médiane des exploitations ainsi que l'assolement par grand type de culture.

Le RA 2010 est la référence la plus complète sur l'utilisation des terres agricoles en France. Il donne pour chaque commune la SAU et l'utilisation de cette SAU par grand type de culture. La comparaison des données du fichier PAC avec celles du RPG 2010 permet de vérifier que ce dernier fichier est représentatif de la SAU du territoire.

La carte du RPG est superposée à la carte des limites géographiques du bassin-versant pour déterminer la SAU<sup>12</sup> et l'assolement du bassin-versant. Pour chaque exploitation est déterminée la part de la SAU à l'intérieur du bassin. Le fichier d'étude est obtenu en calant la SAU du RPG 2010 sur celle du bassin-versant. On peut ainsi trier les données sur plusieurs critères : les exploitations qui ont une parcelle dans le bassin-versant, les exploitations qui plus de x% de leur SAU dans le bassin, ou les exploitations qui ont leur siège dans la zone mais parfois des parcelles à l'extérieur, ou les seules parcelles de la zone, quelque soit la situation de l'exploitation. L'assolement de la zone d'étude est ainsi confronté à l'assolement des exploitations qui ont leur siège dans la zone d'étude (RA 2010) afin d'estimer les effets de bord et l'importance de leur impact dans l'analyse. La comparaison RPG- RGA2010 est récapitulée dans le Tableau 8.

### 4.2. Assolement global et cheptel

La SAU de la zone d'étude est de 34 955 ha (RA 2010), partagée entre 1 353 exploitations de la Drôme et de l'Isère. C'est une région extrêmement diversifiée pour ce qui est des productions agricoles présentes, avec des spécificités locales, comme les vergers de la Drôme ou la vigne (cf. Carte 6).

---

<sup>11</sup> RPG : Registre Parcellaire Graphique

<sup>12</sup> SAU : Surface Agricole Utile

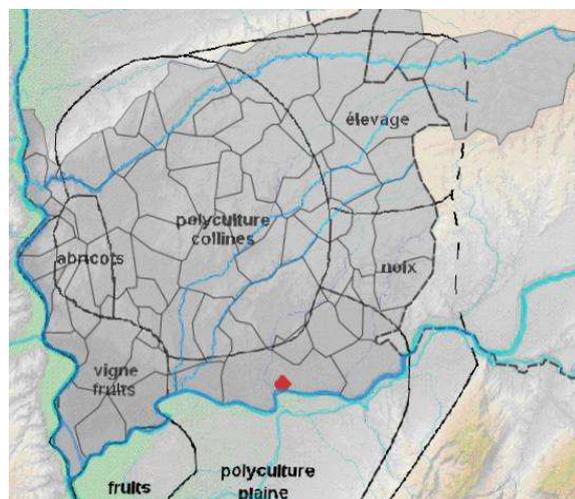
Les vallées de l'Herbasse et de la Galaure sont dédiées aux grandes cultures, couplées souvent à une activité d'élevage (en volailles essentiellement) qui vient compléter le revenu de l'exploitation. C'est aussi dans cette zone que l'on trouve l'essentiel des cultures maraîchères. Un peu d'arboriculture est également présente.

Les activités d'élevage, notamment d'herbivores, se situent essentiellement au nord-est, vers le plateau de Chambarran, sur des sols en partie plus pauvres et au relief plus accidenté.

A l'opposé, la vallée du Rhône est caractérisée par la présence importante de cultures pérennes : la vigne avec deux AOC (Crozes-Hermitage et Hermitage) et des IGP, et l'arboriculture, dominée par

l'abricot. Le reste des parcelles est occupé par les céréales.

**Carte 6 : Zonage de la zone d'étude selon l'orientation de production dominante**



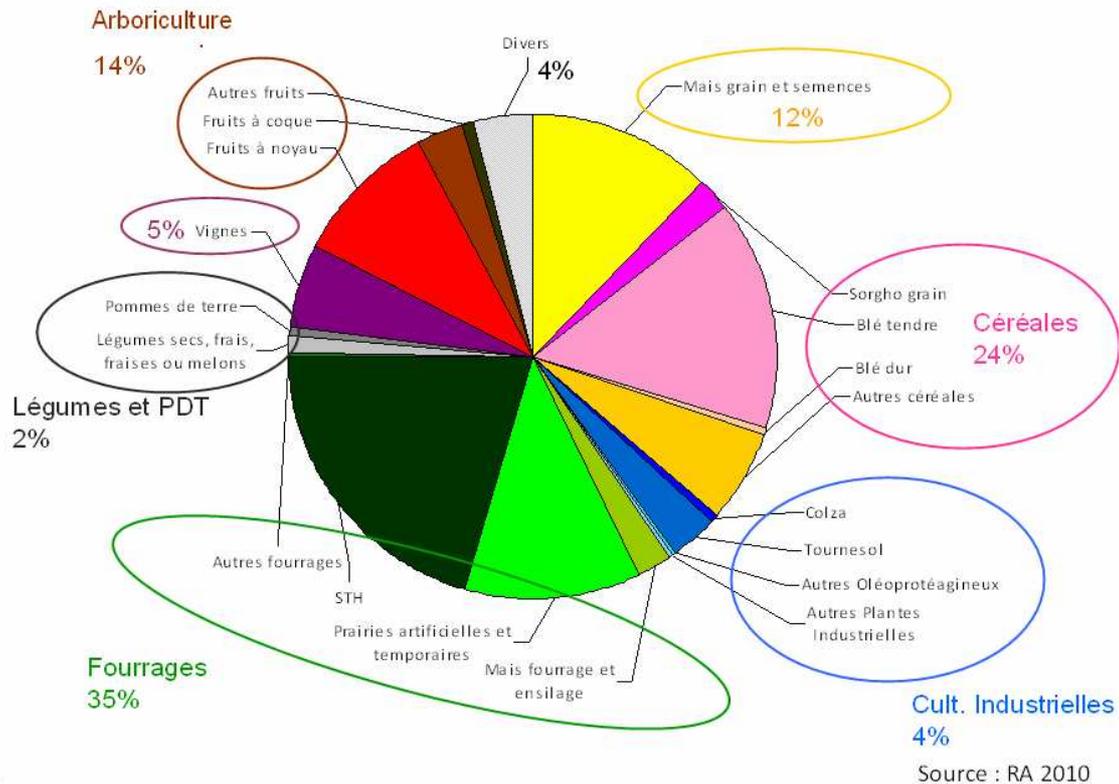
Source : « Diagnostic agro-économique en Nord-Drôme, orienté vers l'agriculture biologique » AgroParisTech, 2010

**Tableau 5 : Assolement de la zone d'étude en 2010**

		Ha	Part de la culture dans la SAU (%)
Céréales	Mais grain et semences	4 266	12%
	Sorgho grain	754	2%
	Blé tendre	5 335	15%
	Blé dur	202	1%
	Autres céréales	2 188	6%
Cultures industrielles	Colza	218	1%
	Tournesol	1 005	3%
	Autres Oléoprotéagineux	128	0%
	Autres Plantes Industrielles	57	0%
Superficies fourragères	Mais fourrage et ensilage	841	2%
	Prairies	4 041	12%
	STH	7 160	20%
	Autres fourrages	141	0%
Légumes et PDT	Légumes	395	1%
	Pommes de terre	149	0%
Vignes		1 917	5%
Arboriculture	Fruits à noyau	3 423	10%
	Fruits à coque	1 085	3%
	Autres fruits	249	1%
Divers		1 400	4%
<b>total</b>		<b>34 955</b>	<b>100%</b>

Les céréales, avec le maïs et les céréales à paille (blé tendre, orge, sorgho grain et blé dur) constituent 36% de la sole de la zone d'étude. 12% de la superficie est emblavée en maïs grain et 413 exploitations en cultivent. Les fourrages représentent 35% de l'assolement, dont 7 160 hectares sont dédiés aux surfaces toujours en herbe (STH, soit 20% de la SAU et 690 exploitations concernées) et 841 hectares en maïs ensilage

**Figure 7 : Assolement global en 2010**



Source : RA 2010

Notons l'importance des vergers dans la zone, puisque le groupe « arboriculture » arrive en troisième position avec 14% de la SAU. Les fruits à noyau représentent à eux seuls 3 423 hectares pour 549 exploitations, majoritairement des abricots (2 713 ha), culture emblématique de la zone. Les noix, avec 1 006 hectares, constituent l'essentiel des fruits à coque (1 085 ha, sur 252 exploitations). La vigne représente 5% de la SAU.

Les oléo-protéagineux sont peu représentés, avec seulement 4% de la SAU, et essentiellement constitués de tournesol. D'après les entretiens avec les experts locaux, l'absence du soja, qui trouverait pourtant de réels débouchés dans la zone (alimentation animale pour la plus grande part) se justifie par :

- Des raisons agronomiques : la culture de soja est relativement exigeante et le rendement obtenu est assez dépendant de l'alimentation en eau avec des pertes importantes lors d'un déficit en eau en sol léger, ou lors de la récolte pour les sols caillouteux (choix de variétés avec une insertion basse des premières gousses exclus) ;

- Des raisons économiques : les hauts rendements obtenus en maïs dans la zone d'étude couplés à un prix rémunérateur favorise le développement du maïs au détriment du soja.

Enfin, les légumes représentent 2% de la SAU et sont majoritairement constitués de pomme de terre de plein champ et de courges.

Les diversifications en lien avec l'irrigation sont nombreuses, comme le montre le Tableau 6.

**Tableau 6 : Détail des surfaces irriguées (RA 2010)**

		Ha	Part de la culture irriguée dans la superficie irriguée totale (%)	Part irriguée de la culture (%)
Céréales	Mais grain et semences	3 362	37%	79%
	Sorgho grain	181	2%	24%
	Blé tendre	366	4%	7%
	Blé dur	8	0%	4%
	Autres céréales	69	1%	3%
Cultures industrielles	Colza		0%	0%
	Tournesol	234	3%	23%
	Autres Oléoprotéagineux	103	1%	81%
	Autres Plantes Industrielles		0%	0%
Superficies fourragères	Mais fourrage et ensilage	352	4%	42%
	Prairies	259	3%	6%
	STH	-	0%	0%
	Autres fourrages	14	0%	10%
Légumes et PDT	Légumes	333	4%	84%
	Pommes de terre	133	1%	89%
Vignes		9	0%	0%
Arboriculture	Fruits à noyau	2 433	27%	71%
	Fruits à coque	719	8%	66%
	Autres fruits	216	2%	87%
Divers		266	3%	19%
<b>Superficie totale irriguée</b>		<b>9 056</b>	<b>100%</b>	<b>26%</b>
<b>Superficie totale irrigable</b>		<b>11 173</b>		32%

Source : RA 2010

Les superficies irriguées ont été déterminées à partir des données du RA 2010. D'après le Tableau 6, 11 173 ha sont irrigables, dont 9 056 ont été effectivement irrigués en 2010 pour 34 955 ha de SAU (cf Tableau 5) soit 32% de la SAU.

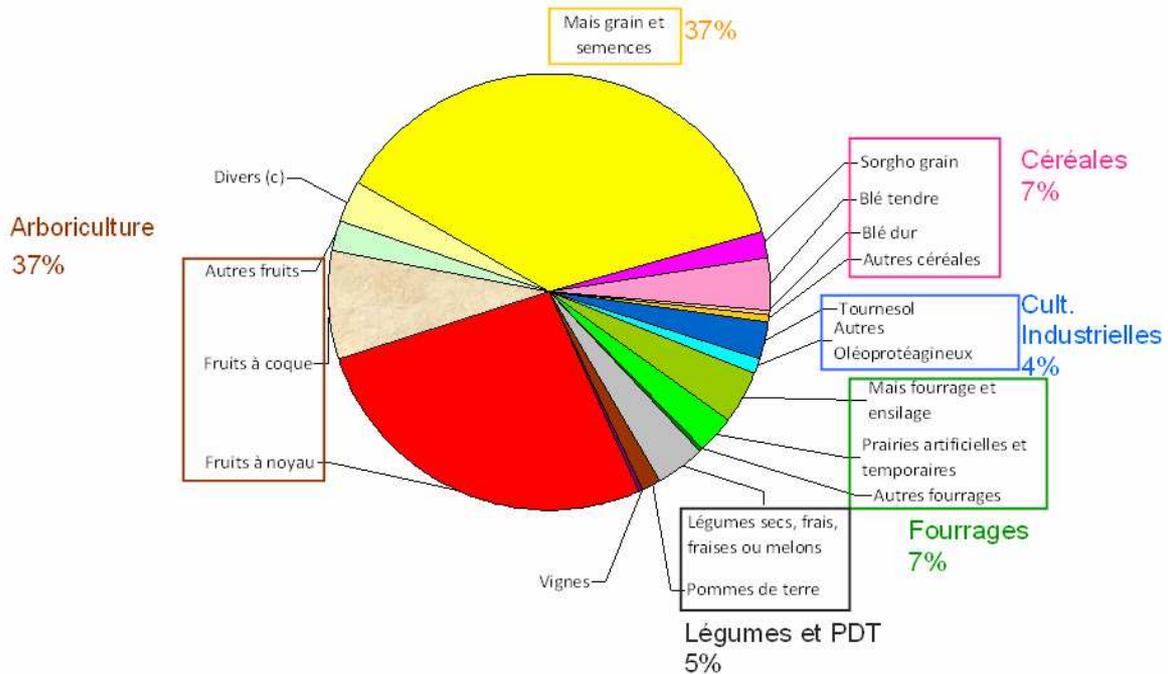
L'année 2010 a connu un printemps humide et un été sec en Nord Drôme (Ces éléments seront précisés après obtention des données météorologiques), ce qui a limité les irrigations de printemps.

Le maïs grain représente à lui seul 37 % des superficies irriguées, tout comme les cultures pérennes. Les fruits à noyau constituent 27% de la SI (dominés par l'abricot qui reste très présent après la disparition de la pêche) et 8 % aux fruits à coque (dominés par la noix). Ainsi, l'arboriculture et le maïs grain représentent les trois quarts de la sole irriguée.

Le taux d'irrigation du maïs est élevé avec 79% de la superficie totale de la culture qui est irriguée. En comparaison les fruits à noyau sont globalement moins irrigués. Les autres

cultures montrant un fort taux d'irrigation sont les légumes et les pommes de terre (avec respectivement 84 et 89%) ainsi que les autres oléagineux avec 81%.

**Figure 8 : Répartition des surfaces irriguées par culture sur l'ensemble de la zone d'étude en 2010**



Source : RA 2010

La demande en eau dépend fortement du type d'année du fait de l'influence méditerranéenne qui entraîne de forts écarts pluviométriques inter-annuels.

L'irrigation de printemps, hors cultures pérennes, concerne essentiellement les céréales à paille (orge, blés), les protéagineux, et une partie des légumes et pommes de terre. Elle représente environ 10% des surfaces irriguées en 2010. Il faut y ajouter les apports d'eau pour les cultures pérennes qui peuvent commencer en mai en année sèche. L'irrigation d'été est utilisée pour le maïs, les cultures spéciales (légumes), les fourrages ainsi que les cultures pérennes soit plus de 80% des surfaces irriguées de la zone d'étude.

L'irrigation est indispensable pour les cultures spéciales et l'arboriculture, qui sont des productions à forte valeur ajoutée. Elle influe sur la diversité des cultures présentes sur le territoire et sur la possibilité de maintenir des productions destinées à des marchés de niche, et de circuit court. Il convient de ne pas minimiser son rôle dans le maintien de structures de taille limitée, ainsi que cela a été évoqué lors des enquêtes.

L'existence de sols légers sur une partie du territoire joue aussi un rôle important sur les besoins en irrigation ; la caractérisation de l'extension et de l'utilisation de ces sols sera à prendre en considération.

L'existence d'élevages, en particulier avicoles assure une transformation locale de la production céréalière, qui sera analysée et mise en perspective dans l'étude des filières.

**Tableau 7 : Cheptel en 2010 de l'ensemble des exploitations de la zone**

Ateliers d'élevage	Exploitations en ayant	Cheptel (têtes)
Vaches laitières	70	2 295
Vaches nourrices	144	3 535
Chèvres	77	5 632
Brebis mères nourrices	53	1 955
Brebis mères laitières	s	s
Truies reproductrices	8	369
Poules pondeuses	29	459 499
Poulets de chair et coqs	45	626 135
Autres volailles	24	129 413

**d'étude**

Source : RA 2010

Comme pour les productions végétales, on note une grande diversité des élevages présents sur la zone d'étude. Les exploitations en bovins viande sont les plus nombreuses (11% des exploitations totales). Viennent ensuite des exploitations en caprins lait (6% des effectifs) à destination essentiellement d'une production de Pidocon (l'AOP Picodon couvre la zone d'étude), puis des exploitations en bovins lait (5%), dont la production de Saint Marcellin (l'IGP couvre une partie de la zone d'étude). D'autres élevages sont présents sur la zone : les brebis viande, et les granivores.

Les données du RA 2010 ont été comparées aux données des déclarations PAC 2010 (RPG 2010), afin d'estimer la représentativité du RGA. En effet, comme évoqué au point 2.3.1, si le RA 2010 est la référence la plus complète sur l'utilisation des terres agricoles en France, toutes les superficies sont rattachées géographiquement au siège d'exploitation même si elles se situent en dehors de la commune siège ; au contraire le RPG permet de représenter la localisation des îlots de parcelles même si le siège de l'exploitation est en dehors de la zone d'étude. La comparaison des données du RA 2010 avec celles du RPG 2010 est utile pour vérifier que les données issues du RA donnent une représentation acceptable de la SAU du territoire étudié.

**Tableau 8 : Comparaison des surfaces par culture entre le RA 2010 et le RPG 2010**

CULTURES	Surface PAC 2010 (RPG)	Surfaces RGA 2010	Ecart	%
STH	8 415	11 343	2 928	26%
Blé tendre hiver	5 088	5 322	233	4%
Maïs	4 692	5 107	416	8%
Abricots	2 772	2 713	-59	-2%
Orge d'hiver	1 430	1 570	140	9%
Vignes	1 053	1 917	864	45%
Tournesol	1 004	1 005	2	0%
Noix	865	1 006	141	14%
Sorgho	753	754	0	0%
Autres céréales	481	631	150	24%
Autres fruits	451	710	259	36%
Légumes plein champ	366	395	30	8%
Blé dur hiver	213	199	-13	-7%
AU et AC	211			
Colza d'hiver	192	218	26	12%
PDT conso	128	149	22	15%
Soja	99	100	1	1%
Tabac	40	43	3	7%
Pois	39	27		0%
Cult. indust.	12	13	2	12%
<b>Total</b>	<b>29 371</b>	<b>33 535</b>	<b>4 164</b>	<b>12%</b>
* Autres Utilisations et Autres Cultures dans les exploitations ayant des Vergers et des Noix (cerisiers, pêcheurs, pruniers)				
BT = blé tendre hiver, AT = autres utilisations, AC = autres cultures, PDT = Pomme de Terre, CI = cultures industrielles hors tabac, BD = blé dur hiver				

Source : RA 2010 et RPG 2010

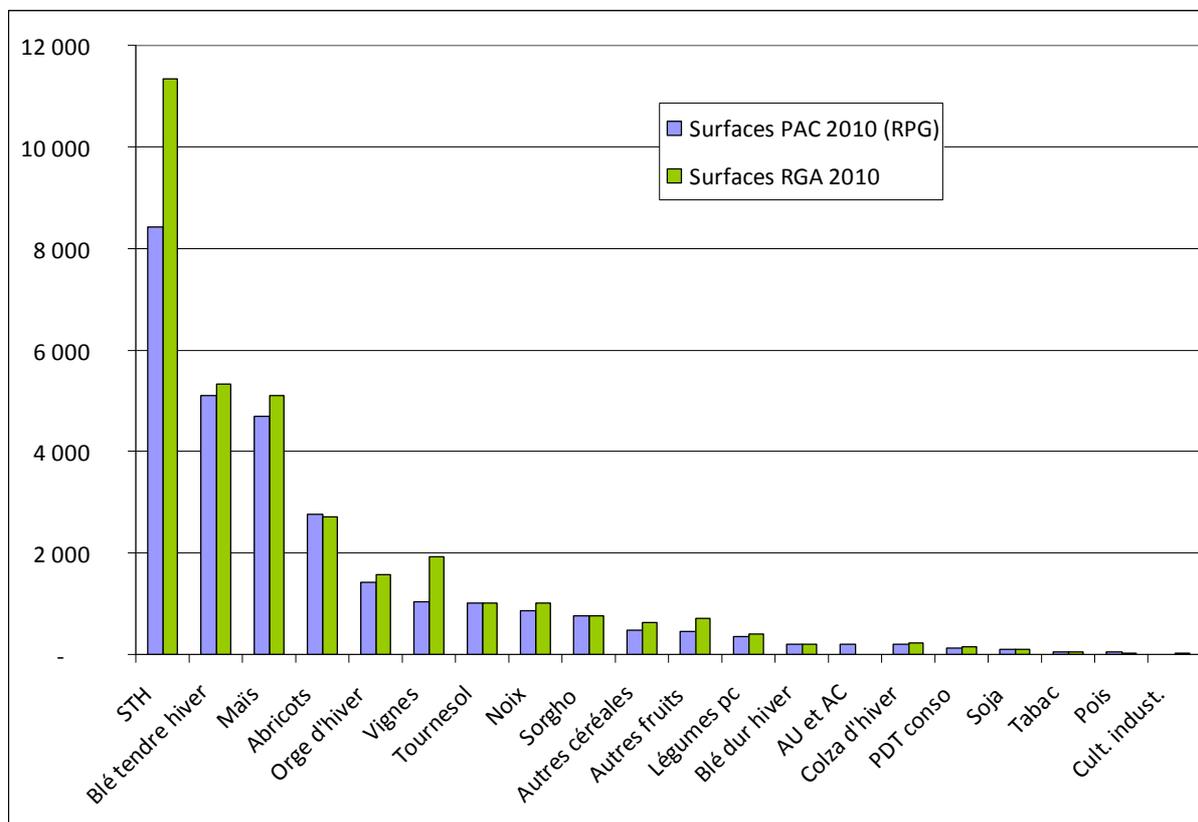
Dans le Tableau 8, les cultures sont classées par ordre décroissant de surfaces du RPG.

Concernant la culture principale de la zone, les « surfaces toujours en herbe », on note un écart de 26% entre les deux sources. Ceci peut s'expliquer par le fait que les activités d'élevage herbivore se situent principalement en bordure de zone (au nord est, vers l'Isère, (Carte 6). Cet écart aura peu d'incidence dans l'analyse des impacts d'éventuelles restrictions car comme le montre le Tableau 6, cette culture n'est pas irriguée.

Les écarts sont faibles dans le cas des principales cultures irriguées de la zone : le maïs légèrement surestimé avec +8%, l'abricot -2%, le blé tendre +4%. On note cependant un écart plus important pour les fruits à coque (culture irriguée à 66%) : +14%. Cet écart est probablement à rattacher au fait que les exploitations en noix se situent en bordure de zone essentiellement, vers l'Isère. C'est une culture majoritairement présente dans l'Isère, ce qui induit cet effet de bordure important (Carte 6).

D'autres écarts sont constatés, mais les enjeux sont moindres car il s'agit de cultures majoritairement en sec, ou les surfaces concernées sont faibles (Figure 9 ci-après illustre l'importance relative des surfaces dans la zone, et est à ce titre plus évocateur que le tableau).

**Figure 9 : Comparaison des surfaces par culture entre le RA 2010 et le RPG 2010**



Source : RA 2010

### 4.3. Les exploitations de la zone d'étude

#### 4.3.1. Analyse de l'ensemble des exploitations

Les résultats présentés dans ce paragraphe portent sur l'ensemble des exploitations ayant leur siège dans la zone d'étude. La zone d'étude rassemble 1 353 exploitations. 56% d'entre elles soit 752 sont irriguées et occupent 23 525 hectares.

**Tableau 9 : Effectifs, SAU et superficies irriguées des exploitations de la zone d'étude en 2010**

Toutes exploitations	Nombre d'exploitations	1 353
	SAU - Ha	34 956
	SAU moyenne - Ha	25,8
Exploitations en sec	Nombre d'exploitations	601
	SAU - Ha	11 431
	SAU moyenne - Ha	19,0
Exploitations irriguées	Nombre d'exploitations	752
	SAU - Ha	23 525
	SAU moyenne - Ha	31,3
	SI en 2009-2010 - Ha	9 056
	SI moyenne - Ha	12,0

Source : RA 2010

Les exploitations irriguées ont une SAU moyenne plus importante, (31,3 ha contre 19 ha pour les exploitations en sec). Ces exploitations sont réparties au sein de 20 OTE<sup>13</sup> (Orientation Technico-Economique) principales.

---

<sup>13</sup> Selon le RICA, « L'OTE d'une exploitation est déterminée par la part relative dans la marge brute standard totale de l'exploitation de chacune des spéculations qui y sont pratiquées »

**Tableau 10 : Effectifs et SAU des OTE de la zone d'étude en 2010**

	Nbre d'exploitations	SAU - Ha
15 - Exploitations spécialisées en céréaliculture et en cultures de plantes oléagineuses et protéagineuses	174	4 523
16 - Exploitations spécialisées en grandes cultures de type général	61	916
22 - Exploitations horticoles de plein air	29	446
23 - Autres exploitations horticoles spécialisées	29	206
35 - Exploitations spécialisées en viticulture	82	1 232
36 - Exploitations fruitières et agrumicoles spécialisées	347	5 473
37 - Exploitations avec diverses combinaisons de cultures permanentes ou exploitations oléicoles spécialisées	92	2 135
45 - Exploitations bovines spécialisées - orientation lait	37	2 357
46 - Exploitations bovines spécialisées - orientation élevage et viande	45	3 240
47 - Exploitations bovines – lait, élevage et viande combinés	8	457
48 - Exploitations avec ovins, caprins et autres herbivores	105	2 327
51 - Exploitations porcines spécialisées	4	79
52 - Exploitations avicoles spécialisées	54	1 488
53 - Exploitations avec diverses combinaisons de granivores	22	625
61 - Exploitations de polyculture	134	4 547
73 - Exploitations de polyélevage à orientation herbivores	11	488
74 - Exploitations de polyélevage à orientation granivores	0	
83 - Exploitations mixtes grandes cultures - herbivores	25	1 166
84 - Exploitations mixtes avec diverses combinaisons cultures-élevage	91	3 248
90 - Exploitations non classées	3	1
Total	1 353	34 956

Source : RA 2010

L'approche par OTE permet de disposer d'une première information sur les types d'exploitations présentes sur la zone d'étude. Certaines OTE qui comptent un nombre peu important d'exploitations ont été regroupées avec d'autres, avec des orientations voisines, aux effectifs plus importants afin de diminuer le nombre de types. Les graphiques suivants montrent les résultats pour les groupes d'OTE finalement retenus. Les regroupements opérés ne sont pas les mêmes selon les populations d'exploitations en sec et en irrigué. Ils répondent à une logique d'assolements, de cheptel ou de structure proches.

Dix groupes d'OTE sont représentés ci-après, cinq pratiquent l'élevage.

Les données statistiques portent sur différents types de populations :

- l'ensemble des exploitations (en sec et irriguées) ;
- les exploitations « moyennes et grandes » (PBS > 25 000€, en sec et irriguées).

**Tableau 11 : Effectifs, SAU et SI pour les différentes populations d'exploitations en 2010**

	Toutes Exploitations			Exploitations « moyennes et grandes »		
	Irriguées	Non Irriguées	Total	Irriguées	Non Irriguées	Total
Nombre	752	601	1 353	555	219	774
SAU (ha)	23 525	11 430	34 955	22 218	8 384	30 602
SI (ha)	9 056	-	9 056	8 636	-	-
SAU moyenne (ha)	31,3	19,0	25,8	40,0	38,3	39,5
SI moyenne (ha)	12,0	-	-	15,6	-	-

Source : RA 2010

Les données des exploitations en sec ont été obtenues par différence entre les deux populations "ensemble des exploitations" et "exploitations irriguées", pour les effectifs et la SAU. Du fait du secret statistique, certaines données sont manquantes, impliquant la présence de biais (minimes) pour les exploitations en sec.

L'analyse présentée ci-après porte sur la population des exploitations « moyennes et grandes », afin de travailler sur une population plus homogène (en matière de surfaces et de revenus).

#### 4.3.2. Focus sur les exploitations « moyennes et grandes »

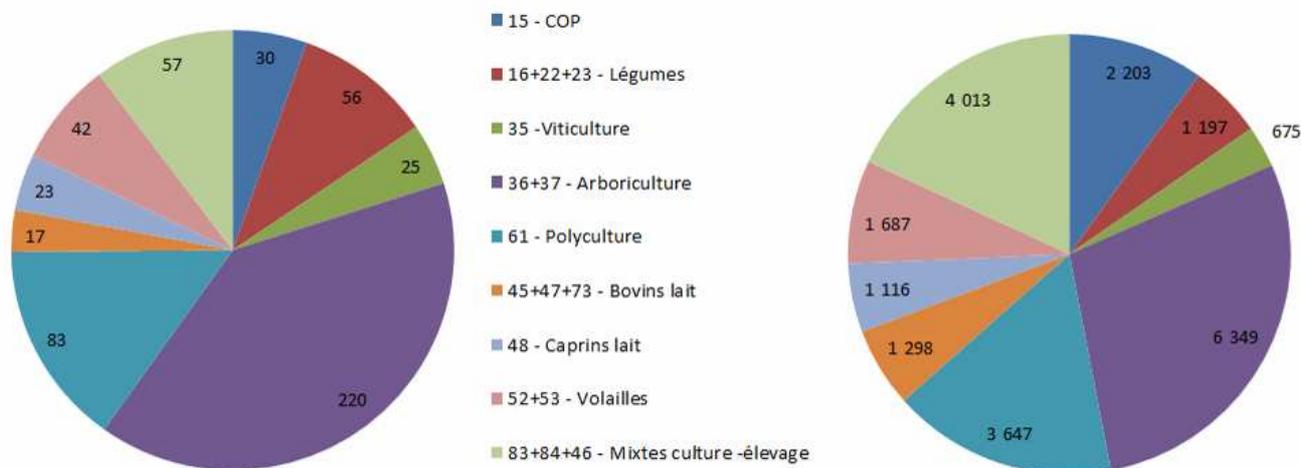
Sur les 1 353 exploitations totales, 774 sont « moyennes et grandes » (soit 57%), et regroupent 30 602 ha soit une SAU moyenne de 39,5 ha.

555 des exploitations « moyennes et grandes » sont irriguées, soit 72%, pour une SAU de 22 218 hectares, contre 23 525 hectares pour les 752 exploitations irriguées totales. Ainsi, le critère « PBS > 25 000€ » a écarté 197 exploitations irriguées, qui représentent 1 307 ha de SAU, soit une moyenne de 7 hectares par exploitation et de 2 ha en moyenne de surfaces irriguées. Ces 555 exploitations ont irrigué 8 636 hectares au cours de la campagne 2009 – 2010 sur les 10 478 hectares irrigables. En se concentrant sur les exploitations irriguées « moyennes et grandes », on considère donc l'essentiel des superficies totales (94% de la SAU des exploitations irriguées) et irriguées (95% de la SI totale).

**Figure 10 : Exploitations « moyennes et grandes » irriguées – Répartition des effectifs et de la SAU par groupe d’OTE en 2010**

Effectif

SAU



Source : RA 2010

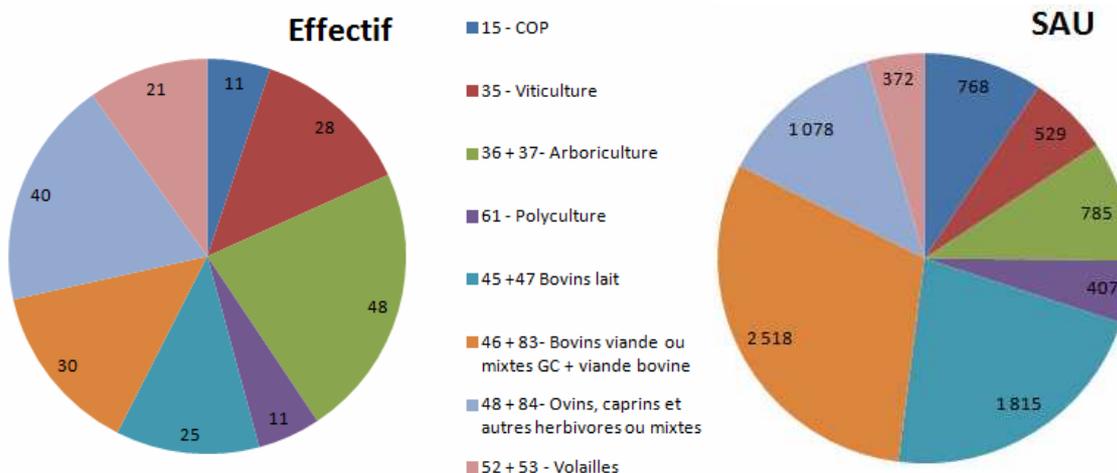
La Figure 10 illustre la grande diversité des orientations technico-économiques des exploitations « moyennes et grandes » irriguées de la zone d’étude. Les exploitations ayant uniquement des productions végétales sont les plus nombreuses (75% des effectifs et 63% de la SAU). Avec des SAU moyennes plus grandes, les exploitations d’élevage représentent 25% des effectifs mais 37% de la SAU.

L’OTE la plus importante en matière d’effectifs d’exploitations (40%) et de SAU par classe est l’arboriculture fruitière (29%). Viennent ensuite les exploitations polyculture (15% des effectifs et 16% de la SAU), puis les exploitations de légumes (10% des effectifs et 5% de la SAU). Les exploitations spécialisées en grandes cultures (COP) sont en moyenne plus grandes que celles des autres OTE (73 hectares).

Parmi les exploitations d’élevage, les exploitations mixtes sont les plus représentées, avec 10% des effectifs et 18% de la SAU.

La construction de la typologie des exploitations irriguées a été basée sur ces exploitations « moyennes et grandes » irriguées.

**Figure 11 : Exploitations « moyennes et grandes » en sec – Répartition des effectifs et de la SAU par groupe d’OTE en 2010**



Source : RA 2010

On note là encore la grande diversité des exploitations en sec. Le poids des orientations animales dans les exploitations « moyennes et grandes » en sec est plus important que pour les exploitations irriguées avec 54% des effectifs et 70% de la SAU. Les exploitations arboricoles représentent 22% des effectifs et 10% de la SAU. Les exploitations bovines ont des structures plus grandes : 22% de la SAU pour les bovins lait, et 30% de la SAU pour les bovins viande ou mixtes. Comme on peut s’y attendre, il n’y a pas de producteurs de légumes en sec.

La construction de la typologie des exploitations en sec est basée sur ces exploitations « moyennes et grandes ».

Trois OTE ne sont pas représentées du fait du secret statistique, à savoir l’OTE 16, l’OTE 22 et l’OTE 51 (au total 5 exploitations), ce qui explique qu’on ne trouve dans le graphique ci-dessous que 214 exploitations en sec contre 219 dans le Tableau 11.

### 4.3.3. Panorama des filières de productions irriguées de la Drôme

L’agriculture de la Drôme des collines s’intègre dans des bassins de production plus vastes. Les filières auxquelles elle se rattache opèrent à l’échelle de l’ensemble du département de la Drôme et pour certaines à l’échelle régionale Rhône-alpine. Une filière de production se définit comme l’ensemble des activités qui valorisent une matière première agricole et qui concourent à l’élaboration d’un produit ou d’un groupe de produits finaux ou exportés de la zone. Une filière s’organise généralement autour d’opérateurs de collecte ou de première transformation. Ces opérateurs structurent des bassins de production liés à leur zone d’approvisionnement. On a retenu dans le cas de la Drôme une délimitation des filières à partir de l’identification d’opérateurs structurants qui sont positionnés sur le même segment stratégique d’activités.

En Drôme des collines les productions agricoles se rattachent ainsi à six filières :

- La filière céréales – volailles avec pour pivots deux groupes coopératifs intégrateurs,
- La filière fruits, organisée autour d’une dizaine d’expéditeurs privés ou coopératifs,
- La filière légumes qui présente une structure plus atomisée avec des circuits courts,

- La filière bovin – viande,
- La filière bovin – lait,
- La filière caprin – lait.

Nous avons focalisé l'analyse des filières et de leurs effets économiques sur les trois principales filières du territoire en terme d'importance des productions et d'enjeux de l'irrigation. Il s'agit des filières céréales et volailles qui ont pour pivot une production de maïs particulièrement dépendante de l'irrigation ; et de la filière fruits, centrée sur l'abricot. La filière légumes, très peu développée dans la zone est succinctement présentée. Pour les filières bovines, seule l'activité d'élevage est présente en Drôme des collines. Les opérateurs aval de la collecte et transformation sont pour la plupart situés en Isère. La production de la Drôme des Collines assurée par environ 200 éleveurs dont une centaine, spécialisés, n'occupe qu'une place marginale dans leur approvisionnement (moins de 5% pour le lait et de 10% pour la viande). Pour l'élevage bovin, les enjeux de l'irrigation en Drôme des collines ne se posent donc pas véritablement au niveau de la filière mais ne doit pas être négligé à l'échelle des exploitations concernées par l'irrigation des fourrages. En effet en l'absence d'un effectif minimum de producteurs, en particulier pour le lait, les opérateurs peuvent se retirer de la zone.

#### La filière céréales- volailles

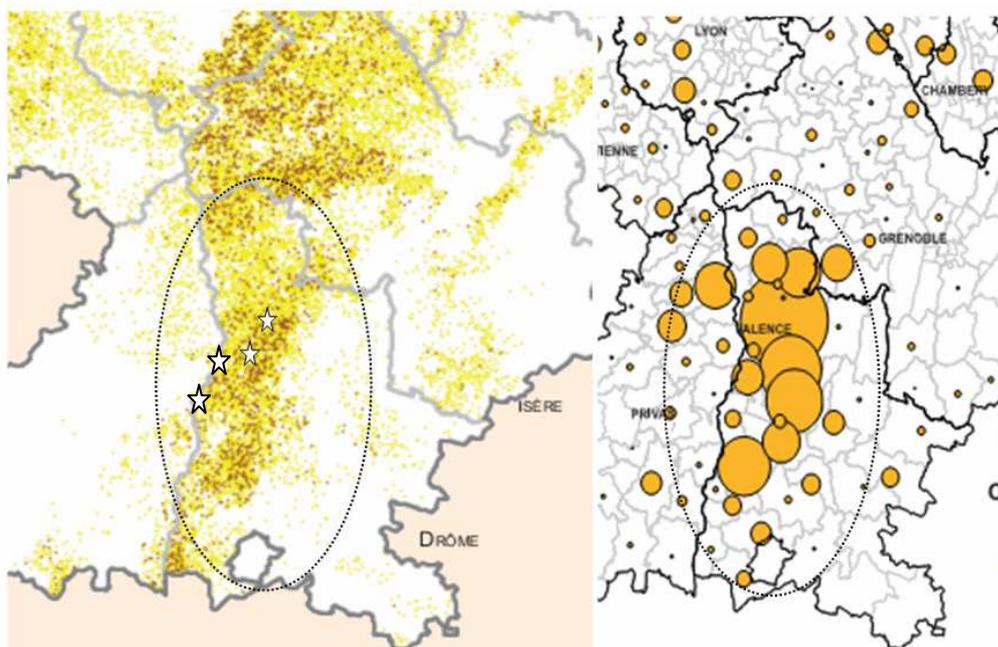
Les productions de céréales et volailles apparaissent étroitement associées en Drôme, relevant ainsi d'une même filière de production. La filière est structurée autour de deux groupes coopératifs, Valsoleil et Dauphinoise, qui interviennent dans les deux activités de collecte des céréales et d'intégration des élevages de volailles. Le maïs, première production céréalière de la zone est principalement valorisé comme aliment à destination des volailles, il constitue la base (plus de la moitié) de la ration aussi bien en élevage de volailles de chair que de pondeuses.

La Carte 7 précise le bassin de production de la filière ainsi que la concentration des élevages de volailles en zone de plaine et de collines du département de la Drôme. Cette zone coïncide avec l'aire de production céréalière de la Drôme. Il s'agit aussi de la zone de collecte des deux coopératives Drômoise des Céréales du groupe Valsoleil et Valence Céréales du groupe Dauphinoise.

On retient comme délimitation de la filière les activités liées aux productions de céréales et volailles localisées en Drôme, soit l'ensemble de l'aire d'intervention du groupe Valsoleil et la partie sud de la zone du groupe Dauphinoise (partie Isère exclue).

Le secteur de la Drome des Collines a un poids limité dans le bassin de production, elle représente de 15 à 20% de l'approvisionnement pour les céréales et de 20 à 30% pour les élevages avicoles.

**Carte 7 : Répartition des surfaces cultivées en Céréales – Oléoprotéagineux et des élevages de poulets en Drôme**



Source : RGA 2010

☆ Siège des coopératives d’approvisionnement et de collecte

○ Bassin de production de la filière

### Organisation de la filière

La filière comprend un ensemble d’activités qui constituent une chaîne de production complète de produits volaillers : l’approvisionnement en intrants agricoles (semences, phytosanitaires), la production de céréales, la collecte des céréales, la fabrication d’aliments pour volailles, l’accoupage, l’élevage des volailles, l’intégration des éleveurs et conditionnement des œufs, l’abattage et la découpe des volailles.

La filière présente donc une série de produits intermédiaires, dont les principaux sont le maïs et l’aliment volailles et trois produits finaux : des céréales brutes exportées de la zone, des volailles en vif exportées de la zone et des volailles transformées. Une part importante de la production de volaille (un quart ?) est orientée vers des segments de qualité supérieure : label rouge, label fermier et Agriculture biologique

Trois catégories d’opérateurs animent l’aval de la filière :

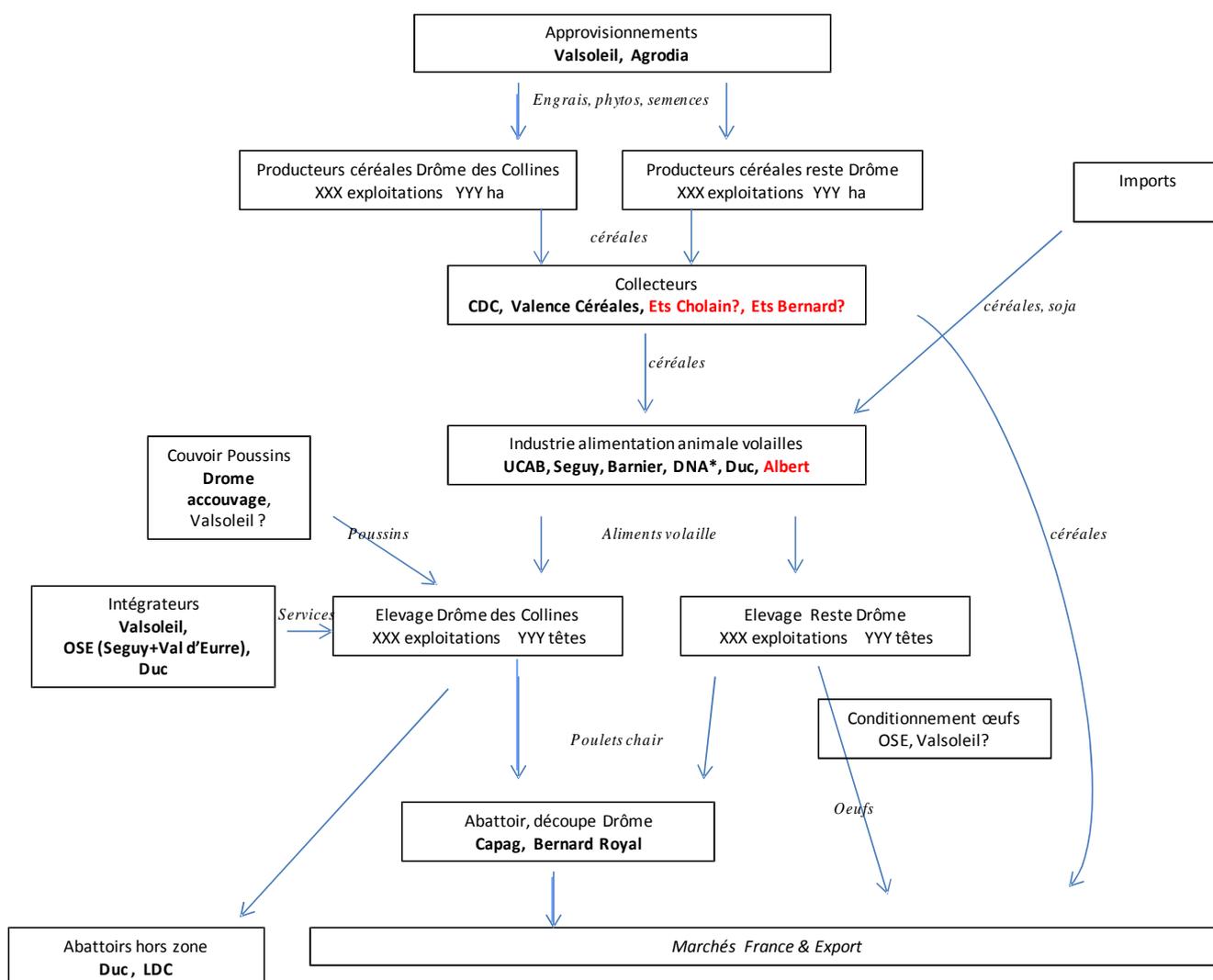
(i) Les deux groupes coopératifs (Vasoleil et Dauphinoise) qui constituent le cœur de la filière, ont développé une même stratégie d’intégration des divers maillons d’activités. Partant de la collecte des céréales ils ont investi la nutrition animale (usines UCAB et SEAL) qui assure leur principal débouché du maïs, l’intégration des éleveurs de volaille de chair et d’œufs (Vasoleil et OSE) et l’abattage (CAPAG). Les coopératives ont commencé récemment à internaliser une activité œufs pour sécuriser leur approvisionnement. Elles ont eu à faire face à une crise de l’élevage de poules traditionnelles avec le durcissement des normes de production pour l’environnement et le bien être animal, tout en bénéficiant d’une conjoncture de marché très porteuse (doublement du prix de l’œuf début 2012).

Le statut des coopératives implique évidemment un ancrage territorial fort de l'activité et des possibilités limitées de redéploiement des approvisionnements en cas de baisse des apports.

(ii) Des grands opérateurs privés leaders de la volaille en France interviennent comme intégrateurs en volaille de chair et transformateurs (abattage - découpe) : entreprises Duc et LDC (ce dernier est marginalement présent en Drôme), Bernard Royal filiale de Gastronomo lié au groupe coopératif Terrena. Pour ces groupes d'envergure nationale, le bassin Drômois constitue leur principale base de production pour approvisionner le marché de grande consommation du Sud-Est de la France. Bien que l'activité soit fortement concurrentielle, des partenariats existent avec les coopératives régionales citées précédemment, notamment concernant le partage de certains outils comme le couvoir et l'approvisionnement des usines d'aliments en céréales locales.

(iii) Des opérateurs davantage spécialisés de dimension locale sont présents sur quelques segments : en alimentation animale (Albert), collecte-négoce de céréales (Bernard, Cholain), production – conditionnement d'œufs (Benoit Dromoeufs).

**Figure 12 : Structure de la Filière Céréales - volailles**



Source : Equipe prestataire

### Les enjeux de l'irrigation pour la filière

Pour cette filière, c'est évidemment l'avenir de la production de maïs qui se trouve au cœur des enjeux de l'irrigation. Le maïs est considéré par l'ensemble des opérateurs comme la production stratégique de la filière. Le maïs constitue d'abord la première céréale cultivée de la Drôme, en volume comme en valeur. Comme déjà indiqué, c'est une culture traditionnelle particulièrement adaptée au milieu (climat chaud et sec en été) en ayant recours à l'irrigation. Pour la profession, la forte réponse à l'eau du maïs rend l'irrigation incontournable pour atteindre un rendement compatible avec la rentabilité de la culture. Et les cours élevés du maïs observés ces dernières campagnes (2012) incitent à la recherche de rendements élevés avec le recours à des variétés à forte potentialité, donc plus tardives. Ces choix permettent en particulier de valoriser les orages de fin d'été, si le potentiel de production a été préservé pendant la période critique. La disponibilité d'un maïs local abondant grâce à l'irrigation serait aussi à la base du développement ancien des activités avicoles.

Les enjeux de l'irrigation du maïs se situent à deux niveaux :

- Enjeu de volume d'activité pour les coopératives céréalières dont l'appareil de collecte est orienté sur cette culture avec notamment d'importantes installations de séchage.
- Enjeu de disponibilité et de prix, en tant que matière première de la production avicole locale. Le maïs transformé en aliments constitue un poste clé de charge de l'élevage avicole, il compte pour environ 15% du coût complet des poulets de chair standards (et plus de 40% du coût de l'aliment). Et l'importance du maïs est encore plus forte pour les poulets labels qui ont indice de transformation plus faible (2,7 kg aliments/ kg de viande contre 1,8 en standard).
- Le recours à un approvisionnement de proximité en maïs est considéré comme un facteur clé de la compétitivité des volailles de la Drôme. Il permet de sécuriser l'approvisionnement dans un contexte actuel d'instabilité des cours des céréales et de tendance haussière. Un avantage prix peut aussi résulter d'un moindre coût de transport. Toutefois cet avantage « prix » du maïs local est controversé par certains professionnels de l'élevage, qui considèrent les céréales drômoises plus coûteuses du fait d'une orientation plus qualitative.

Si le maintien du maïs reste une préoccupation, la profession céréalière a aussi conscience d'une nécessaire diversification des grandes cultures. La priorité de la filière est mise actuellement sur le développement de protéagineux, notamment le soja, pour :

- d'une part diversifier les rotations culturales et limiter la monoculture de maïs compte tenu des pressions croissantes des ravageurs (chrysomèle de plus en plus virulente après 5 ans de maïs, bien que ce point soit controversé au niveau local) ;
- d'autre part, répondre à la demande des usines d'aliments du bétail à la recherche d'approvisionnements certifiés pour des productions sans OGM (Organismes Génétiquement Modifiés) ou bio (projet d'installation d'une usine d'aliments bio).

Le développement du soja (objectif de 2 000 ha sur le bassin d'approvisionnement) serait cependant relativement neutre du point de vue des prélèvements d'eau agricole car cette culture exigeante nécessite aussi l'irrigation.

Une autre orientation des coopératives céréalières apparaît plus prometteuse pour réaliser des économies d'eau sur le maïs. Il s'agit de l'incitation à produire du maïs précoce (récolté en septembre) à travers des variétés à cycle plus court et en mettant à profit une avancée des dates de semis à mars. L'intérêt pour les coopératives est de limiter la période de soudure et de réduire les coûts de séchage. Des incitations financières visant à compenser les pertes de rendement sont ainsi mises en place par une coopérative.

#### **4.3.4. La filière fruits**

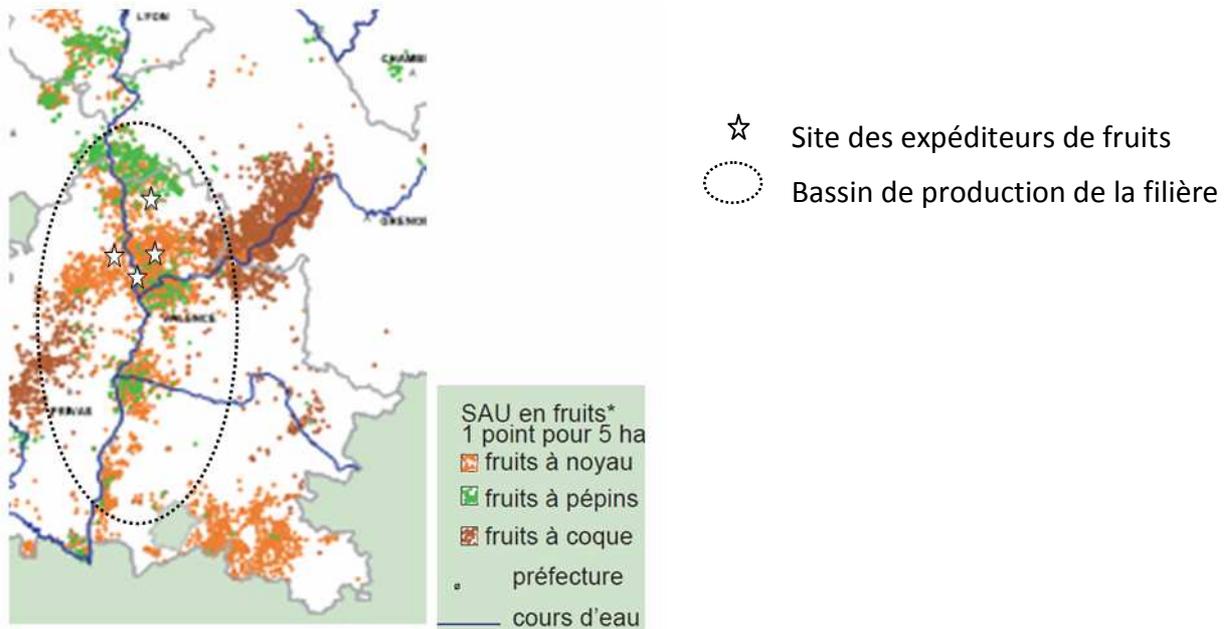
La vallée du Rhône, et notamment le département de la Drôme, constitue un bassin traditionnel de production fruitière, d'importance nationale. Ce bassin présente une certaine spécialisation géographique des espèces fruitières :

- parmi les fruits à noyaux, l'abricot domine avec une zone de production concentrée sur la Drôme des collines ; la cerise est essentiellement présente en Ardèche ; la pêche en fort déclin n'occupe plus qu'une place marginale (suite aux attaques de sharka).

- les fruits à pépins (poire et pomme) sont localisés au nord du bassin (Isère et extrême nord Drôme et Ardèche)
- les fruits à coques sont essentiellement localisés en vallée de l'Isère pour la noix, et en Ardèche pour la châtaigne.

Les expéditeurs de fruits qui structurent la filière interviennent pour la plupart à l'échelle de ce bassin sur l'ensemble de cette gamme de fruits.

**Carte 8 : Bassin de production des fruits (verger 6 espèces)**



Source : Agreste, RA 2010 (\* : Données agrégées à la commune du siège d'exploitation)

La filière est donc délimitée ici à partir des opérateurs qui collectent et expédient la production fruitière de la Drôme des Collines.

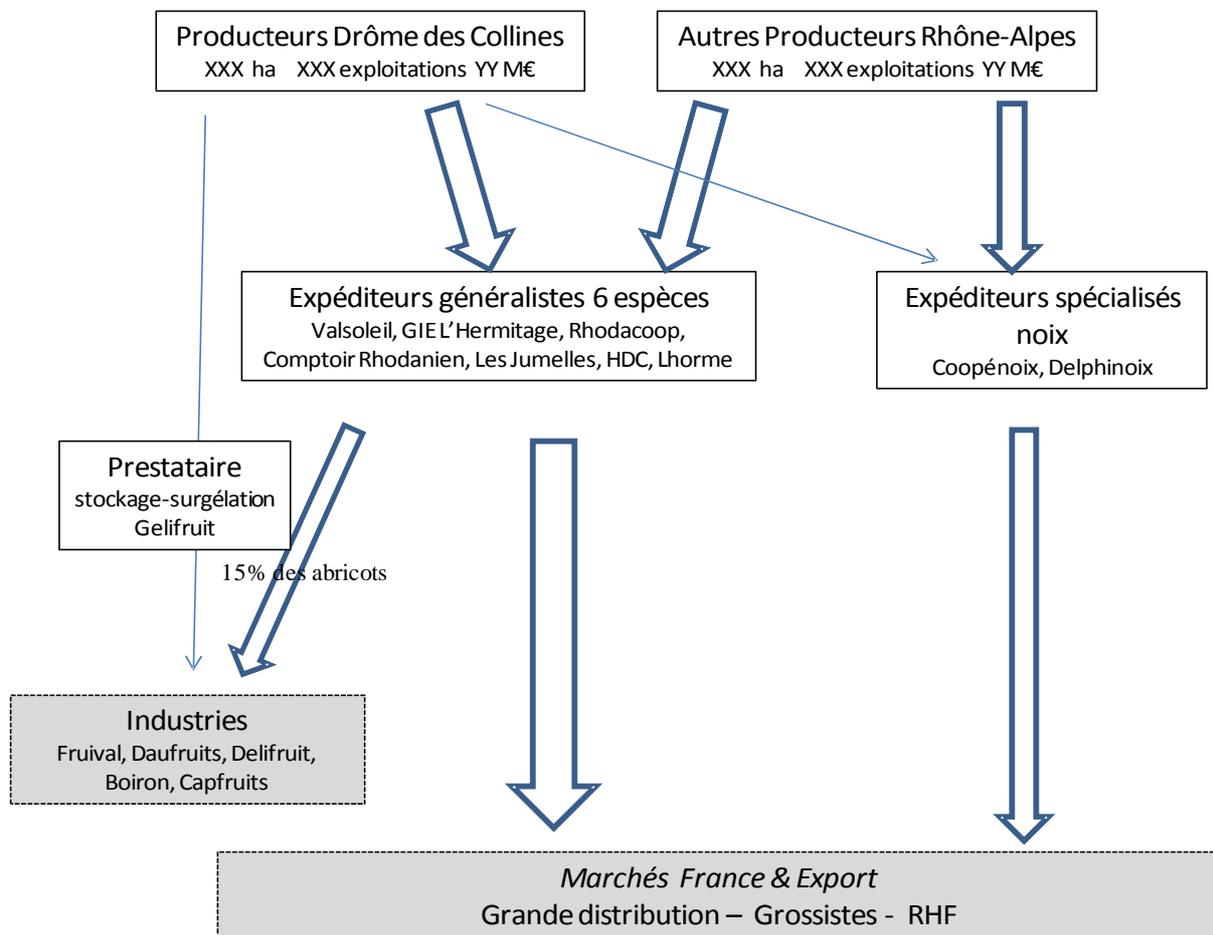
### Organisation de la filière

La filière fruits de la Drôme est orientée vers la production de fruits frais. Elle associe les deux niveaux : d'une part l'arboriculture et d'autre part, l'expédition qui assure les fonctions d'agrèage – calibrage - conditionnement. Les expéditeurs traitent généralement la gamme des six espèces de fruits à noyau et pépins (abricot, pêche, prune, cerise, poire, pomme). Une sous-filière se distingue, celle de la noix où les opérateurs sont quant à eux spécialisés et ont aussi une activité de transformation du produit (cerneau et huile de noix). L'activité noix réalisée en Drôme des collines est toutefois très secondaire pour ces opérateurs, elle représente moins de 10% de leur collecte, et se situe en bordure du département de l'Isère, cœur d'activité. L'expédition de fruits 6 espèces est réalisée par une dizaine d'opérateurs, dont trois coopératives (GIE Hermitage, Valsoleil, Rhodacoop), et trois principaux privés (Comptoir rhodanien, Les Jumelles et Lhorme).

La Drôme présente également un très important secteur de la transformation des fruits avec 5 entreprises de dimension nationale, (Fruival-andros, Delifruit, Daufruit-Charles & Alice, Boiron, Capfruits). Ce secteur est peu connecté à la production fruitière de la Drôme des collines. Son approvisionnement fait une large place aux importations, et les fruits locaux utilisés sont essentiellement la pomme, la poire et les petits fruits rouges. L'abricot de la

Drôme des collines utilisé dans l'industrie correspond surtout aux écarts de triage. Il existe peu de vergers de fruits à pépins ou à noyau destinés à la transformation dans la Drôme. L'absence actuelle de mécanisation de la récolte rend cette production peu compétitive pour l'industrie. Les fruits locaux ont néanmoins des créneaux dans la transformation sur le segment haut de gamme (produits bio, gastronomie...).

**Figure 13 : Structure de la Filière fruits**



Source : Equipe prestataire

### Perspectives de la filière, perception des enjeux de l'irrigation

La filière fruits de la Drôme s'est spécialisée depuis une vingtaine d'années dans la production d'abricot qui s'est substituée en grande partie à la pêche dont le verger a été éradiqué par les maladies. Le marché de l'abricot est considéré comme porteur, en phase avec les attentes des distributeurs et des consommateurs pour des fruits faciles à conserver et à consommer (produit de « snacking »). Mais la production d'abricot, tout comme la production fruitière globale (noix exceptée) est déclinante dans la Drôme. Le souci de la filière est de stabiliser l'approvisionnement local, pour répondre à une demande dynamique. L'arboriculture apparaît peu attractive pour les agriculteurs drômois, les principaux problèmes signalés sont le morcellement des vergers, la gestion d'une main d'œuvre coûteuse pour la récolte, la pression des maladies qui limitent la durée de vie des vergers, la forte volatilité des cours qui restent fixés par des marchés spots dépendant de facteurs externes, la concurrence des céréales pour l'affectation des terres vu leurs prix élevés. Si la majorité des vergers d'abricotiers en Drôme des collines sont irrigués, l'accès à l'irrigation

n'était pas jusqu'à présent perçu comme une contrainte. L'abricot et sa variété phare Bergeron, était considéré comme une culture peu exigeante en eau en comparaison des vergers de fruits plus tardifs (pêche, poire, pomme).

Les zones de production d'abricot actuellement les plus dynamiques en Drôme des collines (plateau de Larnage, Mercurol) où la culture a tendance à se concentrer sont des zones intégralement irriguées avec des équipements performants (goutte à goutte, aspersion sous frondaison). Le milieu (sols légers sablo limoneux) est favorable à la culture d'abricot à la condition de pouvoir irriguer. L'irrigation est un facteur clé de rentabilité des vergers qui joue à trois niveaux :

- sur le rendement de la culture ; une estimation avancée par des opérateurs mentionne un gain de rendement en passant d'une culture en sec, à une culture irriguée de l'ordre de 35% en année normale type 2012 pour une variété Bergeron. Pour les nouvelles variétés tardives au rendement potentiel deux fois plus élevé, l'irrigation est incontournable car le fruit est très sensible au stress hydrique.
- sur le calibre des fruits qui constitue un critère majeur de qualité. La perte d'une classe de calibre par manque d'eau (de AA en A) entraîne une baisse de prix de l'abricot au producteur de 25% (moins 0,2 €/kg). Le critère du taux de sucre qui pourrait jouer en faveur d'une désirrigation n'est pas pris en compte dans l'agrégé.
- sur la croissance et la vigueur des plantations, avec un effet interannuel souvent souligné.

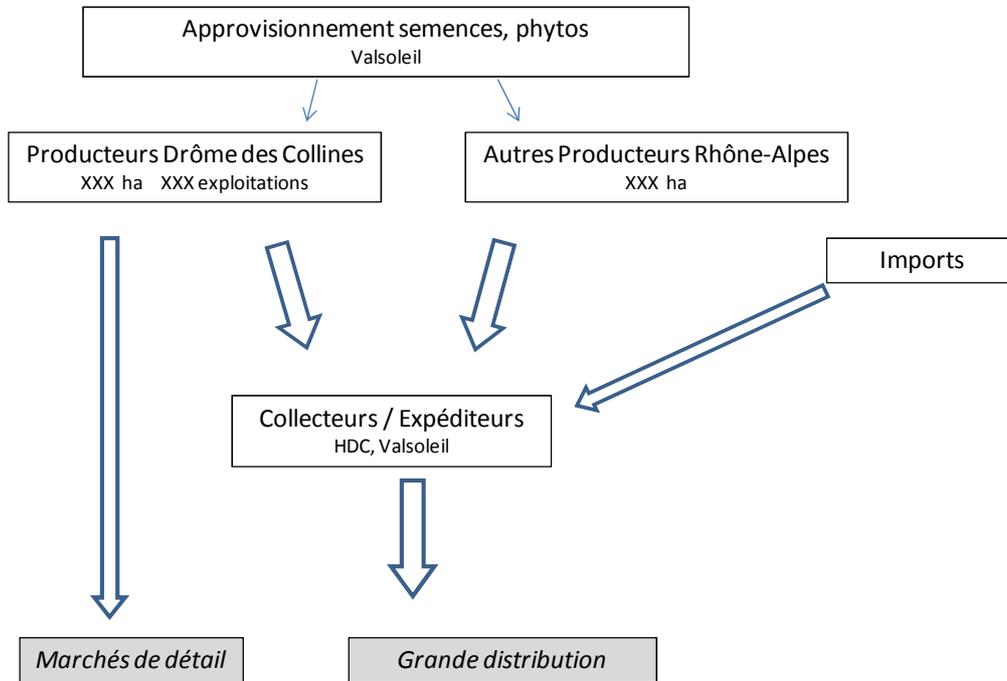
La Drôme des collines constitue le cœur du bassin de production rhônalpin de l'abricot (premier bassin français pour l'abricot), elle représente de 30 à 95% de l'approvisionnement des 6 expéditeurs enquêtés. Le maintien du volume de production sur la zone met en jeu la pérennité de plusieurs opérateurs. Les petits opérateurs (moins de 10.000 t) sont particulièrement vulnérables car leurs possibilités de redéploiement des approvisionnements sont les plus limitées. Seuls quelques grands opérateurs ont déjà diversifiés leur approvisionnement par des implantations dans la basse vallée du Rhône (Crau et Gard). Mais la crise des exploitations arboricoles présente une dimension nationale et certains expéditeurs ont investi directement dans la production. Des restrictions d'accès à l'irrigation pour l'arboriculture constitueraient une contrainte supplémentaire à une production déjà fragilisée par une rentabilité très incertaine.

#### **4.3.5. La filière Légumes**

La production légumière est peu présente en Drôme des collines, elle concerne moins d'une centaine de producteurs pour une surface d'environ 500 ha. La filière se caractérise par une fragmentation de la production donc des flux commercialisés, et par l'importance des circuits directs du producteur au détaillant voire au consommateur. Ainsi on ne rencontre pas dans la zone d'opérateurs purement commerciaux assurant la collecte, à l'exception de la coopérative Valsoleil dont l'activité s'est réduite à un volume négligeable. L'activité d'expédition et de conditionnement des légumes est réalisée par quelques producteurs de plus grande dimension. Ces producteurs commercialisent au-delà de leur production, celle située dans leur voisinage. L'entreprise HDC, principal opérateur de la filière, illustre cette dynamique de développement. S'appuyant sur une grande exploitation maraîchère, HDC a intégré l'aval avec l'expédition de légumes frais, puis dans un deuxième temps, la

préparation de légumes conditionnés prêts à l'emploi. HDC collecte aujourd'hui quelques milliers de tonnes de légumes (pommes de terre primeur, navet, courge, poireau) dans l'ensemble de la Drôme des collines mais s'approvisionne également en produits importés pour assurer son assortiment toute l'année et répondre aux exigences de la grande distribution.

**Figure 14 : Structure de la Filière Légumes**



Source : Equipe prestataire

La tendance est à une diminution du nombre des producteurs en Drôme des Collines, (problèmes sanitaires, manque de main d'oeuvre disponible) malgré l'existence de débouchés localement.

La satisfaction complète des besoins en eau des cultures (hors légumes d'hiver c'est à dire dans 85% des cas pour la zone d'étude), avec des arrosages fréquents est un impératif pour la qualité et maturité des produits.

## 5. Pratiques d'irrigation et demande en eau

### 5.1. Le climat

#### 5.1.1. Choix des données et des années climatiques de référence

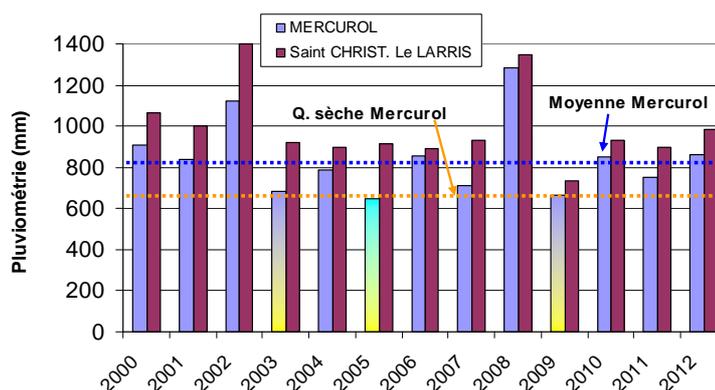
La station du réseau Météo-France située à proximité du territoire étudié est la station de Mercuriol. Cette station a donc été retenue et ses données sont comparées à celle de la station de Saint Christophe et le Laris qui est située sur les collines en bordure Est. Comme cette dernière station comporte seulement des données pluviométriques, l'évaporation de référence ETP, qui est la seconde grandeur clé à prendre en compte pour l'irrigation, est dérivée de celle de Mercuriol en la corrigeant pour tenir compte de l'altitude. Notons que les ETP utilisées sont des valeurs décennales établies par Météo-France selon la formule de Penman.

La période 2000-2012 a été retenue afin de disposer une série climatique suffisamment longue, mais en privilégiant les années récentes afin d'une part de tenir compte de l'évolution du climat et d'autre part de sélectionner des campagnes agricoles proches pour lesquelles les acteurs disposent d'informations qu'il peuvent facilement mobiliser lors des ateliers et réunions.

#### 5.1.2. Résultats : année 2010 année moyenne et 2005 quinquennale sèche

La pluviométrie annuelle moyenne sur la période 2000 – 2012 est de 843mm à Mercuriol ; elle est supérieure de près de 150mm à Saint Christophe et le Laris.

Figure 15 : Pluviométries annuelles à Mercuriol et St Christophe et Le Laris



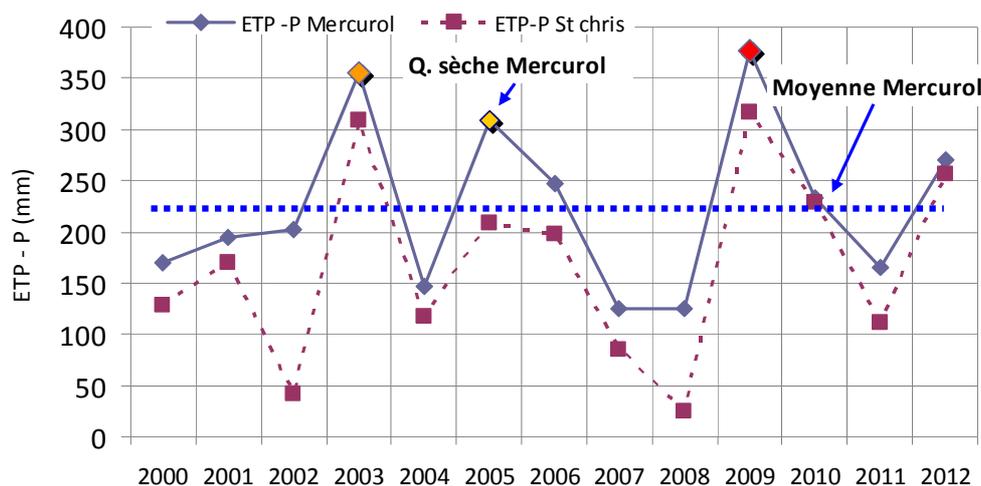
Source : Météo France conception équipe prestataire

La comparaison des pluviométries annuelles (Figure 15) montre que dans les deux stations les fluctuations interannuelles sont fortes et les écarts très variables. Les pluies journalières mettent en évidence des épisodes pluvieux intenses, spécifiques des climats sous influence méditerranéenne.

Pour caractériser les besoins en irrigation il convient de s'intéresser au déficit hydrique des cultures d'été pendant la période estivale. Compte tenu des fortes pluies, certaines années

fin août, qui perturbent les évaluations du déficit climatique, le calcul est effectué du 10 juin au 25 août. La **Figure 16** fait apparaître un déficit cumulé permanent pendant les mois étudiés pour les deux stations, et particulièrement élevé certaines années. L'écart entre les deux stations, avec une valeur moyenne de 50 mm, est assez fluctuant ; les écarts maximum s'observent certaines années soit humides, soit sèches, du fait des précipitations orageuses qui restent souvent très localisées en été.

**Figure 16 : Déficit climatique pour la période du 10 juin au 25 août.**



Source : Météo France conception équipe prestataire

Compte tenu de ces observations et du fait que les cultures irriguées sont principalement implantées dans les vallées, les données climatiques retenues pour les simulations de ces cultures sont celles de la station de Mercuriol.

Le graphe montre que l'année 2010, avec une valeur de 230mm présente un déficit climatique moyen pour ces treize dernières années, on remarquera que la valeur de 2012 est proche et cette année pourra être utilisée en complément, soit pour les simulations soit pour les échanges avec les acteurs locaux. Notons qu'en 2010 le cumul annuel de la pluviométrie est aussi égal à la moyenne, ce qui permettra de disposer d'informations « non biaisées » pour l'ensemble des cultures irriguées ou en sec en s'intéressant à cette année. De surcroît les valeurs de Mercuriol et Saint Christophe et Le Laris sont pratiquement confondues, ce qui indique l'absence d'hétérogénéités spatiales marquées.

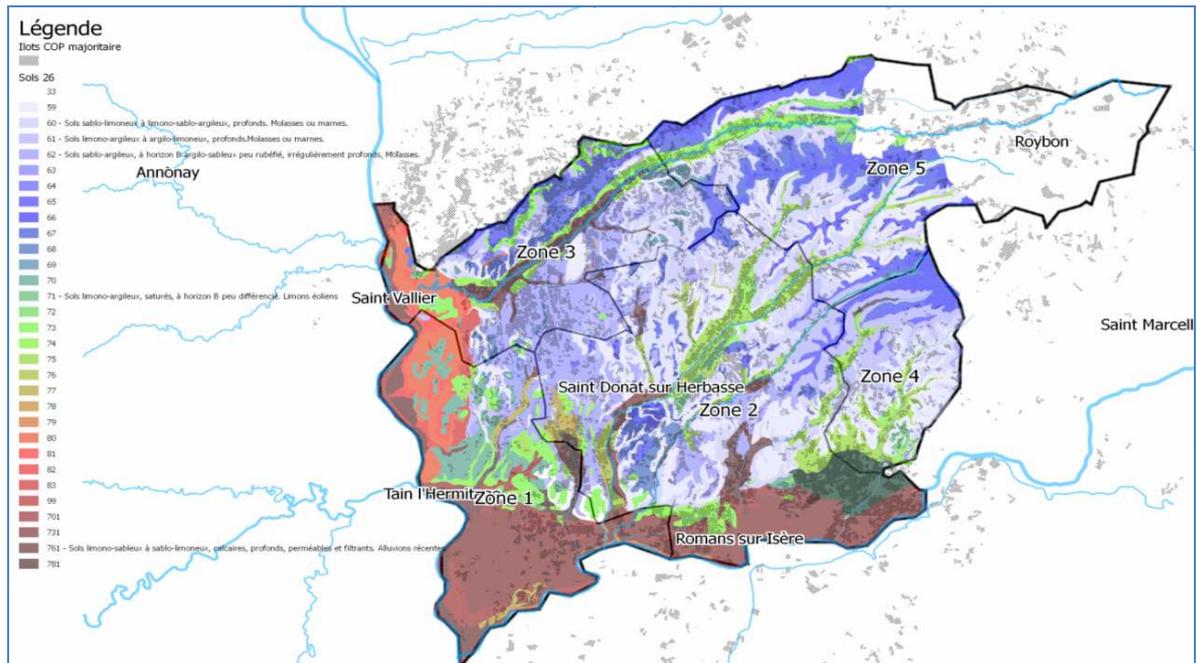
En complément l'année 2005 permettra d'analyser un déficit climatique caractéristique d'une fréquence quinquennale sèche. Enfin on remarque que 2009 est l'année la plus déficitaire de la période pour les deux stations.

## 5.2. Des sols diversifiés sur le territoire

### 5.2.1. Analyse des données de la cartographie des sols (fichier CA26)

Les différents types de sols présents et leur extension sont représentés sur la Figure 17, en partant de données disponibles mises à disposition par la Chambre d'Agriculture de la Drôme, pour en extraire les informations concernant la zone d'étude.

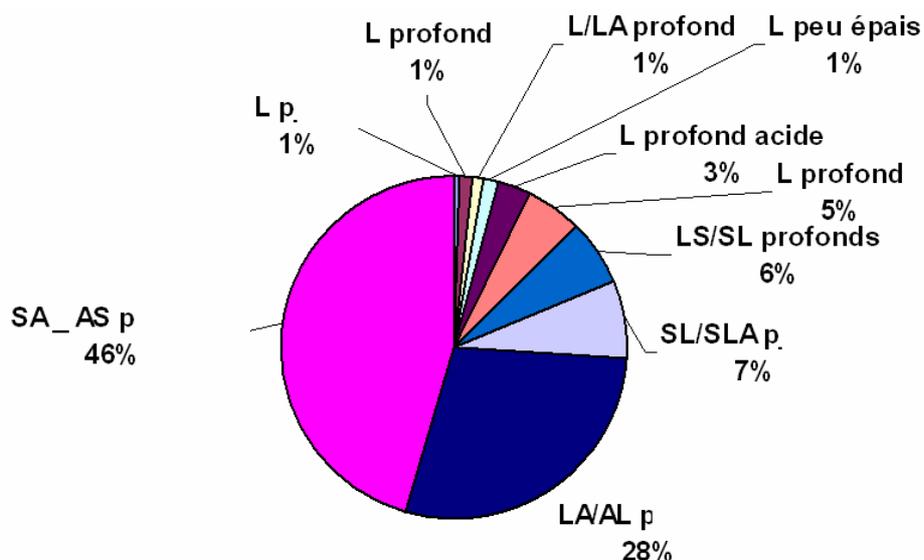
**Figure 17 : Cartographie des sols**



Source : CA 26, conception équipe prestataire

La Figure 17 met en évidence la présence forte de certaines unités. Ainsi les unités 60, 61 et 62 à texture sableuse ou limoneuse avec des proportions variables d'argile dominant au centre. Il faut y ajouter les sols de l'unité 71 Limono-argileux sur certains versants de la Galauré et de l'Herbasse. Le Sud se différencie avec la présence de l'unité 761 limono-sableux à sablo-limoneux. La profondeur des sols n'est pas uniforme et localement on rencontre une variabilité assez importante. En prenant seulement en compte les unités de sol affectées à la culture, la répartition des sols selon leurs classe de texture caractéristique est illustrée par la Figure 18. Les trois principales classes correspondent aux sols Sablo-Argileux à Argilo-Sableux qui dominent largement sur un peu moins de la moitié de la surface, les Limono-Argileux se rencontrent sur plus du quart et les sablo-limoneux près de 7% des parcelles cultivées.

**Figure 18 : Proportion des différents types de sols sur les surfaces en culture**



Source : équipe prestataire

Les cultures d'été, comme le maïs, sont affectées en priorité sur les sols légers, souvent en fond de vallée. Ils se réchauffent rapidement au printemps et permettent un semis précoce, avec un rendement intéressant avec des apports d'eau par irrigation. Au contraire les céréales d'hiver, tout comme les cultures fourragères sont implantées prioritairement sur les sols plus lourds présents sur les versants et souvent plus profonds qui permettent de produire sans irrigation.

### 5.2.2. Les informations complémentaires recueillies lors des visites de terrain

L'utilisation des sols, leurs caractéristiques et en particulier leur profondeur et leur teneur en élément grossier ont été précisées à partir des visites de terrain en collaboration avec des agriculteurs lors de l'automne 2013. Elles ont concerné les parcelles irriguées du territoire et principalement les parcelles de maïs des vallées de la Galaure, de l'Herbasse ainsi que celles la Joyeuse et de la Savasse. Elles ont donné lieu à des prospections à la tarière sur des parcelles types. Ces observations ont été complétées par le dépouillement d'une vingtaine d'analyses de sols mises à disposition du prestataire par les agriculteurs. Elles ont conduit à préciser les données issues de la cartographie et à caractériser quatre types principaux de sols irrigués.

Un premier type (SL/SLA) concerne les sols sableux/sablo limono-argileux, sans éléments grossiers, avec une réserve utile de 110mm/m pour une profondeur exploitée par les racines de l'ordre de 80cm ; un second type (SA-AS\_1) comporte une proportion d'élément grossier limite à environ 10%, dont la réserve utile est de 125mm/m pour une profondeur identique de 80cm. Le troisième type (SA-AS\_2), plus argileux, qui est surtout présent sur l'Herbasse, a une charge en élément grossier qui atteint voir dépasse 15%, ce qui réduit sa réserve utile à 130mm/m et la présence d'un horizon plus compact en profondeur limite l'enracinement vers 60cm. Enfin un quatrième type (LA/AL), avec peu d'éléments grossiers, dispose d'une réserve utile d'environ 155mm/m avec une profondeur exploitable d'au moins 90cm. Il est plutôt présent sur les versants.

D'autres renseignements ont pu être tirés des analyses de sols, ils concernent les facteurs limitant pour les cultures, qui peuvent expliquer des productions inférieures aux objectifs de rendements ou leurs plafonnements, quelques soient les niveaux de satisfaction des besoins en eau. En effet les teneurs en matières organiques sont faibles pour 40% des analyses disponibles, ce qui a un effet sur la disponibilité en azote à partir de la minéralisation. Une situation déficitaire en Phosphore et/ou Potasse est aussi observée dans 30% des cas et en oligo-éléments dans 15% des sols analysés.

### 5.3. Une efficacité d'application influencée par le vent

L'effet du vent, le Mistral, est bien connu dans la vallée du Rhône. Ce vent fort souffle de manière soutenue, avec des rafales plus ou moins marquée et a un effet marqué sur l'irrigation par aspersion. Il entraîne principalement des pertes par dérive et des hétérogénéités d'apports qui incitent à une augmentation des apports pour compenser les apports insuffisants sur certaines parties des parcelles.

Il existe un écart entre la dose brute, dose d'irrigation appliquée et la dose nette, quantité d'eau disponible pour la culture, qui est stockée dans la zone racinaire. L'efficacité d'application, EA, est définie comme le rapport entre ces deux grandeurs :

#### Encadré 1 : Rappel sur le mode de calcul de l'EA

##### Équation 1 : Calcul de l'efficacité d'application

$$EA = \text{dose nette} / \text{dose brute}$$

Dans des conditions peu ventées pour un canon, matériel le plus employé sur le territoire, l'efficacité d'application est égale ou supérieure à 90%. Ces valeurs élevées ont en particulier été mesurées lors de l'étude 2007-2010 CASDAR Eau en Midi-Pyrénées (Cemagref et Arvalis<sup>14</sup>, 2010). Par contre en conditions ventées les publications se limitent souvent à indiquer un intervalle de valeurs possibles très large et inutilisable pour une étude.

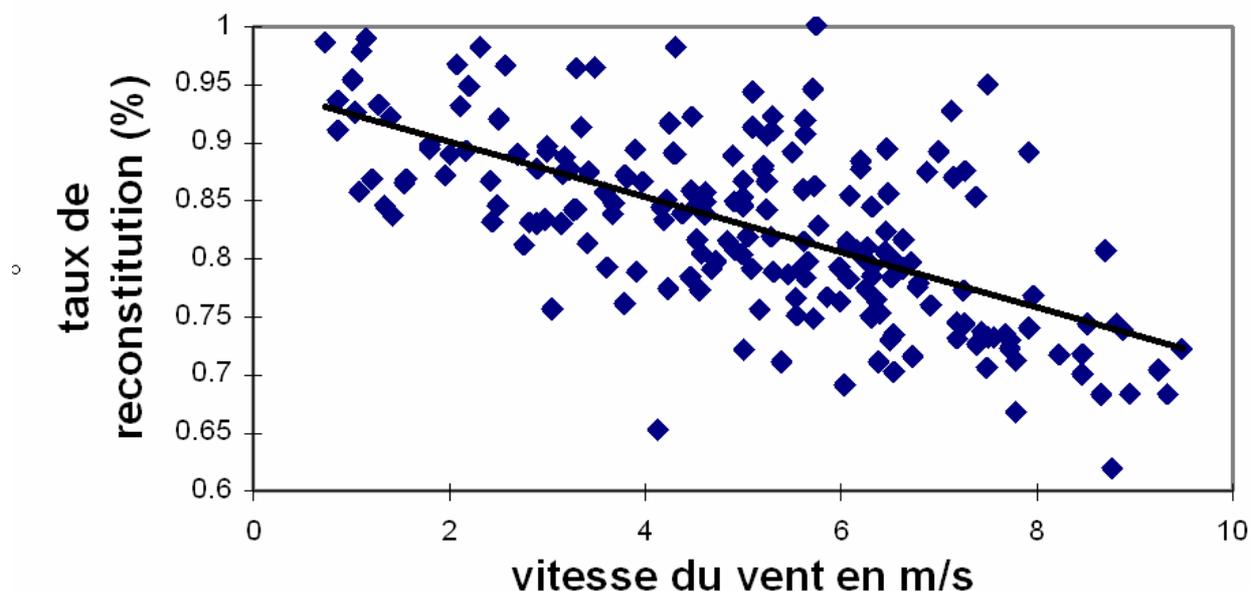
En accord avec les acteurs locaux, il a été fait appel aux données issues de travaux réalisées par le Cemagref en collaboration avec Arvalis et la Chambre d'Agriculture. Une importante série d'essais sur le dispositif canon et enrouleur a été réalisée dans les années 1990 à Etoile-sur-Rhône, situé à une quarantaine de kilomètres de la zone d'étude.

Ces travaux fournissent une évaluation de l'effet du vent sur le taux de reconstitution qui compare des volumes mesurés au sol sur un ensemble de pluviomètres au volume d'eau fourni à l'enrouleur pour un ensemble de 220 essais effectués entre 1996 et 1997 (figure y). La vitesse du vent varie de près de 1 à 10 m/s et on peut donc considérer qu'elle couvre l'amplitude habituellement rencontrée dans cette partie de la vallée du Rhône.

---

<sup>14</sup> Cemagref et Arvalis, 2010, Connaissance, adaptation et amélioration de la gestion quantitative de l'eau avec des collectifs d'irrigants de Midi-Pyrénées

Figure 19 : Taux de reconstitution du volume d'eau lors des essais réalisés sur canon à Etoile sur Rhône en 1996-97



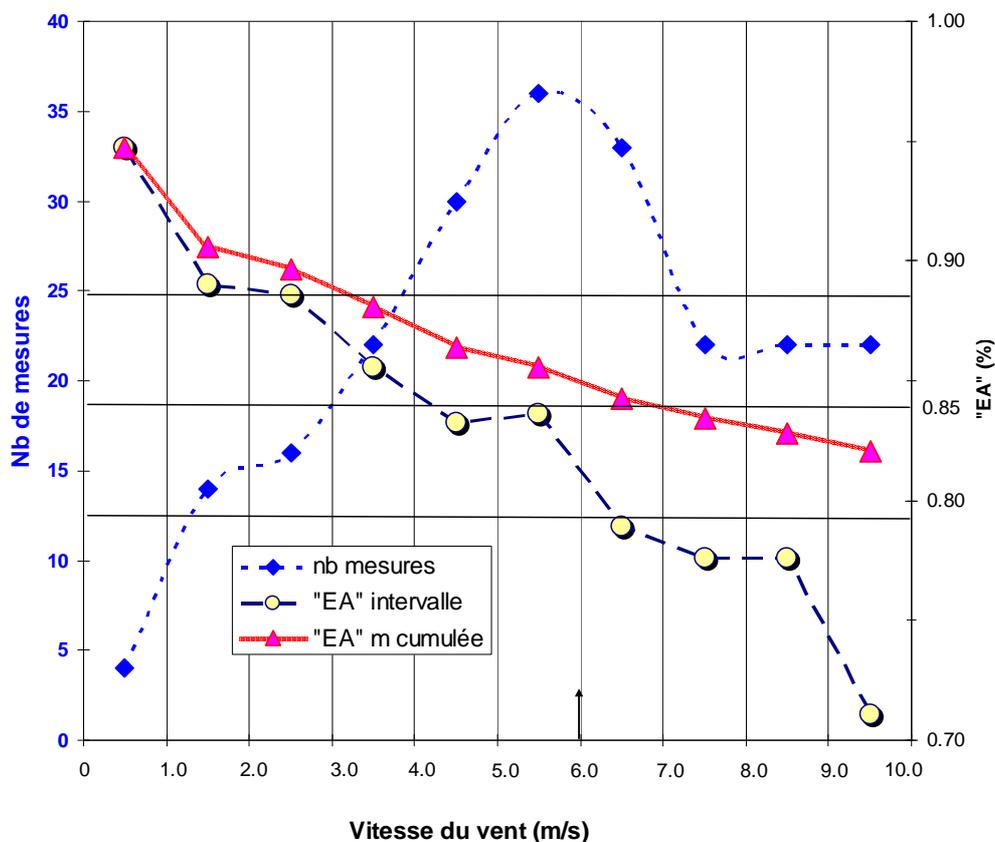
(Source : Cemagref et Arvalis, 2010)

Ce taux de reconstitution peut être rapproché de l'efficacité d'application si la pluviométrie utilisée évite le ruissellement et la totalité de la dose apportée est stockée dans la zone racinaire de la culture qui est irriguée.

La **Figure 20** reprend les valeurs mesurées en considérant des intervalles de vitesse du vent de 1m/s. On remarque que le nombre d'essais réalisés croît jusqu'à 6m/s, cette vitesse du vent est aussi celle pour laquelle il apparaît une chute marquée de l'efficacité « EA » (si l'on assimile le taux calculé à l'efficacité d'application). En prenant en compte les résultats cumulés jusqu'à une vitesse du vent de 7m/s, la valeur moyenne de « EA » est proche de 85%.

Les vents les plus forts sont les moins fréquents et ils conduisent en général à un arrêt momentané de l'irrigation. En conséquence la valeur retenue pour l'irrigation au canon dans cette étude est de 85%.

**Figure 20 : Comparaison du nombre d'essais effectués et des valeurs d'efficience « EA » par intervalle de 1m/s dans les essais d'Etoile sur Rhône**



Source : Cemagref et Arvalis, 1997

#### 5.4. Itinéraire technique par culture et par type de sols et demande globale modélisée

Il convient de distinguer les cultures de printemps irriguées pendant la période estivale et les cultures d'hiver, principalement les céréales dont l'irrigation est réalisée au printemps. Nous présenterons de manière détaillée le cas du maïs grain, qui est la culture de printemps la plus répandue, constitue le cas le plus complexe, si l'on souhaite éviter les approches simplistes peu représentatives des pratiques des agriculteurs, et d'appréhender de manière rigoureuse les demandes en eau et les marges de manœuvre existantes. Le cas des autres cultures sera ensuite abordé de manière synthétique, en s'appuyant sur ce cas type.

D'autre part chaque exploitation type retient pour ses cultures un objectif de rendement et en conséquence met en place un itinéraire technique adapté pour atteindre cet objectif, en particulier au niveau des intrants (principalement azote et irrigation). Pour l'alimentation en eau des cultures, un certain niveau de stress hydrique est de ce fait supporté par la culture qui n'est jamais conduite à l'évapotranspiration maximale et nous parlerons donc de demande en eau en fonction de l'objectif de rendement. Ainsi dans le cas du maïs grain, deux cas seront envisagés en fonction de l'orientation technico-économique des exploitations-types

### 5.4.1. Les itinéraires techniques retenus : le cas du maïs

Pour une culture comme le maïs, la mise en place de la culture et donc la date de semis retenue a un rôle clé car elle va conditionner le choix de la variété et influencer sur la période de l'année où apparaîtront les besoins en eau de la culture. Cette date de semis dépend de l'accessibilité du sol pour les travaux culturaux et de la température du sol, qui doit être suffisante pour permettre la levée. Ces deux aspects sont liés car les sols avec une teneur en eau élevée au printemps ne sont pas accessibles aux engins agricoles et se réchauffent plus difficilement.

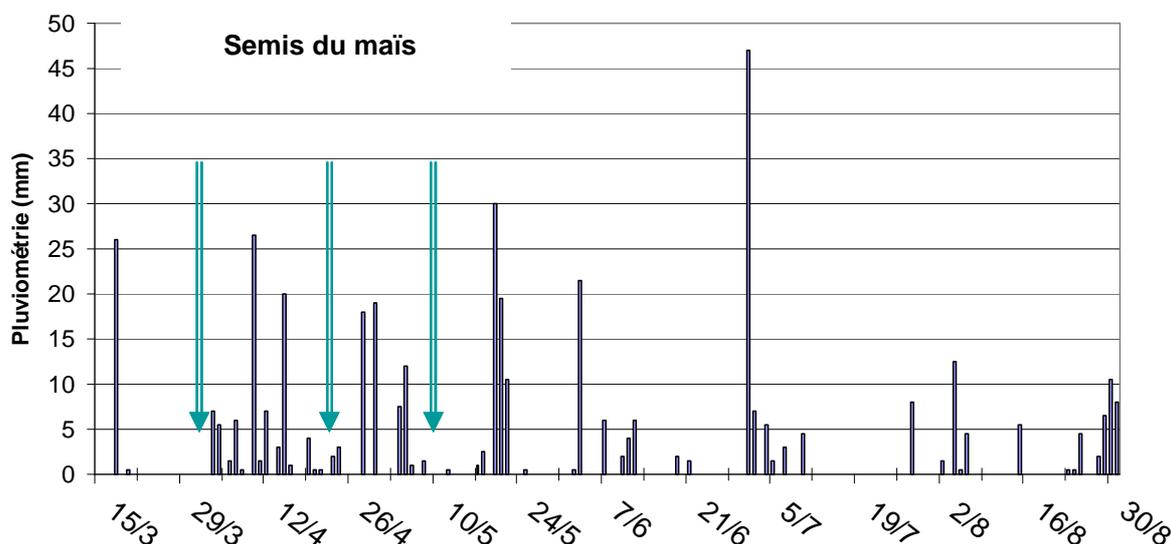
En conséquence, en accord avec les résultats des enquêtes et des visites de terrain, trois cas ont été retenus en fonction des types de sol : trois dates de semis (S1, S2 et S3) avec l'utilisation de deux types de variétés de maïs, un 1/2T indice 520 pour les premiers semis et une variété à cycle plus court 1/2P indice 400. Les trois configurations sont alors les suivantes :

- Sols Sablo-limoneux/Sablo-limono-argileux S1 1/2T Ind. 520
- Sols Sablo-Argileux – Argilo-Sableux S2 1/2T Ind. 520
- Sols Limono-Argileux/Argilo(Limoneux S3 1/2P Ind. 400

On remarquera que sur les sols avec les réserves en eau les plus élevées, se trouvent ainsi les maïs avec les besoins en eau théoriques les moins élevés, mais ils sont implantés les plus tard !

Enfin un autre facteur majeur intervient dans la date de semis : le climat et en particulier la répartition des pluies. Ce cas peut être illustré par l'année 2012 (figure Z).

**Figure 21 : Pluies journalières en 2010 station de Mercuriol et choix des dates de semis du maïs**



Source : Météo France

Les semis s'étalent ainsi chaque année sur environ un mois, voir plus et les dates ne sont pas fixes. Il en est de même évidemment du déroulement de la campagne d'irrigation, dont le début dépend du climat de l'année, ainsi que de la période de retour de l'irrigation sur

chaque parcelle, qui tient compte de la conduite adoptée par les irrigants et d'un décalage en fonction des pluies.

Deux itinéraires techniques, comme indiqué ci-dessus ont été retenus en fonction des rendements :

- ITK1 : objectif de rendement élevé 130q/ha environ, ce qui est en accord avec les données des enquêtes et des ateliers qui indiquent des rendements de 11,5 – 12 t/ha à plus de 14,5 t/ha
- ITK2 : objectif de rendement limité 105q/ha avec un nombre restreint d'irrigations, en accord avec des contraintes de main d'œuvre ou des orientations technico-économiques (productions légumières par exemple)

Enfin les irrigants utilisent majoritairement un équipement avec un canon et un enrouleur et affectent ce dispositif à un îlot qui sera irrigué le plus souvent en 6 avec une période de retour de 7 jours avec des doses d'irrigation de 40 mm sauf sur les sols les plus légers. Sur ces derniers, la période de retour est de 6 jours en général avec des doses de 35mm, en particulier pendant la période de pointe.

#### 5.4.2. La demande en eau du maïs pour les différents types de sols et ITK

La demande en eau et le rendement correspondant ont été simulés avec le modèles Pilote (Mailhol et al., 1997<sup>15</sup> ; Khaledian et al., 2009<sup>16</sup>) pour les années types 2010 et 2005 en confirmant ces résultats pour des années avec une climatologie voisine (2012 et 2009), lorsque cela apparaissait nécessaire.

**Tableau 12 : Demande en eau et rendement pour le maïs grain en année moyenne (2010)**

Sol et ITK	ITKR1		ITKR2	
	Apports (mm)	Rendement (t/ha)	Apports (mm)	Rendement (t/ha)
SL/SLA S1 1/2T Ind.520	320	13	195	10.5
SA_AS 1 S2 1/2T Ind.520	300	13.1	180	10.7
SA_AS 2 S2 1/2T Ind.520	320	13.2	200	10.5
LA/AL S3 1/2P Ind.400	240	13	160	10.5

Source : Equipe prestataire

Les résultats présentés correspondent à une moyenne pour un îlot irriguée, c'est à dire avec un début des irrigations s'étalant sur 6 jours (et donc à 6 séries de simulations successives

<sup>15</sup> Mailhol J.C., O. Olufayo, P. Ruelle 1997. AET and yields assessments based on the LAI simulation. Application to sorghum and sunflower crops. *Agricultural Water Management*, 35(1997) 167-182

<sup>16</sup> Khaledian, M.R, Mailhol, J.C, Ruelle, P., Rosique, P. , 2009, Adapting PILOTE model for water and yield management under direct seeding system (DSM). The case of corn and durum wheat in mediterranean climate. *AGWAT*, (96), 757-770

pour des passages de canon), ce qui a une importance marquée en particulier sur les sols légers.

Pour les sols légers, il apparaît une sensibilité notable à la date de début des irrigations, qui dépend de l'année et au choix de la période de retour (intervalle entre deux irrigations. Un drainage ne début de cycle, en fonction des pluies aura aussi un rôle sur le lessivage de l'azote.

La demande en eau augmente de manière importante en année sèche, comme le montre le Tableau 13.

**Tableau 13 : Demande en eau et rendement pour le maïs grain en année quinquennale sèche (2005)**

Sol et ITK	ITKR1	
	Apports (mm)	Rendement (t/ha)
SL/SLA S1 1/2T Ind.520	360/400	12.3/13.4
SA_AS 1 S2 1/2T Ind.520	360/400	12.7/13.5
SA_AS 2 S2 1/2T Ind.520	360/400	12.8/13.8
LA/AL S3 1/2P Ind.400	320/340	12.7/13.4

Source : Equipe prestataire

Un démarrage très précoce de l'irrigation est en général nécessaire, pour tenir compte des conditions climatiques spécifiques des années sèches. La couverture des besoins de pointe en juillet, si elle n'est pas assurée entraîne des chutes de rendement.

En tenant compte de l'efficacité d'application retenue, la demande en eau est de l'ordre de 3000m<sup>3</sup>/ha pour obtenir un rendement de 13 t/ha en année climatique moyenne en tenant compte d'une implantation majoritaire du maïs sur les sols plutôt légers en fond de vallée. En année sèche, avec 3 600m<sup>3</sup>/ha, le rendement objectif élevé n'est pas atteint et une dose supplémentaire est nécessaire. Rappelons que ces résultats concernent un îlot et non pas un seul passage canon sur une parcelle isolée, pour laquelle les résultats pourraient être différents.

### 5.4.3. Les demandes en eau des autres cultures irriguées/Récapitulatif des demandes en eau des cultures irriguées et par type de sols en année moyenne et sèche

**Tableau 14 : Rendement des cultures irriguées selon l'année climatique et les restrictions**

Cultures irriguées	Année Moyenne (AM)	Année Sèche (AS)	Année Moyenne (AM)	Année Sèche (AS)
	Rendements Tonnes/hectares		Prélèvements m3	
Mais grain ou ensilage 1	10,5	10,5	1 800	2 800
Mais grain ou ensilage 2	13,0	13,0	3 010	3 600
Blé dur	7,0	6,5	1 200	1 800
Blé tendre	6,5	6,0	1 500	1 800
Soja	3,9	3,8	2 600	3 000
Tournesol	3,2	2,8	800	1 200
Abricots	22,0	22,0	2 000	2 600
Noyer franquette	2,5	2,5	1 800	2 400
Noyer Fernor	4,0	4,0	2 400	3 000
PDT délicatess été	20,0	20,0	2 500	4 000
PDT délicatess printemps	18,0	18,0	1 250	1 800
Courges	17,5	17,5	300	900
Navets	25,0	25,0	1 800	2 500
Luzerne	14,5	8,7	2 800	3 500
Prairie	10,0	6,0	1 200	1 800

Source : Equipe prestataire

Les rendements en année moyenne avec restrictions sont les mêmes que ceux en année moyenne sans restrictions, puisque l'on considère que l'exploitant ne réduit pas ses apports à la parcelle, mais réduit la surface irriguée.

Du fait de la problématique et des contraintes de l'étude (temps), les années humides n'ont pas été simulées, elles présentent en effet moins d'intérêt que l'analyse des années sèches.

Les cultures qui ont fait l'objet d'une analyse plus complète sont présentées ici (maïs, blé, soja, noyer).

#### Le maïs grain et ensilage

Les deux types d'itinéraires techniques ont été implémentés dans le modèle selon les exploitations types, afin de tenir compte de la diversité des pratiques d'irrigation, le maïs étant la culture qui joue un rôle important dans les prélèvements en eau et les enjeux correspondants sur la zone étudiée.

En accord avec les discussions avec les éleveurs rencontrés et par souci de simplification la production du maïs ensilage a été évaluée en fonction de sa production potentielle en grain. Lorsque des achats de maïs destinés à la production de grain sont effectués par les éleveurs pour être transformés avant maturité en ensilage, en cas de déficit fourrager, les transactions s'effectuent d'ailleurs classiquement sur une telle base. Rappelons que l'indice de récolte est de l'ordre de 0,5 et donc qu'une tonne de maïs grain à l'humidité standard correspond à environ 1,7t d'ensilage exprimé en Matière Sèche.

- Le « maïs grain 1 » (ou ensilage 1) est représentatif d'un objectif de rendement réduit (10,5 tonnes), avec des apports d'eau soit centrés sur la période de la floraison, soit avec des périodes de retour assez longues.

Il est évidemment peu pratiqué sur les sols les plus légers. Ce maïs est mis en place dans les exploitations types où :

- (i) il permet la rotation sur des cultures à plus forte valeur ajoutée (types : maraîchage, polyculture - pour ce type, les deux itinéraires existent – abricot)
- (ii) dans le cas où l'eau d'irrigation est plus importante sur d'autres cultures (et notamment maïs ensilage ou prairie) pour l'équilibre de l'exploitation (types : caprins lait pour irriguer les prairies, bovin viande pour irriguer le maïs ensilage).

En année sèche (avec ou sans restrictions), l'exploitant complète le déficit hydrique par des tours d'eau supplémentaires, les rendements ne baissent pas mais 1000m<sup>3</sup> par hectare sont être apportés en plus.

- Le « maïs grain 2 » (ou ensilage 2) est représentatif d'un objectif de rendement élevé (13 tonnes), obtenu grâce avec un itinéraire technique adapté tout au long de la campagne agricole et en particulier pour la conduite de l'irrigation, donc avec des apports plus élevés.

Le maïs grain 2 est mis en place dans les exploitations types où il constitue la culture prépondérante du type, tel que le type « COP » ou le type « Volaille » dont le système est proche du type « COP », avec un atelier volaille venant compléter le revenu.

Le maïs ensilage 2 est implanté chez les types « bovins lait, bovins viande et volailles » (le maïs ensilage 1 n'a qu'une place marginale dans les exploitations types).

Comme pour le « maïs grain 1 » en année sèche (avec ou sans restrictions), l'exploitant complète de déficit hydrique par des tours d'eau supplémentaires, les rendements ne baissent pas mais 1000m<sup>3</sup> par hectare sont être apportés en plus.

### Le blé tendre

Du fait de la période d'irrigation (entre fin mars et mai), le blé tendre n'est pas soumis à restrictions. Son rendement est inchangé quelque soit l'année climatique simulée, car les objectifs de rendement restent limités, mais les apports d'eau varient (1500 m<sup>3</sup> en année moyenne, 1800 m<sup>3</sup> en année sèche). Ils permettent d'assurer à la fois le rendement envisagé et la qualité en assurant une assimilation satisfaisante des apports d'azote. ;

Comme déjà indique, il est pratiqué sur des sols présentant des réserves hydriques suffisantes pour éviter l'échaudage, donc du type Limon-argileux à Argilo-limoneux ou moins fréquemment en sols argilo-sableux profond.

### Le blé dur

Cette céréale d'hiver se trouve dans la même situation que le blé tendre vis-à-vis des irrigations. Cette culture connaît une régression ces dernières années suite aux fluctuations des prix et de la maîtrise technique nécessaire pour garantir à la fois le rendement et la qualité de la récolte. Dans le cas des alternatives, le blé dur est envisagé avec un niveau de rendement relativement élevé : il s'agit alors d'une modification du système de culture qui doit être cohérent économiquement avec le remplacement d'une partie de la sole en maïs.

### Le soja

Le soja peut être mis en place sur les mêmes types de sol que le maïs pratiqué mais pose problèmes sur les sols caillouteux pour la récolte.

La demande en eau est un peu inférieure à celle du maïs 2, avec 2600m<sup>3</sup> par hectare, pour un objectif de rendement de 3,9 Tonnes. Il existe quelques parcelles de soja sur le territoire, mais compte tenu d'une présence encore marginale, le soja n'a pas été retenu dans les assolements des types en situation de référence, il sera intégré dans les simulations d'alternatives (remplacement du maïs par du soja).

### Le noyer

La culture du noyer au départ réservée à certains types de sol se rencontre aussi sur des sols acides moins favorables du fait d'effets sur le rendement en noix. Les vergers anciens sont de variété Franquette, qui bénéficie de l'appellation « noix de Grenoble » et sont généralement en place sur des sols de coteaux limono-argileux, en partie en sec. Cette variété est robuste mais a des potentialités de rendement plus limitée par rapport à la variété Fernor, qui supporte des plantations plus denses mais ne peut produire sans irrigation. Les simulations des besoins en irrigation pour ces vergers ont été effectués à partir de bilans hydriques en tenant compte des limitations de l'enracinement issues du cisaillement du pivot lors de la plantation et en utilisant les références disponibles auprès de la SENUA<sup>17</sup>. On notera cependant que les apports d'eaux se font en irrigation localisée (classiquement en micro-aspersion) et que les vergers sont conduits avec un enherbement contrôlé, pour permettre une récolte mécanique, ce qui pourrait justifier une réactualisation des valeurs disponibles.

### Les fourrages

En année sèche, malgré des apports d'eau supérieurs, les rendements en luzerne et en prairies sont impactés. Cela est dû au fait que les meilleurs rendements sont obtenus lors de la première coupe (en général fin avril / début mai), et une sécheresse au printemps diminue fortement les rendements de la première coupe. Classiquement les irrigations sont réalisées les coupes, les apports d'eau sont retardés du fait de raisons économiques : « *on ne peut pas irriguer avant le premier avril dans 80% des cas, car l'électricité est trop chère (tarif bleu), il faut passer en tarif jaune, préférentiel, qui dure du 1 avril au 31 octobre* »<sup>18</sup> (cas de 95% des puits (privés) et du réseau du SIVAG).

Notons que plusieurs itinéraires techniques ont été retenus selon les modalités d'utilisation des fourrages : ensilage, foin, pâturage... (ces éléments sont développés au point 7.1). Après avoir vérifié leur cohérence des demandes en eau avec les sorties du modèle de culture, des valeurs à dire d'expert et des références Chambre d'Agriculture ont été retenues pour les fourrages.

### Les remarques sur les autres cultures du modèle

Les pommes de terre, dont la variété Delikatess est la plus cultivée sur la zone, font l'objet d'implantations successives pour étaler la production et satisfaire la demande en produits frais. Elles ont donc des demandes en eau différentes en fonction de la période de culture. Par simplification, en excluant les cultures de primeur, dont les surfaces sont faibles, deux cas ont été envisagés :

---

<sup>17</sup> <http://www.senura.com/>

<sup>18</sup> Commentaire d'un agriculteur enquêté

- les pommes de terre de printemps, implantées très tôt ne seront pas soumises à restriction car elles sont récoltées avant l'été,
- celles d'été, plantées en fin de printemps voire plus tard chez certains producteurs, sont arrosées durant la période estivale et seront soumises à restrictions.

La courge, cultivée de fin mai à octobre - novembre, est soumise à restriction mais a des besoins en irrigation qui restent limités

Le navet étant donné son implantation au cours de l'été requiert des irrigations pendant la période qui peut être soumise à restriction.

Pour l'abricot, la variété Bergeron est la plus répandue ; le niveau de production retenu en irrigué est moyen et de ce fait un maintien du rendement a été envisagé avec un accroissement des apports d'irrigation en année sèche.

#### 5.4.4. Rendement des cultures en sec en année moyenne et sèche

**Tableau 15 : Rendement des cultures en sec selon l'année climatique**

cultures	année moyenne	année sèche sans restriction
	Rendement Tonnes/hectares	
Maïs grain sur surfaces initialement irriguées	3,6	-
Maïs ensilage sur surfaces initialement irriguées	3,6	-
Maïs grain	8,0	4,0
Maïs ensilage 1	8,0	4,0
Maïs ensilage intensif 2	10,5	6,0
Blé tendre	4,0	2,8
Blé tendre sur surfaces initialement irriguées	2,0	-
Soja	1,5	-
sorgho	5,1	3,0
Tournesol	2,0	1,2
Tournesol sur surfaces initialement irriguées	1,0	-
Abricots - bergeron	14,0	11,0
Noyer franquette	1,5	1,0
Luzerne	10,0	6,0
Luzerne implantation	2,5	1,5
Prairie en implantation	2,5	1,5
Prairie tempo	7,0	4,2
Prairie permanente	5,2	3,1
Landes	1,5	0,9
Vignes hors AOP AOC	4,5	4,5
Orge	3,5	2,5
Orge (autoconsommé)	5,0	3,5

Source : Equipe Prestataire

Ce tableau indique les rendements des cultures en sec, mais aussi les rendements des parcelles qui étaient initialement irriguées, et qui passent en sec du fait des restrictions. Les rendements diffèrent ; en effet les parcelles cultivées habituellement en sec disposent de sols plus lourds aptes à fournir des rendements acceptables quoique limités, en l'absence d'irrigation. La situation est différente sur les parcelles irriguées, dont les sols ont souvent

des capacités de rétention de l'eau, et donc des réserves en eau, faibles (par contre, comme déjà indiqué, ces sols se réchauffent rapidement et permettent des semis précoces).

## 6. Les typologies d'exploitations irriguées et en sec

### 6.1. Méthode d'élaboration de la typologie

La construction de la typologie des exploitations irriguées de la zone d'étude comporte plusieurs étapes.

NB. : L'intitulé « exploitations irriguées » est le terme générique choisi pour représenter les exploitations dites « ayant des superficies irrigables » du RA 2010.

#### Etape 1. Analyse des données du recensement de l'agriculture 2010 et constitution de groupes de cultures et d'élevage

La population d'exploitations considérée pour l'établissement de la typologie a été identifiée à partir des données du recensement de l'agriculture 2010 (RA 2010). Elle correspond aux exploitations moyennes à grandes (Produit Brut Standard > 25000€) irriguées, hors OTE<sup>19</sup> 35 (exploitations spécialisées en viticulture), et ayant leur siège dans une commune de la zone d'étude.

Des tableaux issus du RA 2010 ont été fournis par le SRISE Rhône-Alpes sur les structures de production (nombre d'exploitations, SAU, superficies irrigables et irriguées, Unité de Travail Agricole (UTA), répartition par classe de SAU et de Produit Brut Standard - PBS), les superficies totales et irriguées par culture, et les effectifs par catégories d'animaux selon l'orientation technico-économique principale (nomenclature en 20 postes).

Sur la base de ces tableaux, des indicateurs de structure : SAU moyenne, part de superficie irrigable et irriguée, UTA par exploitation ont été calculés pour chacune des OTE.

La répartition de la SAU totale et de la superficie irriguée entre différents groupes de cultures a également été analysée. Les groupes de cultures considérés sont : (1) les céréales (maïs grain, blé tendre, blé dur, autres céréales - essentiellement de l'orge), (2) les oléagineux (essentiellement du tournesol, très peu cultivé dans la zone d'étude), (3) les superficies fourragères (maïs ensilage, prairies et STH), (4) les légumes, (5), la vigne, (6) l'arboriculture fruitière (fruits à noyau et fruits à coque), (7) et les autres cultures. Cela permet d'identifier les cultures principales et les catégories d'animaux les plus importantes pour chaque OTE.

#### Etape 2. Constitution des types d'exploitations

L'objectif de la typologie des exploitations est de fournir une représentation de la diversité des exploitations irriguées présentes dans la zone d'étude. Le nombre de types d'exploitations retenus doit permettre une certaine homogénéité intra-type tout en restant limité à une dizaine environ pour des contraintes de temps de modélisation et d'analyse.

Sur la base de l'analyse précédente, certaines OTE présentant des effectifs d'exploitations réduits ont été regroupées avec des OTE proches en termes d'orientation et de structures de production.

---

<sup>19</sup> OTE : Orientation Technico-Economique

Une des difficultés de cette étape, en ce qui concerne la Drôme des collines, est la grande diversité des exploitations présentes, et la diversité des productions pratiquées, y compris au sein d'une même OTE. Par exemple, sur les 135 exploitations cultivant des fruits à coque (essentiellement noix), seules 25% appartiennent aux OTE à orientation arboricole (OTE 36 et 37) et elles ne rassemblent que 40% des 887 ha de fruits à coques. De la même façon, sur les 34 exploitations ayant des vaches laitières, seules 29% appartiennent à l'OTE spécialisée bovins lait (OTE 45) et elles ne rassemblent que 34% des 1 237 vaches laitières.

### **Etape 3. Calcul de l'assolement et du cheptel moyens des exploitation-types**

Cette étape consiste à construire pour chaque exploitation-type, représentative des différents groupes identifiés, un assolement moyen en sec et en irrigué, et un cheptel moyen.

Pour cela on s'appuie sur l'assolement et le cheptel moyen des groupes d'OTE constitués à l'étape précédente. Des ajustements sont ensuite réalisés de façon à conserver une cohérence technique de fonctionnement, en simplifiant notamment l'assolement. On utilise pour cela des informations supplémentaires soit issues du RA (présence de transformation, mode de commercialisation, production sous label, etc.), soit issues des entretiens auprès des représentants des filières, de la Chambre d'Agriculture et des agriculteurs.

Enfin, l'extrapolation de l'assolement des exploitations-types à l'ensemble de la population (en multipliant par les effectifs de chaque type) doit permettre de retrouver l'assolement et les effectifs animaux globaux de la population d'exploitation considérée.

### **Etape 4. Validation de la typologie**

Cette typologie fait l'objet d'une discussion pour validation par le COPIL et par le comité technique. Elle est complétée par la suite par la typologie des exploitations non irriguées de façon à 1) évaluer l'importance des productions irriguées dans les volumes collectés par les opérateurs filières sur l'ensemble de la zone d'étude, et 2) identifier les impacts et les évolutions possibles en cas d'abandon total de l'irrigation.

## **6.2. Résultats : les typologies**

### **6.2.1. La typologie des exploitations irriguées**

Le Tableau 16 obtenu à l'issue de l'étape 1 de construction de la typologie, présente les superficies des cultures en sec et en irrigué ainsi que les effectifs des différentes catégories d'animaux pour les OTE principales, ainsi que quelques indicateurs de structure.

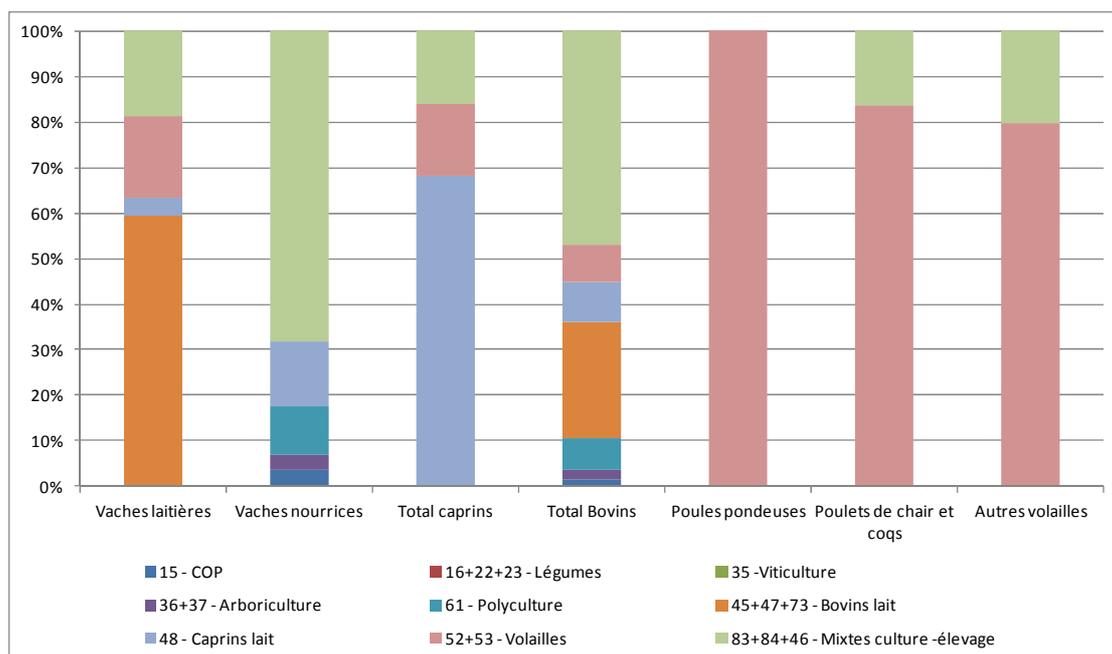
**Tableau 16 : Principales OTE (exploitations irriguées) en 2010 : superficies, effectifs et cheptel**

OTE principales	15 - Céréales et COP	16 - Grandes cultures	22 - Horticulture de plein air	23 - Autres exploitations horticoles spécialisées	35 - Viti-culture	36 - Arboriculture	37 - Diverses combinaisons de cultures permanentes	61 - Poly-culture	45 - Bovins lait	46 - Bovins viande	47 - Bovins lait et viande	48 - Ovins, caprins et autres herbivores	52 - Avi-culture	53 - Diverses combinaisons de granivores	73 - Poly-élevage herbivores	83 - Grandes cultures herbivores	84 - Diverses combinaisons cultures-élevage	Total
Effectif d'exploitation	30	13	19	24	25	162	58	83	10	6	3	23	31	11	4	3	42	555
SAU (ha)	2 203	602	405	190	675	4 453	1 896	3 647	611	764	233	1 116	1 122	565	393	688	2 562	22 218
Surface irrigable (ha)	1 154	423	206	99	155	2 719	886	2 051	167	98	25	305	565	232	90	152	1 143	10 431
Surface irriguée (ha)	312	346	138	86	146	2 501	784	1 603	152	67	24	186	475	177	88	138	734	8 642
SAU moyenne (ha)	73	46	21	8	27	27	33	44	67	127	78	49	36	51	98	76	61	40
Si moyenne (ha)	30	27	7	4	6	15	14	13	15	11	8	9	15	16	22	15	13	16
% de SI dans la SAU	41%	57%	34%	45%	22%	56%	41%	44%	23%	3%	10%	18%	42%	31%	22%	20%	31%	33%
<b>Superficie des cultures irriguées (ha)</b>																		
Maïs grain et semence	652	152	8	10	56	247	183	963	24	2	0	55	237	67	2	107	402	3 192
Sorgho grain	2	2	0	2	2	50	2	28	2	0	0	0	18	2	0	0	14	154
Blé tendre	56	18	0	2	0	44	46	71	0	0	0	0	61	0	2	2	27	339
Blé dur	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	77
Autres céréales	2	0	0	0	0	23	2	2	0	0	0	2	15	0	2	0	2	66
Colza	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tournesol	51	2	2	0	2	12	2	62	2	0	0	0	32	2	0	2	2	206
Autres oléoprotéagineux	62	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	18	0	0	0	2	101
Plantes industrielles	4	2	2	1	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	2	2	48
Cultures fourragères et STH	2	2	0	2	2	25	2	12	116	50	2	96	15	61	63	2	109	617
Maïs fourrage et ensilage	0	0	0	0	0	2	2	95	50	2	2	2	2	40	2	2	56	352
Prairies artificielles et tempo.	2	2	0	2	2	22	0	2	0	0	0	80	2	16	2	2	50	251
Légumes	2	80	35	20	2	21	17	65	0	0	0	2	2	2	2	0	7	313
Pommes de terre	2	35	15	2	0	5	2	53	2	0	0	2	1	2	2	2	12	123
Vignes	0	0	0	0	7	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Fruits à noyau	2	3	8	3	45	1 635	444	165	0	0	0	2	2	10	2	2	61	2 339
Fruits à coque	7	2	0	2	2	263	28	110	2	2	2	32	41	13	0	2	122	673
Autres fruits	0	2	2	3	0	157	31	12	0	0	0	0	2	0	0	0	8	212
<b>Total cultures irriguées</b>	<b>864</b>	<b>294</b>	<b>128</b>	<b>38</b>	<b>108</b>	<b>2 509</b>	<b>755</b>	<b>1 571</b>	<b>140</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>264</b>	<b>439</b>	<b>173</b>	<b>63</b>	<b>107</b>	<b>811</b>	<b>8 785</b>
<b>Superficie des cultures en sec (ha)</b>																		
Maïs grain et semence	60	18	3	0	2	68	33	127	0	2	0	3	13	4	2	23	38	422
Sorgho grain	71	11	2	2	2	98	17	86	2	2	0	2	34	22	0	2	40	373
Blé tendre	522	80	131	32	31	460	218	660	79	12	2	32	181	83	58	118	377	3132
Blé dur	38	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	32	0	0	0	32	92
Autres céréales	137	26	30	2	0	184	65	237	53	2	2	106	68	27	38	58	175	1 208
Colza	42	0	0	0	0	13	0	30	2	0	0	0	2	2	2	0	46	145
Tournesol	32	16	2	0	2	84	50	108	2	0	0	22	32	2	0	30	72	432
Autres oléoprotéagineux	7	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	7	0	0	0	2	13
Plantes industrielles	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Total Fourrages et STH	222	67	42	17	18	221	106	314	360	678	2	664	237	216	200	312	815	46 32
Maïs fourrage et ensilage	0	0	0	0	0	7	2	32	10	2	2	2	2	10	2	11	44	119
Prairies artificielles et tempo.	110	27	16	5	2	110	40	93	163	243	57	355	65	64	86	108	234	1 770
Légumes	2	6	13	0	2	4	0	15	2	0	0	2	2	2	2	0	1	47
Pommes de terre	1	0	10	0	0	0	2	1	2	0	0	2	0	2	2	2	0	11
Vignes	2	2	2	2	450	282	531	47	0	0	0	0	0	0	0	0	60	1 373
Fruits à noyau	2	13	7	1	4	295	65	132	0	0	0	14	4	1	2	2	25	543
Fruits à coque	1	2	2	2	2	55	1	62	8	2	2	15	4	17	2	5	45	214
Autres fruits	2	2	2	0	0	13	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	17
<b>Total cultures en sec</b>	<b>1 307</b>	<b>273</b>	<b>264</b>	<b>55</b>	<b>504</b>	<b>1 835</b>	<b>1 126</b>	<b>1 923</b>	<b>701</b>	<b>343</b>	<b>57</b>	<b>1 277</b>	<b>685</b>	<b>444</b>	<b>385</b>	<b>611</b>	<b>2 064</b>	<b>14 619</b>
Jachères	143	62	29	103	63	189	54	252	25	24	233	11	64	38	31	28	75	354

Source : RA 2010

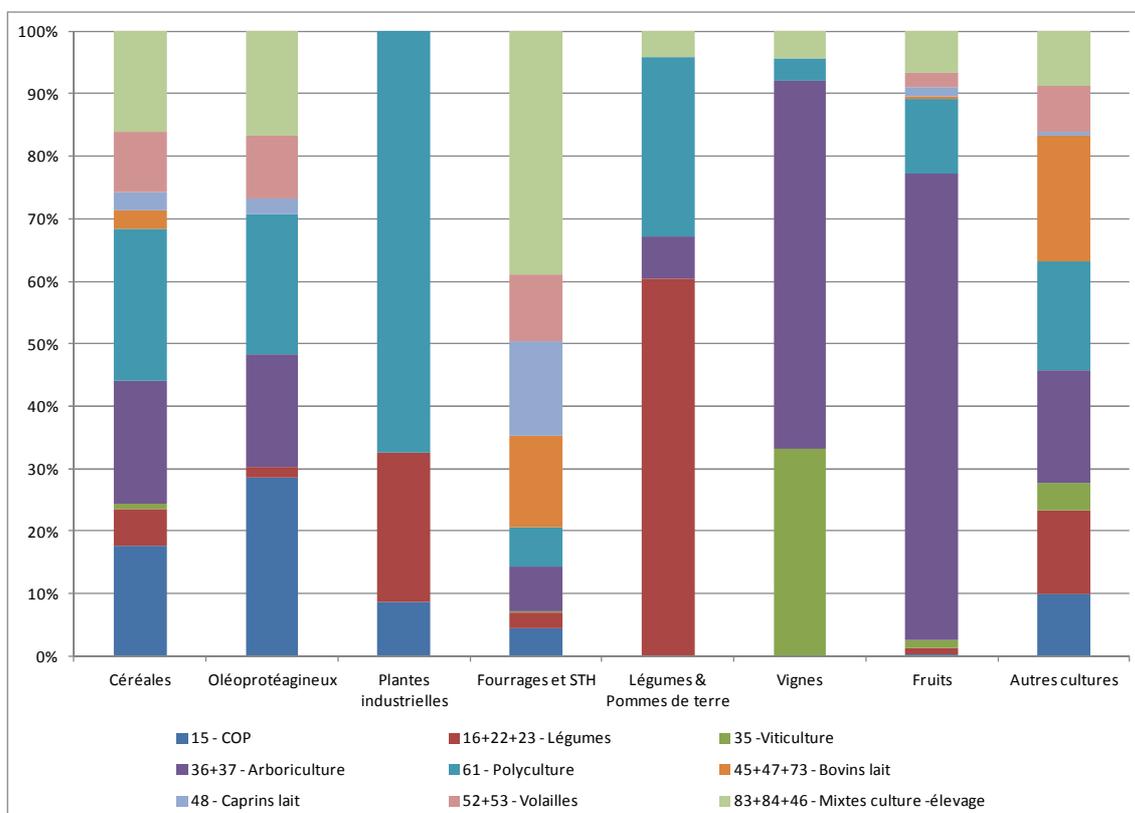
Les Figure 22 et Figure 23 montrent la répartition des cultures et des animaux entre les groupes d'OTE principales. On constate ainsi que les céréales, les oléo-protéagineux et les fourrages sont présents dans presque tous les groupes d'OTE, alors que les plantes industrielles, les légumes et pommes de terre, la vigne et les fruits sont plus concentrées dans un nombre réduit d'OTE plus spécialisées. De la même façon, si on trouve des bovins dans quasiment tous les groupes d'OTE, chaque catégorie d'animaux se concentre dans un ou deux groupes d'OTE. Cette concentration est la plus marquée pour les volailles.

**Figure 22 : Répartition des effectifs animaux des exploitations irrigables moyennes et grandes entre les groupes d'OTE principales**



Source : RA 2010

**Figure 23 : Répartition des superficies par culture des exploitations irrigables moyennes et grandes entre les groupes d'OTE principales**

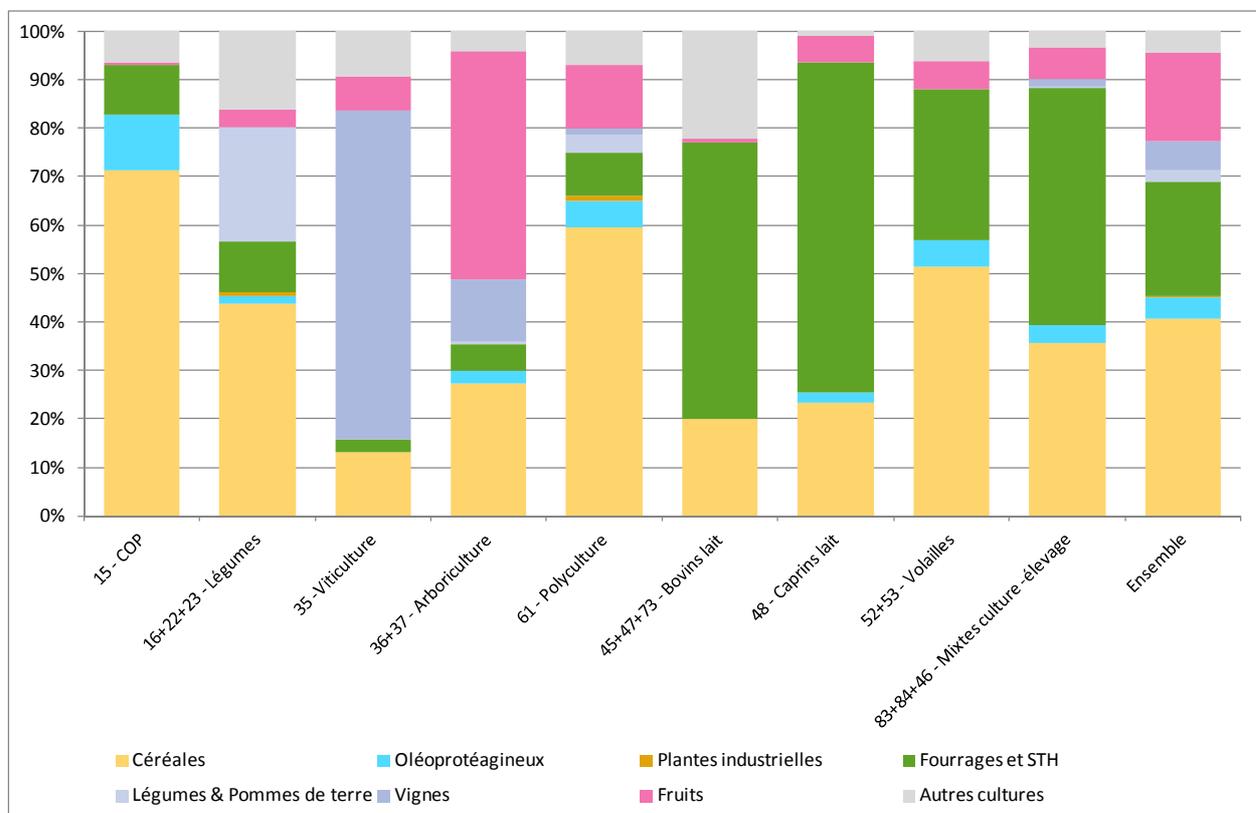


Source : RA 2010

La Figure 23 qui présente la répartition de la SAU totale par groupe de cultures, illustre la spécialisation des différents groupes d’OTE : tous les groupes d’OTE comportent une part de céréales dans leur assolement, celle-ci étant dominante pour les OTE 15, 61 et 52-53. Les groupes d’OTE ayant de l’élevage comportent une part importante de surfaces fourragères dans leur assolement, y compris pour les OTE à orientation avicole.

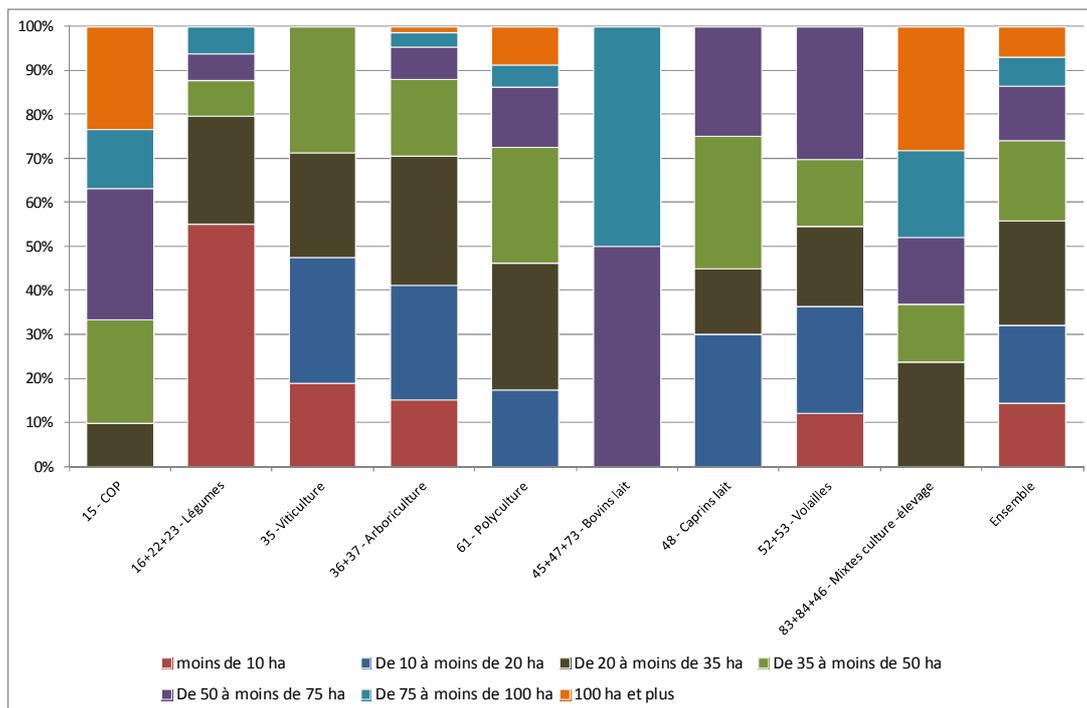
La valeur ajoutée élevée de certaines productions végétales (maraîchage, viticulture, arboriculture) ou animales (volaille) permet de compenser des tailles d’exploitation faibles (Cf. Figure 24 et Figure 25). Inversement les exploitations à orientation herbivores tendent à être de plus grande taille de SAU tout en restant dans la moyenne en termes de dimension économique. Les exploitations spécialisées en grandes cultures, plus grandes que la moyenne restent de dimension économique faible.

**Figure 24 : Assolement des exploitations irrigables moyennes et grandes par groupe d’OTE principales**



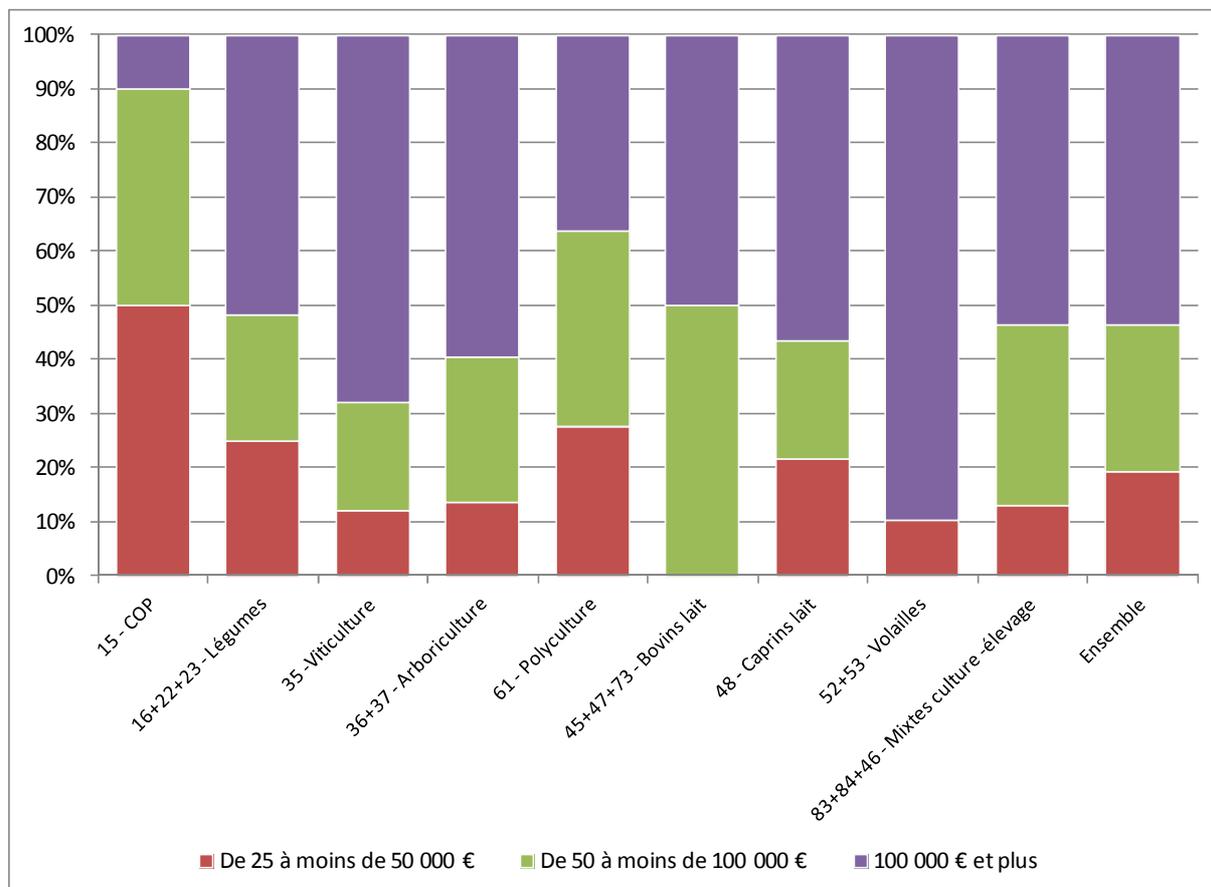
Source : RA 2010

**Figure 25 : Répartition des exploitations irrigables moyennes et grandes par classes de SAU selon le groupe d'OTE principales**



Source : RA 2010

**Figure 26 : Répartition des exploitations irrigables moyennes et grandes par classe de PBS selon le groupe d'OTE principales**



Source : RA 2010

Sur la base de ces données, 8 types d'exploitations irrigables ont été définis, dont les effectifs, superficie totale et superficie irriguée sont présentés au Tableau 17. L'assolement et le cheptel de ces 8 types sont détaillés dans le Tableau 18 : ci-après.

**Tableau 17 : Distribution des effectifs et des SAU par type d'exploitation**

Type	Nombre d'exploitations	% nombre d'exploitations	SAU totale (ha)	% de la SAU SI totale	SI totale	% de la SI
COP	30	6%	2 202	10%	912	11%
Maraîchage	56	11%	1 198	6%	571	7%
Polyculture	83	16%	3 644	17%	1 610	19%
Arboriculture	220	42%	6 358	29%	3 278	39%
Bovins lait	25	5%	1 908	9%	425	5%
Caprins lait	27	5%	1 323	6%	243	3%
Polyculture	45	9%	3 249	15%	779	9%
Bovins Viande						
Volailles	42	8%	1 688	8%	651	8%
Ensemble	528	100%	21 570	100%	8 469	100%

Source : RA 2010

**Tableau 18 : Assolement et cheptel moyen par type d'exploitation irriguée**

Intitulé du type :		COP	Maraîchage	Polyculture	Abricot	Bovins lait	Caprins lait	Polyculture Bovins Viande	Volailles
<i>OTE concernées :</i>		15	16+22+23	61	36+37	45+47+73	48	83+84+46	52+53
Effectifs :		30	56	83	220	25	27	45	42
Superficie irriguée (ha)	Mais grain I.	23,1	3,7	12,6	2,2	-	2,0	9,7	8,3
	Blé tendre I.	3,2	0,4	1,1	0,5	-	-	0,4	1,9
	Tournesol I.	4,1	-	0,7	-	-	-	-	1,3
	Abricots I.	-	0,6	2,2	10,7	-	-	1,3	0,3
	Noyer I.	-	-	1,4	1,3	-	1,4	2,3	1,6
	PDT I.	-	1,1	0,6	-	-	-	0,4	-
	légumes I.	-	4,4	0,8	0,2	-	-	-	-
	Luzerne I.	-	-	-	-	-	5,2	1,1	0,7
	Prairies I.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mais ensilage I.	-	-	-	-	8,2	-	2,1	1,4
Superficie en sec (ha)	Maïs grain	2,0	0,5	1,5	0,5	-	-	1,2	0,5
	Blé tendre	18,7	4,3	8,0	3,1	7,7	-	9,5	7,2
	Sorgho grain	2,4	0,2	1,0	0,5	-	-	0,7	1,3
	Orge	4,6	1,0	2,9	1,1	7,5	4,8	4,1	2,2
	Tournesol	4,7	0,3	1,7	0,7	-	0,8	2,6	1,0
	Abricots	-	0,4	1,6	1,7	-	-	0,4	-
	Noyer	-	-	0,7	0,3	-	0,8	0,9	0,5
	Légumes (hiver)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vignes	-	-	0,6	3,7	-	-	1,1	-
	Maïs ensilage	-	-	-	-	1,9	-	1,1	0,2
	Luzerne	3,7	0,9	1,2	0,7	13,8	6,7	4,2	3,0
	Prairies	3,7	1,3	2,6	0,8	20,8	6,4	26,4	-
	landes et parcours	-	-	-	-	-	15,9	-	7,7
Jachères	3,2	1,6	2,5	0,9	7,6	5,0	2,7	1,1	
Cheptel (têtes)	Vaches laitières	-	-	-	-	45	-	-	-
	Vaches nourrices	-	-	-	-	-	-	38	-
	Chèvres	-	-	-	-	-	115	-	-
	Poulets de chair	-	-	-	-	-	-	-	23 400
<b>SAU (ha)</b>		<b>73,4</b>	<b>22,1</b>	<b>44,3</b>	<b>28,9</b>	<b>67,5</b>	<b>49,0</b>	<b>72,2</b>	<b>40,2</b>
<b>dont irriguée (ha)</b>		<b>30,4</b>	<b>11,6</b>	<b>20,0</b>	<b>14,9</b>	<b>8,2</b>	<b>8,6</b>	<b>17,3</b>	<b>15,5</b>

Source : Modèle

La typologie des exploitations irriguées est constituée de :

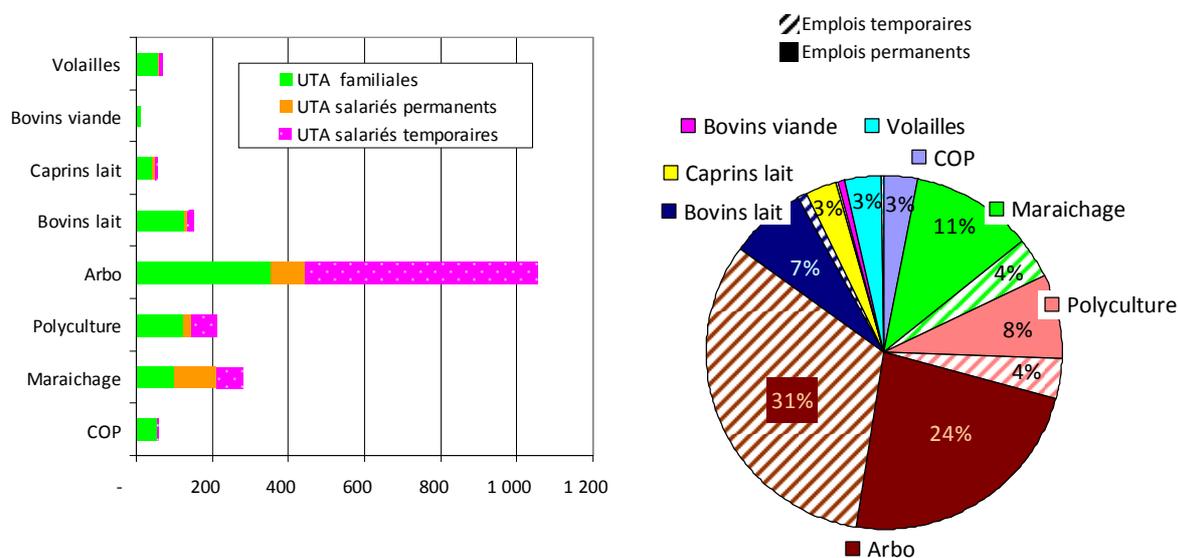
- Quatre types en productions végétales (74% des exploitations et 62% de la SAU) :
  - Les arboriculteurs constituent de loin le groupe le plus important avec 42% des effectifs, 29% de la SAU et 39% de la superficie irriguée. Ce type présente la SAU moyenne la plus faible après les exploitations maraîchères, mais le taux d'irrigation le plus élevé (52%). Il associe des exploitations produisant principalement des abricots et d'autres produisant principalement des noix. Le comité de pilotage n'a pas trouvé opportun pour l'analyse de scinder ce type en deux types distincts, notamment parce qu'une importante partie de l'effectif du groupe n'est pas concerné par les restrictions. Deux personnes travaillent à plein temps sur l'exploitation.
  - Le second groupe est celui des exploitations en polyculture avec 16% des effectifs, 17% de la SAU et 19% de la SI. Ces exploitations, de taille proche de la moyenne (43,9 ha), présentent un assolement diversifié comportant à la fois des grandes cultures et des cultures à plus forte valeur ajoutée (fruits et/ou légumes). Leur taux d'irrigation (44%) est légèrement supérieur à la moyenne de l'ensemble des exploitations irriguées « moyennes et grandes ». Une personne et un mi-temps travaillent sur l'exploitation.
  - Les maraîchers représentent 11% des effectifs, mais seulement 6% de la SAU et 7% de la SI en raison de leur faible superficie moyenne (21,4 ha). Leur assolement se répartit à parts à peu près égales entre céréales et cultures à forte valeur ajoutée. Leur taux d'irrigation (48%) est le second plus élevé après les exploitations arboricoles. La superficie développée en légumes est supérieure de 6% à la surface dédiée aux cultures légumières. Deux personnes travaillent à plein temps sur l'exploitation.
  - Les exploitations spécialisées en COP (Céréales Oléo-Protéagineux) regroupent seulement 6% des effectifs mais 10% de la SAU et 11% de la SI totale, en raison de leur superficie moyenne élevée (73,4 ha) et de leur taux d'irrigation proche de la moyenne (41%). Une personne seule s'occupe de l'exploitation.
- Quatre types d'exploitations sont orientés vers l'élevage (23% des effectifs et 38% de la SAU) :
  - Les éleveurs de bovins pour la production laitière sont les moins nombreux (5% des effectifs, 9% de la SAU et 5% de la SI). C'est le type dont la superficie moyenne est la plus élevée (76,3 ha). La part de la SAU irriguée est relativement faible (12%) et consacrée au maïs ensilage. Ce type rassemble les exploitations spécialisées en lait des OTE 45, 47 et 73 mais aussi quelques exploitations de l'OTE 84 qui ont des vaches laitières. La taille moyenne du troupeau retenue est de 45 vaches. Ces exploitations ne pratiquent pas la transformation de lait à la ferme. Deux personnes travaillent à plein temps sur l'exploitation.
  - Les éleveurs de caprins pour la production laitière sont également peu nombreux (5% des effectifs, 6% de la SAU et 3% de la SI). Leur superficie moyenne est plus faible que celle des éleveurs de bovins lait (49 ha) avec un

taux d'irrigation plus important (18%). L'irrigation est pour plus de la moitié consacrée à la luzerne. Une petite superficie en noyer en irrigué et en sec vient compléter le revenu. La taille moyenne du troupeau retenue est de 115 chèvres. Nous avons choisi de modéliser des exploitations qui ne pratiquent pas la transformation en fromage à la ferme, car elles sont les plus nombreuses (74% des exploitations de cette OTE). Une personne et un mi-temps travaillent sur l'exploitation.

- Les exploitations produisant de la viande bovine soit de façon spécialisée, soit en association avec des cultures représentent 9% des effectifs, 15% de la SAU et 9% de la SI. Elles présentent une superficie moyenne assez élevée (72,2 ha) et un taux d'irrigation assez faible (24%). Contrairement aux exploitations en bovins lait, les superficies irriguées sont peu utilisées pour la production fourragère. L'assolement moyen aussi bien en sec qu'en irrigué est très diversifié. Une personne et un mi temps travaillent sur l'exploitation.
- Les éleveurs de volailles représentent 8% des effectifs, de la SAU et de la SI des exploitations irriguées « moyennes et grandes ». Leur superficie moyenne (40,2 ha) est la plus faible des types avec élevage mais leur taux d'irrigation est le plus fort (39%) et comparable à ceux des types d'exploitations en production végétale. L'irrigation est consacrée pour plus de la moitié au maïs grain, mais celui-ci n'est pas utilisé pour l'alimentation des volailles qui est complètement externalisée. Ce type rassemble des exploitations produisant des œufs et d'autres produisant des volailles de chair (essentiellement poulets de chair). Nous avons choisi de modéliser des exploitations en production de poulets de chair label. Une personne seule s'occupe de l'exploitation.

Le graphique ci-dessous nous informe sur la répartition des emplois par type d'exploitation pour l'ensemble des exploitations irrigantes réelles de la zone en 2010. Les exploitations réelles faisant partie du type « arboriculteur » représente à elles seuls 55% des emplois (24% des emplois permanents et 31 % des emplois temporaires). Cela est dû aux besoins en main d'œuvre élevé qu'impliquent les productions arboricoles, mais aussi à l'effectif du type, le plus important sur la zone. Le groupe des maraîchers représentent 15% des emplois (11% des emplois permanents et 4 % des emplois temporaires), suivi des polyculteurs, avec 12% (8% des emplois permanents et 4 % des emplois temporaires) et des bovins lait (8% dont 7 permanents). Les groupes COP, caprins lait, et volailles constituent autour de 3% chacun des emplois permanents, et le groupe polyculture bovins viande est très minoritaire, avec 1%.

**Figure 27 : Répartition des emplois pour les exploitations réelles irrigantes classées par type d'exploitations (RA 2010)**



Source : RA 2010

Le Tableau 19 compare les superficies par culture et les effectifs animaux qui résultent de l'extrapolation de l'assolement moyen simplifié des exploitations-types à l'ensemble de la zone avec les superficies et effectifs réels des exploitations « moyennes et grandes » irriguées, calculés d'après le RA 2010. En effet une exploitation-type ne peut être simplement constituée à partir des valeurs moyennes des soles des différentes cultures et des effectifs des troupeaux des exploitations qui sont rattachées à ce type : cela conduirait à un trop grand nombre de spéculations avec des surfaces très faibles pour certaines cultures (idem pour les effectifs de certaines espèces animales). Aussi les assolements et le cheptel ont été « simplifiés » pour répondre à une cohérence de fonctionnement des exploitations agricoles ; de ce fait quelques écarts apparaissent entre l'agriculture du territoire représentée par le cumul des exploitations types et les données issues du RA, comme le montre le Tableau 19. Les écarts sont importants dans quelques cas (maïs ensilage, noyer ou légumes) les choix peuvent évidemment être ajustés en fonction des informations complémentaires qui seraient être fournies (cf. ci-dessous) mais il est primordial de conserver la cohérence de l'approche.

**Tableau 19 : Calage des surfaces par type de culture et du cheptel**

Variables		Ensemble types modélisés	Exploitations professionnelles irrigables hors OTE viticulture	Ecart (ha ou têtes)		Ecart en % du réel
Effectif		528	528	-		0%
Superficie irriguée (ha)	Mais grain	3 269	3 223	-	46	-1%
	Blé tendre	418	394	-	24	-6%
	Tournesol	234	236		2	1%
	Abricots	2 634	2 545	-	89	-4%
	Noyer	611	627		16	3%
	PDT (plein champ)	129	123	-	6	-5%
	légumes	357	304	-	53	-17%
	PAT (luzerne/foin)	219	225		6	3%
	Mais ensilage	358	322	-	36	-11%
	total irrigué		8 230	7 999	-	231
Superficie en sec (ha)	Mais grain	398	416		19	4%
	Blé tendre	3 070	3 206		136	4%
	Sorgho grain	362	379		17	4%
	Autres céréales (orge)	1 271	1 210	-	61	-5%
	Tournesol	634	653		20	3%
	Abricots	547	574		27	5%
	Noyer	207	215		8	4%
	Légumes (hiver)	-	58		58	NS
	Vignes	913	921		8	1%
	Mais ensilage	105	115		10	8%
	Fourrages (luzerne/foin/STH)	4 465	4 356	-	109	-3%
	Jachères	1 084	1 361		277	20%
	total sec		13 056	13 464		408
SAU		21 286	21 463		177	1%
têtes	Vaches laitières	1 125	1 237		112	9%
	Vaches nourrices	1 710	1 557	-	153	-10%
	Chèvres	3 915	4 437		522	12%
	Poules pondeuses	-	154 990		154 990	NS
	Poulets de chair	609 840	719 175		109 335	15%

Source : RA 2010 et modèle Prestataire

La représentativité du modèle par culture est bonne globalement et particulièrement pour le maïs grain irrigué (seulement 1% d'écart). On note des écarts plus importants pour :

- le maïs ensilage : la culture irriguée modélisée est supérieure de 36ha (soit 11%) au RA 2010, tandis que la culture en sec est sous-estimée de 10ha. C'est un choix délibéré de modélisation car :
  - o d'une part, les acteurs locaux contactés par le prestataire lors de l'étude ont expliqué que peu de cultures de maïs en sec existent sur la zone. Il peut arriver que les agriculteurs déclarent des superficies en sec sur les parcelles où les besoins en irrigation sont faibles (proportionnellement aux autres).

Une partie des cultures en maïs dites en sec seraient donc en réalité irriguées, mais avec quelques tours d'eau, contre 6 à 9 tours d'eau sur d'autres maïs.

- D'autre part, dans l'équilibre de fonctionnement des exploitations éleveurs bovins, il était indispensable de considérer du maïs ensilage irrigué, pour que l'exploitation soit autosuffisante en année moyenne (cas des exploitations de la zone).
- Les légumes irrigués sont légèrement surestimés dans le modèle, mais compensent les légumes d'hiver en sec qui ne sont pas pris en compte, puisque la modélisation implique une certaine simplification de la réalité.
- Les écarts en jachères sont importants (nous n'avons pas demandé cette information dans les requêtes RA, mais la présence de parcelles difficiles à cultiver en zone de colline, voir l'existence de zones truffières sont probablement à prendre en compte).
- Le cheptel : par définition il est beaucoup plus difficile de représenter finement le cheptel, car nous avons affecté des « ateliers » d'élevage au sein des exploitations types qui répondent à une cohérence de fonctionnement, et non pas une moyenne par exploitation type. Pour les volailles par exemple, seul le cheptel « poulet de chair Label » a été modélisé, avec 11 poulets par m<sup>2</sup> sur des bâtiments de 400m<sup>2</sup>, chaque bande étant renouvelable 3,5 fois par an, soit 14 520 poulets annuels, produits par 42 exploitants, donc 610 000 modélisés.

Cette typologie a fait l'objet d'une présentation pour discussion auprès des acteurs de la zone. De nombreux points ont été discutés, notamment :

- Les types choisis (opportunité de scinder ou non certains types),
- La cohérence de l'assolement,
- Les cultures effectivement irriguées,
- La part des jachères dans l'assolement, qui d'après les enquêtes réalisées auprès des exploitations, représentent environ 10% de la SAU<sup>20</sup>.
- Le choix des légumes (hors pomme de terre) qui seront modélisés, pour l'exploitation-type « maraîchage » : il s'agit d'identifier un ou des légume(s) représentatif(s) de la zone, en matière de surface et de consommation en eau. Les légumes choisis ont été la courge et le navet,
- Le type volaille ne représentant que les poulets de chair,
- Le choix d'exploitations laitières sans transformation fromagère,
- Le choix d'exploitations bovins viande et le type d'élevage (naisseur et non naisseurs engraisseurs).

La typologie d'exploitations a été utilisée dans le cadre des ateliers participatifs et pour réaliser l'évaluation économique (phase 2).

---

<sup>20</sup> Cette information est disponible dans le RA 2010 mais n'a pas été demandée. A l'avenir, il faudra penser à le préciser dans la requête.

**Tableau 20 : Comparaison des demandes en eau entre les groupes d'OTE du RA 2010 et des types modélisés**

	Volume d'eau (2009-2010 en 1000m3) RA 2010	Demande en eau (1000m3) cumulée modélisée
Total	16 960	17 300

Source : RA 2010 et modèle Prestataire

Le Tableau 20 compare les consommations en eau issues des volumes déclarés dans le RA en 2010 aux volumes calculés pour la demande en eau. Des apports en eau d'irrigation ont été définis pour chaque culture irriguée en prenant en compte différents des types de sols et pour l'année 2010<sup>21</sup>, puis en tenant compte de surfaces des différentes cultures et de l'effectif du groupe, une demande en eau cumulée est calculée pour chaque groupe de types (encore appelé classe d'exploitations types) et agrégée à l'échelle du territoire.

Malgré les simplifications opérées, l'on observe que le modèle offre une bonne représentativité au niveau de l'ensemble (2% d'écart). Les origines de ces écarts peuvent être le choix concernant l'assolement des exploitations types, la fiabilité des déclarations sur les volumes d'eau dans le RA, ou encore la variabilité des pratiques d'irrigation.

### 6.2.2. Exploitations types irriguées concernées par les restrictions : effectifs, surfaces et volumes prélevés Méthode

#### Méthodologie : Identification des exploitations types irriguées concernées par les restrictions

Il s'agit d'identifier les types d'exploitations et leurs effectifs dont les prélèvements se font sur des ressources concernées par les études volumes prélevables, à savoir les prélèvements en eaux superficielles hors Rhône et Isère et en eaux souterraines. Cette identification est présentée au point 3.3.

Cette identification s'est faite en 4 étapes, **sur la base des données prélèvements obtenues par enquêtes auprès des DDT, CA et Sygred.**

<sup>21</sup> Le détail des apports en eau retenus et de la méthodologie mise en œuvre pour les obtenir est présenté au point 5.4.3

### Etape 1 : Localisation géographique des prélèvements soumis à restriction et évaluation des volumes et surfaces concernés pour la zone d'étude

Les fichiers fournis nous renseignaient sur les coordonnées géographiques des points de prélèvements et la ressource attenante. Nous avons donc pu distinguer les prélèvements selon leur caractère restreint ou non.

Sur la base des données disponibles, les hectares souscrits et les volumes déclarés prélevés ont été estimés.

### Etape 2 : Elaboration d'un sous-zonage de la zone d'étude

Sur la base de la Carte 6, nous avons réalisé un zonage par orientation technico-économique des exploitations présentes dans chaque commune d'après les données du RA 2010.

### Etape 3 : Identification des volumes soumis à restrictions au sein de chaque zone (%)

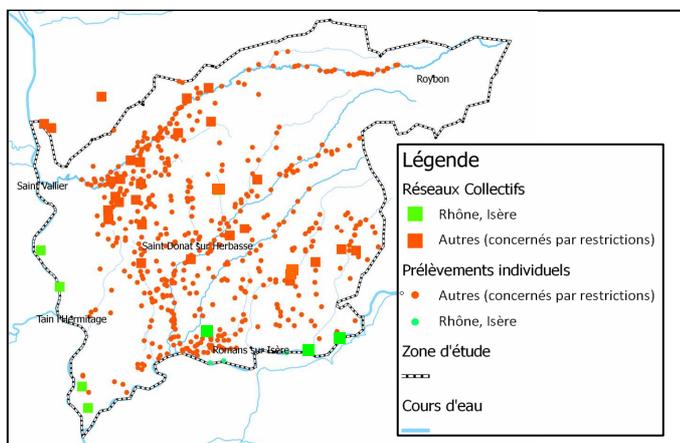
Les volumes soumis à restrictions dans chaque zone ont été estimés, puisque chaque point de prélèvement disposait de l'information indiquant la ressource mobilisée, il a été calculé pour chaque zone la part des prélèvements concernés par les restrictions, les surfaces souscrites et les surfaces effectivement irriguées estimées (82% des surfaces souscrites selon le ratio issu du RA2010).

### Etape 4 : Identification des effectifs d'exploitations types par zone et évaluation des effectifs concernés par les restrictions.

Une requête formulée auprès de la Draaf Rhône-Alpes sur le RA 2010 nous a permis d'identifier les effectifs de chaque type par zone. La part des prélèvements soumis à restriction a été appliquée aux exploitations présentes dans chaque zone afin d'estimer les effectifs soumis à restrictions.

## Résultats : exploitations types concernées par les restrictions

Carte 9 : Prélèvements soumis ou non aux restrictions



Conception Diataé

Les points de prélèvement ont été caractérisés selon leur caractère restreint (en orange) ou non (en vert) comme l'illustre la carte ci-dessus, ainsi que les volumes déclarés par point et les hectares souscrits : sur les 10 millions de m<sup>3</sup> « restreints » 6000 hectares ont été souscrits. Si l'on applique alors le ratio de 82ha de surfaces effectivement irriguées pour 100 ha de surfaces irrigables, 5 000 hectares seraient concernés par la mise en place de restrictions éventuelles.

**Tableau 21 : Estimation des volumes et surfaces irriguées « restreintes »**

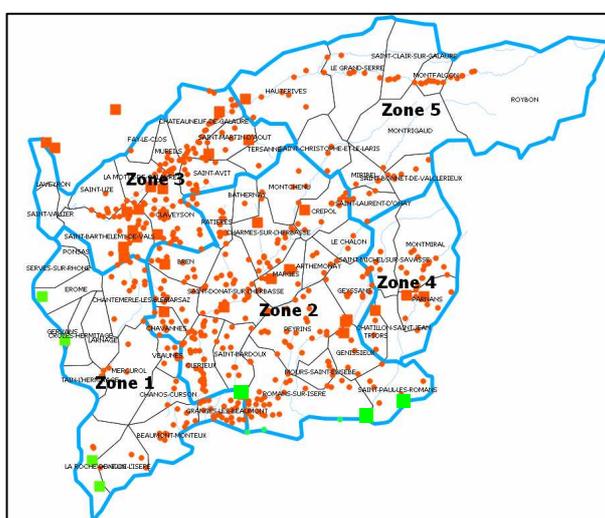
restrictions	ha souscrits	Volumes 1000m3	Ha irrigués estimés
Pas concernés	4 550	10 220	3 750
Concernés	6 080	10 560	5 010

Source : Diataé

Sur la base de la Carte 6 (p.38), nous avons réalisé un zonage par orientation technico-économique des exploitations présentes dans chaque commune d'après les données du RA 2010. Cinq zones ont été identifiées :

- zone 1 : abricot – vigne, 15 communes
- zone 2 : polyculture Collines, 20 communes
- zone 3 : Polyculture Galaure, 12 communes
- zone 4 : Noix, 5 communes
- zone 5 : élevage, 10 communes

**Carte 10 : Zonage de la zone d'étude par orientation technico-économique des exploitations présentes dans les communes**



Conception : Diataé

Les points de prélèvements non soumis à restrictions se situent dans les zones 1 et 2, mais les réseaux étant étendus et éventuellement interconnectés, ils peuvent desservir d'autres zones. De ce fait l'absence de restriction peut s'appliquer à d'autres zones (et notamment la zone 4).

Les volumes soumis à restrictions dans chaque zone ont été estimés, puisque chaque point de prélèvement disposait de l'information indiquant la ressource mobilisée, il a été calculé pour chaque zone la part des prélèvements concernés par les restrictions, les surfaces souscrites et les surfaces effectivement irriguées estimées (en conservant un ratio de 82% des surfaces souscrites).

**Tableau 22 : volumes et surfaces soumis à restriction par zone en 2010**

	Zones	Volumes en 1000 M3	Surfaces souscrites en ha	Surfaces irriguées estimées
Prélèvements totaux	Z1	7 980	3 600	3 000
	Z2	8 220	4 600	3 800
	Z3	3 200	1 500	1 300
	Z4	980	600	500
	Z5	250	300	200
	Hors zone	70	100	100
	Total	20 700	10 600	8 800
dont Prélèvements AVEC restriction	Z1	1 300	700	600
	Z2	4 740	3 000	2 400
	Z3	3 200	1 500	1 300
	Z4	920	500	400
	Z5	250	300	200
	Hors zone	70	100	100
	Total	10 480	6 100	5 000
Part des prélèvements AVEC restriction pour chaque zone	Z1	16%	19%	19%
	Z2	58%	65%	65%
	Z3	100%	100%	100%
	Z4	94%	95%	95%
	Z5	100%	100%	100%
	Hors zone	100%	100%	100%
	Total	100%		

Source : Données enquêtes gestionnaires

Les zones 3 et 4 ont 100% de leurs prélèvements concernés par les restrictions éventuelles, la zone 4, 94% (du fait de présence de points de prélèvements issus du réseau maillé du SIIPR, qui prélève en partie dans l'Isère). La zone 2 a plus de la moitié de ses prélèvements concernés par les restrictions éventuelles, et la zone 1 est la moins impactée avec 16 % des prélèvements concernés par les restrictions éventuelles.

Sur la base de la requête formulée sur le RA 2010 auprès de la Draaf Rhône-Alpes, les effectifs d'exploitations par zone ont été identifiés, comme l'illustre le tableau ci-après :

**Tableau 23 : Effectifs et superficies des exploitations selon le type dans chaque zone**

SI - 2009-2010 - ha	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	total	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
COP	0	487	414	0	s	913	0%	14%	30%	0%	6%
MARAIC	28	447	73	21	s	570	1%	13%	5%	2%	1%
POLY CULT	151	925	380	145	s	1 608	6%	26%	27%	16%	4%
ARBO	2 260	697	67	260	0	3 285	92%	20%	5%	29%	0%
BLAIT	0	102	104	12	48	265	0%	3%	7%	1%	24%
POLY BV	s	472	235	195	94	999	0%	13%	17%	22%	48%
CAPRINS	0	83	s	69	20	199	0%	2%	2%	8%	10%
VOLAILLES	s	326	100	204	14	652	0%	9%	7%	23%	7%
<b>Total</b>	<b>2 450</b>	<b>3 539</b>	<b>1 399</b>	<b>906</b>	<b>196</b>	<b>8 490</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Nbre d'exploitations	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	total	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	total
COP	0	13	16	0	s	30	0%	43%	53%	0%	3%	100%
MARAIC	5	38	8	4	s	56	9%	68%	14%	7%	2%	100%
POLY CULT	10	41	17	13	s	83	12%	49%	20%	16%	2%	100%
ARBO	155	44	7	14	0	220	70%	20%	3%	6%	0%	100%
BLAIT	0	4	5	4	4	17	0%	24%	29%	24%	24%	100%
POLY BV	3	24	11	11	8	57	5%	42%	19%	19%	14%	100%
CAPRINS	0	11	s	7	3	23	0%	48%	9%	30%	13%	100%
VOLAILLES	s	18	5	15	3	42	2%	43%	12%	36%	7%	100%
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>193</b>	<b>71</b>	<b>68</b>	<b>22</b>	<b>528</b>	<b>33%</b>	<b>37%</b>	<b>13%</b>	<b>13%</b>	<b>4%</b>	<b>100%</b>

Source : RA 2010

La zone 2 représente 42% des surfaces irriguées du territoire, suivi par la zone 1 avec 29%, par la zone 3 avec 16%, la zone 4 11% et la zone 5, très minoritaire en matière de surfaces irriguées avec 2%.

Deux classes se distinguent par leur présence majoritaire dans une zone :

- la classe « arboriculture » avec 70% de ses effectifs en zone 1 où elle représente 92% des surfaces irriguées de la zone 1 et 27% des surfaces irriguées du territoire.
- la classe « maraîchage » avec 68% de ses effectifs en zone 1 où elle représente 14% des surfaces irriguées.

La classe « COP » se situe majoritairement sur deux zones : en zone 3 (53% de ses effectifs) où elle représente 30% des superficies irriguées, et en zone 2 (43% des effectifs où ils représentent 14% des superficies irriguées).

Outre les classe « COP » et « maraîchage », quatre autres classes d'exploitations ont plus 42% de leurs effectifs en zone 2 : les classes « polyculture », « caprins lait », « volaille » et « bovins viande ».

La classe « bovins lait » voit ses effectifs répartis de façon relativement homogène dans les zones 2 à 5.

La part des prélèvements soumis à restriction a été appliquée aux exploitations présentes dans chaque zone.

Par exemple, la classe type « COP » compte 13 exploitations dont les sièges se situent en zone 2 (cf. Tableau 23). Dans cette zone 58% des prélèvements sont soumis à restrictions, on considère alors que 8 exploitations du type COP sont concernées par les restrictions dans la zone 2 (c'est-à-dire  $13 \times 58\% = 8$ ).

On obtient ainsi une estimation du nombre d'exploitations par classe soumis aux restrictions pour l'ensemble de la zone :

**Tableau 24 : Estimation des effectifs des exploitations type soumis à restriction pour la zone d'étude**

Exploitations Types (nb)	Totales	Soumises à restrictions	% par ex. type
COP	30	25	83%
Maraichage	56	39	70%
Polyculture	83	59	71%
Arboriculture	220	78	35%
Éleveurs Bov. Lait	25	23	92%
Éleveurs Caprins	27	22	81%
Éleveurs Bov. Viande polycult.	45	37	82%
Éleveurs Volailles	42	34	81%
<b>Total</b>	<b>528</b>	<b>317</b>	<b>60%</b>

Source : Diataé

**Tableau 25 : Surfaces irriguées soumises à restriction calculées par le modèle**

Exploitations Types	Surfaces irriguées estimées (ha)
COP	760
Maraîchage	400
Polyculture	1 150
Abricot	1 160
Bovins lait	190
Caprins lait	200
Poly. Bov. Viande	640
Volailles	530
<b>total</b>	<b>5 020</b>

Source : Diataé

Les surfaces irriguées calculées par le modèle (5020 ha, Tableau 25) sont en accord avec les superficies soumises à restrictions évaluées initialement et rassemblées dans le Tableau 22 (5 000ha)

### 6.2.3. La typologie des exploitations en sec

Ci-dessous, le Tableau 26 présente les superficies des cultures en sec ainsi que les effectifs des différentes catégories d'animaux pour les OTE principales, ainsi que quelques indicateurs de structure.

Comme évoqué en page 49, les données des exploitations en sec ont été obtenues par différence entre les deux populations "exploitations moyennes et grandes dont le PBS >25 000€" et "exploitations irrigables moyennes et grandes dont le PBS >25 000€", pour les effectifs et la SAU. Du fait du secret statistique, certaines données sont manquantes, impliquant la présence de biais (minimes) pour les exploitations en sec. Notamment, la STH (superficie toujours en herbe) des exploitations en sec moyennes et grandes a été estimée.

La différence entre :

- la SAU indiquée par sommation de l'assolement des exploitations en sec,

- et la SAU indiquée par la soustraction des SAU totales des exploitations moyennes et grandes avec les SAU totales des exploitations irrigables moyennes et grandes, a été assimilée à de la jachère (ou« Gel »), en cohérence avec l'écart déjà signalé plus haut.

Tableau 26 : Principales OTE (exploitations en sec) en 2010 : superficies, effectifs et cheptel

	15 - COP	35 - Viticulture	36 - Arboriculture	37 - Diverses combinaisons de cultures permanentes	45 - Bovins lait	46 - Bovins élevage et viande	47 - Bovins - lait, élevage et viande combinés	48 - Ovins, caprins et autres herbivores	52 - Aviculture	53 - Diverses combinaisons de granivores	61 - Polyculture	83 - Mixtes grandes cultures - herbivores	84 - Mixtes avec diverses combinaisons cultures-élevage	Total
Effectif exploitations	11	28	40	8	22	24	3	26	17	4	11	6	14	219
SAU en hectare	768	529	611	174	1 600	2 148	214	603	348	24	407	370	475	8 384
% des exploitations	5%	13%	18%	4%	10%	11%	1%	12%	8%	2%	5%	3%	6%	100%
% de la SAU	9%	6%	7%	2%	19%	26%	3%	7%	4%	0%	5%	4%	6%	100%
SAU moyenne	69,8	18,9	15,3	21,8	72,7	89,5	71,5	23,2	20,5	6,1	37	61,6	33,9	38,3
<b>Superficie des cultures (ha)</b>														
Mais grain et semence	111	11	3	11	16	0	0	3	16	0	30	30	42	292
Sorgho grain	14	0	3	1	0	0	0	0	13	0	3	0	7	89
Blé tendre	302	25	138	31	165	81	0	24	85	5	99	64	77	1116
Blé dur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Autres céréales	55	0	39	4	152	0	0	57	28	2	45	19	14	618
Colza	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	60
Tournesol	42	0	10	0	0	0	0	0	22	0	16	6	25	125
Autres Oleo-proteagineux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Plantes Industrielles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Mais fourrage et ensilage	0	0	0	0	260	70	0	0	0	0	0	4	14	364
Prairie artif tempo	43	0	36	5	417	467	58	142	51	0	61	52	89	1444
STH* (estimée)	113	23	48	10	584	1342	109	361	109	15	86	169	174	3024
Légumes secs, frais, fraises et melon	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	8
Pommes de terre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Vignes	0	436	2	58	0	0	0	0	0	0	2	0	0	502
Fruits à noyau	0	8	260	51	0	0	0	0	3	0	21	0	7	352
Fruits à coque	3	0	33	1	1	0	0	0	1	2	11	1	21	76
Autres fruits	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Gel (estimé)	51	27	25	2	5	189	31	17	18	1	21	24	4	142

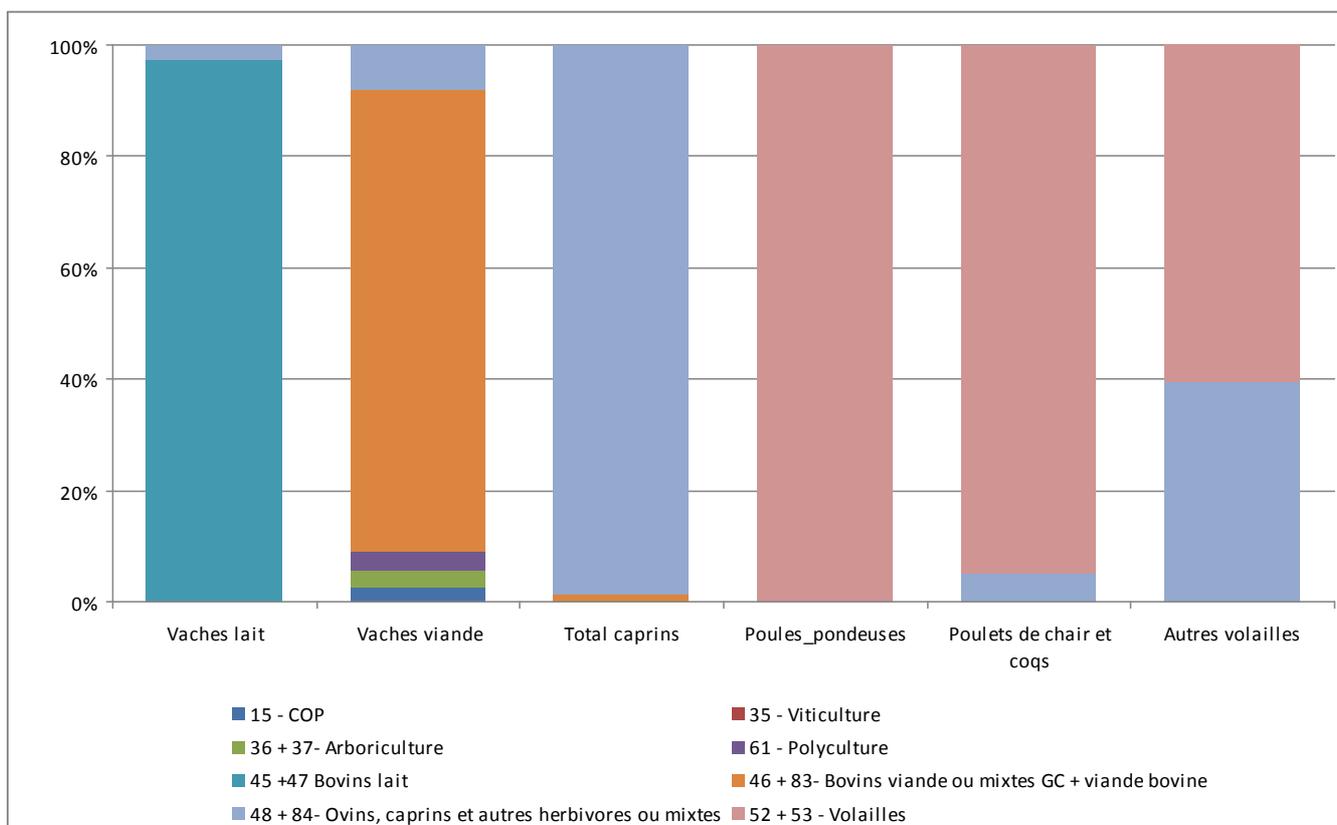
Principales OTE en 2010 (exploitations en sec) : superficies, effectifs et cheptel (Tableau 26 suite)

	15 - COP	35 - Viticulture	36 - Arboriculture	37 - Diverses combinaisons de cultures permanentes	45 - Bovins lait	46 - Bovins élevage et viande	47 - Bovins - lait, élevage et viande combinés	48 - Ovins, caprins et autres herbivores	52 - Aviculture	53 - Diverses combinaisons de granivores	61 - Polyculture	83 - Mixtes grandes cultures - herbivores	84 - Mixtes avec diverses combinaisons cultures-élevage	Total
Effectif exploitations	11	28	40	8	22	24	3	26	17	4	11	6	14	219
SAU en hectare	768	529	611	174	1 600	2 148	214	603	348	24	407	370	475	8 384
% des exploitations	5%	13%	18%	4%	10%	11%	1%	12%	8%	2%	5%	3%	6%	100%
% de la SAU	9%	6%	7%	2%	19%	26%	3%	7%	4%	0%	5%	4%	6%	100%
SAU moyenne	69,8	18,9	15,3	21,8	72,7	89,5	71,5	23,2	20,5	6,1	37	61,6	33,9	38,3
Vaches lait	0	0	0	0	950	0	35	2	0	0	0	0	0	24
Vaches viande	40	0	46	0	0	1202	0	26	0	0	53	84	0	98
Total caprins	0	0	0	0	0	20	0	1314	0	0	0	0	0	51
Brebis mères nourrices	0	0	0	0	0	0	0	309	0	0	0	0	0	40
Bovins de moins d'un an	21	0	39	0	355	945	77	19	0	0	39	72	88	1765
Bovins mâles castrés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Bovins mâles non castrés	6	0	3	0	11	134	0	5	0	0	18	11	2	199
Génisses de renouvellement	13	0	0	0	563	507	0	19	0	0	39	35	87	1423
Autres bovins femelles	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	58	4	573
Total Bovins	84	0	122	0	1921	3244	288	72	0	0	154	263	303	6787
Truies reprod	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250
Poules pondeuses	0	0	0	0	0	0	0	0	304509	0	0	0	0	304509
Poulets de chair et coqs	0	0	0	0	0	0	0	0	31700	1100	0	0	1800	34760
Autres volailles	0	0	0	0	0	0	0	0	554	0	0	0	360	1214
<b>Répartition des exploitations par taille de SAU (effectif d'exploitations)</b>														
Moins de 5 ha ou sans SAU	0	4	4	0	0	0	0	3	7	2	0	0	5	25
De 5 à moins de 10 ha	0	6	12	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	23
De 10 à moins de 20 ha	0	10	9	2	0	1	0	8	2	2	5	0	1	42
De 20 à moins de 35 ha	0	5	15	5	0	0	0	3	4	0	1	0	1	37
De 35 à moins de 50 ha	4	1	0	0	6	1	0	4	2	0	2	1	2	23
De 50 à moins de 75 ha	3	1	0	0	6	9	2	4	2	0	2	4	3	36
De 75 à moins de 100 ha	3	1	0	0	8	7	0	0	0	0	1	1	1	22
100 ha et plus	1	0	0	0	2	6	1	0	0	0	0	0	1	11

Source : RA 2010

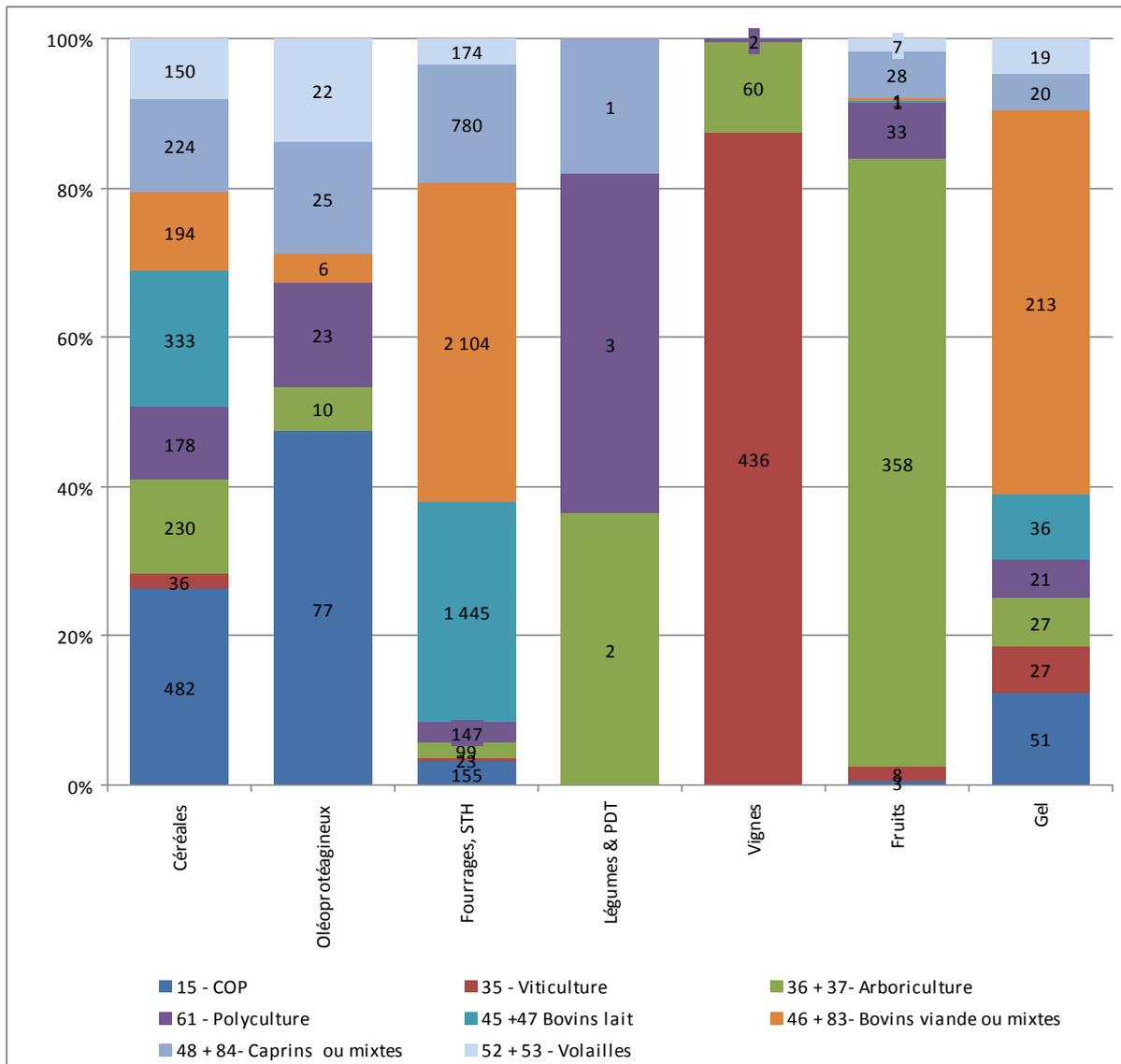
Les Figure 28 et Figure 29 montrent la répartition des cultures et des animaux entre les groupes d’OTE principales. On constate ainsi que les céréales, les fourrages, les autres cultures et dans une moindre mesure les oléoprotéagineux sont présents dans presque tous les groupes d’OTE, alors que la vigne et les fruits sont plus concentrés dans un nombre réduit d’OTE plus spécialisées. De la même façon, si on trouve des bovins dans cinq groupes d’OTE, chaque catégorie d’animaux se concentre dans un ou deux groupes d’OTE. Cette concentration est la plus marquée pour les exploitations en sec que pour les exploitations irriguées, notamment pour les caprins et les vaches laitières.

**Figure 28 : Répartition des effectifs animaux des exploitations en sec moyennes et grandes entre les groupes d’OTE principales**



Source : RA 2010

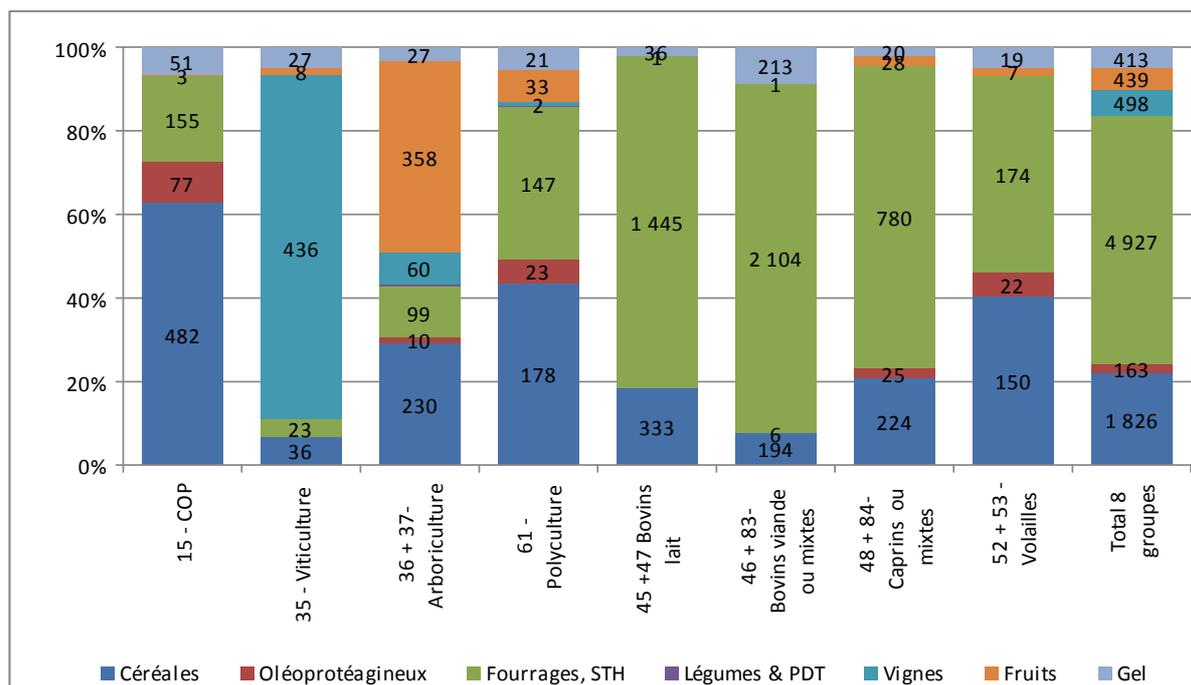
**Figure 29 : Répartition des superficies par culture des exploitations en sec moyennes et grandes entre les groupes d'OTE principales**



Source : RA 2010

Comme pour les exploitations irriguées, la Figure 29 montre que les groupes d'OTE ayant de l'élevage regroupent l'essentiel des surfaces fourragères qui occupent une place importante dans leur assolement. Cela est aussi valable pour les OTE à orientation avicole. La vigne est concentrée dans deux groupes d'OTE essentiellement.

**Figure 30 : Assolement des exploitations en sec moyennes et grandes par groupe d'OTE principales**

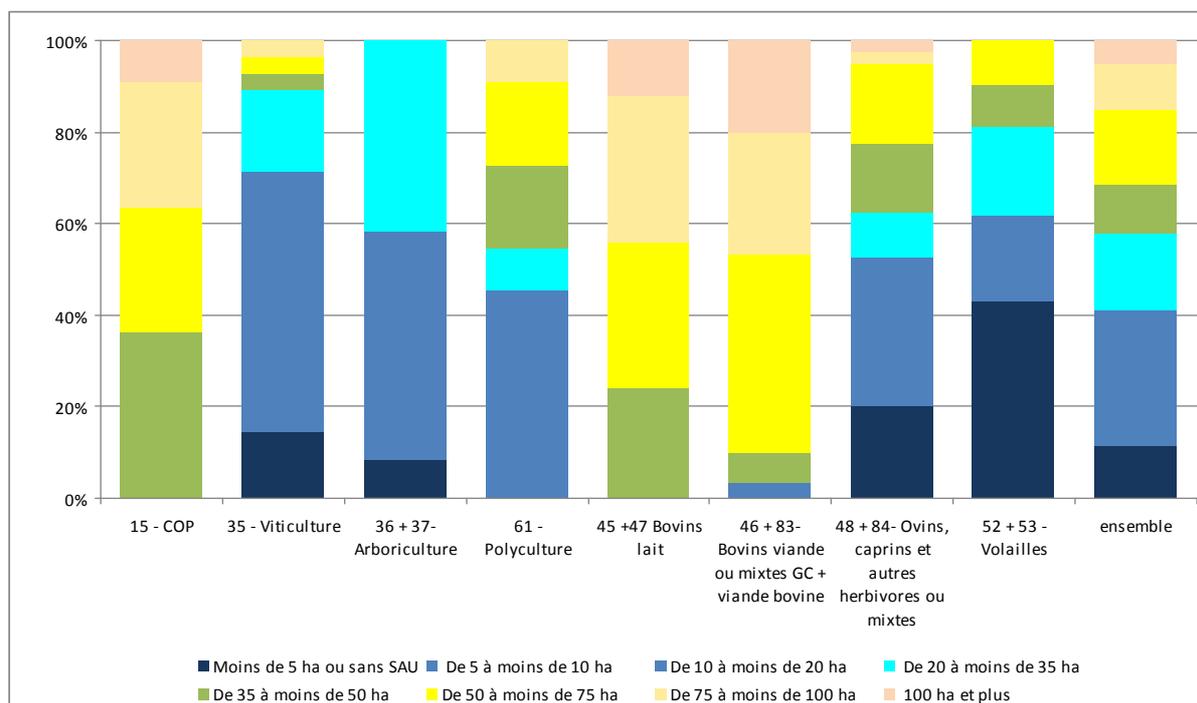


Source : RA 2010

La SAU moyenne des exploitations en sec est de 38,3ha (contre 55 ha au niveau national) et la Figure 31 indique que 57% exploitations en sec sont en dessous de 35 ha de SAU.

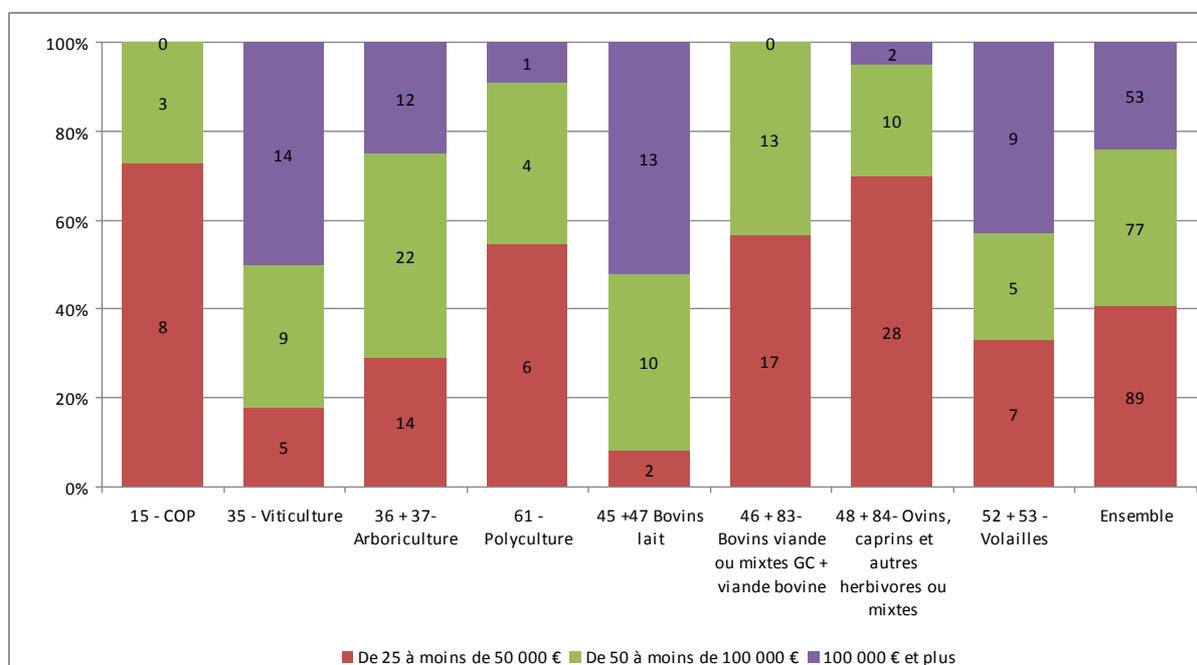
Si pour les exploitations irriguées, plus de la 50% des exploitations se situent dans la classe « plus de 100 000€ de PBS », les exploitations en sec ont des revenus plus faibles (Figure 32) : 24 % des exploitations professionnelles ont plus de 100 000€ de PBS, contre 35% entre 50 et 100 000€ et 40% à moins de 50 000€. Les groupes en bovins lait et en viticulture s'en sortent mieux que les autres en moyenne, avec respectivement 52% et 50% de leurs effectifs qui ont un PBS supérieur à 100 000€. Les exploitations spécialisées en grandes cultures, bien plus grandes que la moyenne restent de dimension économique faible (73% des effectifs à moins de 50 000€). Les groupes Caprins ont 70% de leurs effectifs à moins de 50 000€, avec des tailles de SAU relativement faibles.

**Figure 31 : Répartition des exploitations en sec moyennes et grandes par classes de SAU selon le groupe d'OTE principales**



Source : RA 2010

**Figure 32 : Répartition des exploitations en sec moyennes et grandes par classe de PBS selon le groupe d'OTE principales**



Source : RA 2010

Sur la base de ces données, 8 types d'exploitations en sec ont été définis, dont les effectifs, superficie totale sont présentés au Tableau 27. L'assolement et le cheptel de ces 8 types sont détaillés dans le Tableau 28 ci-après.

**Tableau 27 : Distribution des effectifs et des SAU par type d'exploitation (en sec)**

Type	Nombre d'exploitations	% nombre d'exploitations	SAU totale (ha)	% de la SAU totale
COP	11	5%	768	9%
Viticulture	28	13%	529	6%
Arboriculture	48	22%	785	9%
Polyculture	11	5%	407	5%
Bovins lait	25	12%	1 815	22%
Bovins Viande ou mixte	30	14%	2 518	30%
Caprins lait	40	19%	1 078	13%
Volailles	21	10%	372	4%
<b>Ensemble</b>	<b>214</b>	<b>100%</b>	<b>8 272</b>	<b>100%</b>

Source : RA 2010

**Tableau 28 : Assolement et cheptel moyen par type d'exploitation en sec**

	COP	Viticulture	Arboriculture	Polyculture	Bovins lait	Bovins Viande ou mixte	Caprins lait	Volailles
Effectifs exploitations	11	28	48	11	25	30	40	21
SAU en hectare	767,8	529,4	785,2	406,5	1 814,8	2 518,0	1 078,2	372,1
% des exploitations	5%	13%	22%	5%	11%	14%	18%	10%
% de la SAU	9%	6%	9%	5%	22%	30%	13%	4%
SAU moyenne	69,8	18,9	16,4	37,0	72,6	83,9	27,0	17,7
<b>Assolement moyen (ha)</b>								
Mais grain	10,1	0,4	-	3,0	-	1,0	1,3	0,8
Sorgho grain	1,3	-	-	-	-	-	-	0,6
Blé tendre	27,4	0,9	4,4	9,0	6,6	5,0	2,5	4,3
Autres céréales	5,0	-	-	4,7	6,1	0,6	1,8	1,4
Colza	3,2	-	-	-	-	-	-	-
Tournesol	3,8	-	0,6	1,5	-	-	0,6	1,1
Total Fourrages et STH	14,1	-	2,1	13,4	57,8	70,1	19,5	8,3
Mais fourrage et ensilage	-	-	-	-	11,0	2,5	0,4	-
Prairie artif. tempo	3,9	-	0,8	5,5	19,0	17,3	5,8	2,4
STH* (estimée)	10,2	-	1,2	7,9	27,7	50,4	13,4	5,9
Vignes	-	15,6	1,3	-	-	-	-	-
Fruits à noyau	-	0,3	6,5	1,9	-	-	-	0,3
Fruits à coque	0,2	-	1,0	1,2	-	-	0,7	-
Gel (estimé)	4,6	1,8	0,6	2,1	1,5	7,1	0,5	0,9
<b>Cheptel moyen (têtes)</b>								
Vaches lait	-	-	-	-	40,00	-	-	-
Vaches viande	-	-	-	-	-	43,00	-	-
Total caprins	-	-	-	-	-	-	35,00	-
Poules pondeuses	-	-	-	-	-	-	-	16 062

\*STH = surface toujours en herbe

L'on constate que les deux typologies (en sec et en irrigué) sont assez proches : huit types sont identifiés dans chacune, dont quatre types en productions végétales et quatre types en productions animales. La différence notable entre les deux typologies provient du fait qu'il n'y a pas de type maraîcher (conséquence directe de l'absence d'irrigation), et que l'on note la présence d'un type « viticulture ».

Plus particulièrement, la typologie des exploitations en sec est constituée de :

- Quatre types en productions végétales (46% des exploitations et 30% de la SAU) :
  - o Les exploitations spécialisées en COP (Céréales Oléo-Protéagineux) regroupent seulement 5% des effectifs mais 9% de la SAU en raison de leur superficie moyenne élevée (69,8 ha). Le blé tendre représente plus du tiers de l'assolement.
  - o Les arboriculteurs constituent le groupe le plus important de la typologie en sec avec 22% des effectifs (il représente 42% des exploitations irriguées), pour 9% de la SAU. Ce type présente la SAU moyenne la plus faible. Les cultures pérennes représentent 50% de l'assolement, et les fruits à noyau (abricot) constituent la culture la plus importante (en surface) de l'exploitation type.
  - o Les exploitations en viticulture (que l'on ne retrouve pas dans les exploitations types irriguées) constituent 13% des effectifs et 6% de la SAU. La vigne représente la quasi-intégralité de l'assolement.
  - o Les exploitations polyculture avec 5% des effectifs, 5% de la SAU ont une taille proche de la moyenne (37 ha) et présentent un assolement composite comportant à la fois des grandes cultures et des cultures à plus forte valeur ajoutée (fruits).
- Quatre types d'exploitations sont orientés vers l'élevage (54% des effectifs et 70% de la SAU) :
  - o Les éleveurs de bovins pour la production laitière représentent 11% des effectifs et 22% de la SAU. Sa superficie moyenne est importante, bien supérieure à la moyenne de la zone d'étude (72,6 ha). La SAU est consacrée aux fourrages essentiellement (dont du maïs ensilage) et aux céréales. La taille moyenne du troupeau retenue est plus faible que dans le cas de l'exploitation irriguée du même type : 40 vaches laitières contre 45.
  - o Les exploitations avec une orientation bovins viande soit de façon spécialisée, soit en association avec des cultures représentent 14% des effectifs, 30% de la SAU. Ce type a la SAU moyenne la plus importante de l'ensemble des types (irrigués et en sec) avec 83,9 ha, du fait de la présence importante des « surfaces toujours en herbe ».
  - o Les éleveurs de caprins pour la production laitière représentent 13% des effectifs et 18 % de la SAU de la typologie en sec (contre 5% des effectifs et 6% de la SAU pour les exploitations irriguées). Leur superficie moyenne est faible (27 ha). Comme dans le cas du type caprins lait irrigué, on note la présence de noyers, cet atelier vient compléter le revenu de l'exploitation. La taille moyenne du troupeau retenue est très faible, avec 35 chèvres. Ce type, regroupant les OTE 46 et 84, n'est constitué en fait que de 16 exploitations

spécialisées en élevage caprins, le reste des exploitations pratiquant en même temps d'autres types d'élevage. Cette simplification de la typologie et, ce regroupement peuvent donc expliquer la faible taille du troupeau caprin.

- Les éleveurs de volailles sont les moins nombreux avec 10% des effectifs et seulement 4% de la SAU. Leur superficie moyenne (17,7 ha) est la plus faible des types avec élevage. L'assolement est assez diversifié (COP, fourrages et un peu d'arboriculture). Ce type rassemble des exploitations produisant principalement des œufs même si les volailles de chair peuvent aussi être présentes.

Compte tenu de la problématique de l'étude et des moyens limités, les exploitations type en sec ne sont pas étudiées avec le même degré de détail que les exploitations irriguées. Il n'y a pas eu d'analyse technico-économique élaborée (pas de calcul de charges de structure ni des primes), l'objectif de cette typologie est essentiellement de disposer des volumes de production sur la zone, afin d'alimenter l'échelle « filière ».

Si les exploitations en productions végétales respectent une cohérence de fonctionnement technique, c'est moins le cas des ateliers d'élevage (notamment au vu des contraintes réelles de productions) :

- La taille de l'atelier d'élevage de poules pondeuses serait sans doute à ajuster en fonction du type de production (standard, certifié, autre) choisi, et selon les logiques de fonctionnement de bâtiment d'élevage (nombre de places par bâtiment).
- Le troupeau caprins lait (35 têtes) est trop faible pour justifier une viabilité économique de l'exploitation (à moins d'une valorisation supérieure grâce à la transformation fromagère sur place, avec de la vente directe, aspect non abordé dans la requête du RA2010).

**Tableau 29 : Calage des surfaces par type de culture**

Variables		Ensemble types modélisés	Exploitations professionnelles en sec hors OTE viticulture	Ecart (ha ou têtes)		Ecart en % du réel
Effectif		214	214	-		0%
Superficie en sec (ha)	Mais grain	275	254	20,7		8%
	Sorgho grain	42	28	14,1		34%
	Blé tendre	1 096	1 144	- 48,6		-4%
	Autres céréales	413	378	35,6		9%
	Colza	42	35	6,8		16%
	Tournesol	121	133	- 12,4		-10%
	Total Fourrages et STH	4 911	4 904	6,7		0%
	Mais fourrage et ensilage	348	364	- 16,2		-5%
	Prairie artif tempo	1 420	1 420	-		0%
	STH* (estimée)	3 142	3 119	22,9		1%
	Vignes	498	496	2,0		0%
	Fruits à noyau	352	348	4,0		1%
	Fruits à coque	74	92	- 18,1		-24%
	Gel	414	444	- 30,6		-7%
SAU		8 237	8 257	- 19,9		0%
têtes	Vaches lait	1 011	1 000	11,0		1%
	Vaches viande	1 549	1 290	259,0		17%
	Total caprins	1 385	1 400	- 15,0		-1%
	Poules pondeuses	339 109	337 309	1 800,0		1%

Source : RA 2010

Cette typologie a fait l'objet d'une présentation pour discussion auprès des acteurs de la zone.

## 7. Modélisation de l'agriculture du territoire

L'élaboration de ce modèle répond à trois objectifs :

- (i) il doit d'abord représenter la situation actuelle, tant au niveau technique (moyens de productions, organisation des systèmes de productions, ...) qu'au niveau économique (itinéraires de production, montant des charges, niveau des produits,...) ;
- (ii) il doit ensuite grâce à cette représentation simplifiée et fonctionnelle de l'agriculture de la Drôme des Collines permettre l'analyse :
  - des impacts à l'échelle des exploitations types des restrictions éventuelles sur l'irrigation
  - et à l'échelle du système territorial, entité dans laquelle sont insérées ces exploitations.
- (iii) il doit faire apparaître les liens fonctionnels avec les filières de la zone, en permettant de renseigner les volumes de productions à introduire dans le modèle de filières élaboré en phase 2, de façon à évaluer les conséquences des adaptations à l'échelle des exploitations sur l'activité de chaque filière.

Le modèle a été construit en utilisant de modules élémentaires sous Excel ainsi qu'à l'aide du logiciel Olympe. Ce logiciel est un « simulateur d'aide à la décision pour l'orientation stratégique de l'exploitation agricole... »<sup>22</sup>, à l'échelle individuelle (un agriculteur) ou collective (un ensemble d'agriculteurs).

On présentera ci-après les différentes phases d'élaboration du modèle ; pour mieux saisir son fonctionnement et son intérêt, notamment dans le passage de l'analyse de l'exploitation individuelle à l'analyse de l'ensemble de la zone puis aux filières.

### 7.1. Les étapes d'élaboration du modèle de l'agriculture irriguée

#### Etape 1. Implémentation de la typologie et affectation des effectifs par type

Les typologies en sec et en irriguée élaborées précédemment ont été saisies dans le logiciel. Les 16 exploitations types ont été implémentées avec, pour chacune, l'assolement pratiqué, et les productions animales et les effectifs correspondants.

#### Etape 2. Elaboration des itinéraires technico-économiques

Cette étape consiste à renseigner dans le modèle l'ensemble des produits et des charges opérationnelles pour chaque culture ou production animale. Trois catégories d'ateliers ont été considérés : les cultures annuelles, les cultures pérennes, et les productions animales.

---

<sup>22</sup> « ...C'est un simulateur qui est révélateur des impacts en cas de changement, mais il ne permet ni l'anticipation, ni la compréhension des réactions et des modes de gestion des acteurs ». Voir *Olympe, Manuel d'utilisation*, JM Attonaty, INRA – CIHEAM - IAM Montpellier 2005

Les fiches technico-économiques permettent de connaître pour chaque type de production ce qu'elle utilise et coûte en intrants, eau, et main d'œuvre, ainsi que ce qu'elle rapporte.

Elles sont élaborées à partir de la comptabilité mises à disposition par certains agriculteurs, et/ou de leurs itinéraires techniques, avec l'aide de fiches technico-économiques des principales productions réalisées par la Chambre d'Agriculture de la Drôme.

Pour certaines cultures, plusieurs fiches existent, distinguées selon :

- Les quantités d'eau apportées et leur niveau de rendement (pour le maïs, cf. point 5.3);
- la variété (noyers) ;
- la valorisation de la productions (pour les fourrages : foin, ensilage, pâturage) ;
- les types de sols (l'orge, par exemple lorsqu'il est cultivé dans les exploitations à production animales herbivores, est implanté sur les parcelles plus adaptées).

Concernant le cheptel herbivore, un travail par atelier d'élevage, organisé sur la base de bilan fourrager par troupeau a été mené. Les résultats ont des conséquences sur le fonctionnement du troupeau. L'hypothèse retenue est que l'exploitant privilégie l'autonomie alimentaire, autant que faire se peut, au regard de son assolement :

- l'atelier bovin lait a une productivité moyenne, avec 7000l de lait produit par vache (dont 6 600 litres pourront être effectivement vendus). L'assolement et la SAU de l'exploitation ne permettent pas une autonomie fourragère complète : en année moyenne, l'éleveur parvient tout juste à l'équilibre en ce qui concerne le maïs ensilage. Augmenter la production de lait par vache impliquerait plus d'aliments et notamment de maïs ensilage. Pour la même raison, l'éleveur a pour objectif de faire vêler ses génisses dès la deuxième année. Notons d'autre part qu'une partie des veaux est mixte (père viande et mère laitière) pour une meilleure valorisation au moment de la vente.
- l'exploitant en caprin lait a plus de marge de manœuvre concernant les fourrages. Il peut stocker une partie de sa production (en année moyenne). Les chèvres produisent en moyenne 750 litres de lait par an.
- L'exploitant en polyculture bovin viande a peu de surfaces fourragères, ce qui ne lui permet pas de conserver longtemps ses veaux sur l'exploitation : les brouards et génisses de boucherie sont vendus avant la fin de la première année.

Les données sur les volailles correspondent au cas d'un atelier en volaille de chair label, en intégration auprès de la coopérative locale. Aucune autoconsommation n'étant autorisée en intégration, il n'y donc pas eu de bilan pour les aliments.

Les données « prix de vente des produits agricoles » du modèle étaient initialement basées sur ceux de l'année 2012. Ces données récentes - dont les ordres de grandeurs étaient encore dans les mémoires - permettaient lors des discussions en ateliers entre autres, de riches échanges.

Cependant les données prix de 2012 correspondaient pour les céréales (au moins) à des prix élevés (et particulièrement pour le maïs : autour de 210€/T). Il a donc été demandé de travailler sur des scénarios de prix moyens, bas et hauts pour une meilleure évaluation de la situation économique des exploitations (cf. étape 4. aléas).

Les charges opérationnelles restent constantes dans le modèle, elles correspondent à celles de l'année 2012 (prix constants). Notons que pour les surfaces fourragères (prairies et luzerne), les charges opérationnelles ont été adaptées selon les itinéraires techniques : l'ensilage coûte plus cher qu'une pâture, et le coût de la production de foin se situe entre les deux.

Comme la typologie, ces fiches ont fait l'objet de calage et de validation en atelier et en comité de pilotage. Elles se présentent sous la forme suivante :

**Tableau 30 : Exemple de fiche technico-économique pour le « mais grain 2 » (prix moyens)**

	Mais grain intensif
m3 (2010)	3010
Rdt (T)	13
Prix	163 €
Primes couplées	- €
<b>Produit ha</b>	<b>2 119 €</b>
Engrais	324 €
Semences	239 €
Phytos	143 €
Irrigation	241 €
Entreprise	116 €
Assurance	20 €
Frais de séchage	276 €
Divers (taxes)	11 €
<b>Ch.opérat. ha</b>	<b>1 370 €</b>
<b>Marge brute ha</b>	<b>749 €</b>

### Etape 3. Charges de structures et primes (pour les exploitations irriguées)

Les charges de structures sont des données importantes pour le fonctionnement du modèle et la pertinence des résultats. Leur détermination ; réalisée exclusivement pour les exploitations type irriguées (cf. point 6.2.3, commentaire page 84) ; a été difficile pour certains types (maraîchage et volaille notamment) par manque de données accessibles localement, et pourraient, avec plus de moyens, être précisées. Nous nous sommes basés sur les données CA 26, des comptabilités fournies par les acteurs, et sur les données du RICA. Il s'agit par définition des charges comprenant les frais financiers, le carburant, les coûts fixes d'irrigation, les amortissements des bâtiments et du matériel. Les charges locatives et le salaire de l'exploitant n'y sont pas comptabilisés.

Les charges de structures sont différentes selon les systèmes de production. On peut noter par exemple que :

- les groupes 3, 4 et 7 ont un coût d'installation supplémentaire pour les surfaces pérennes (abricotiers et noyers),
- les groupes éleveurs ont des coûts spécifiques d'immobilisations (bâtiment d'élevage, étables, salle de traite...)
- ...

**Tableau 31 : charges de structure par exploitation-type irriguée**

		Charges de structure (€)
1	COP	25 400
2	Maraîchage	34 200
3	Polyculture	51 900
4	Abricot	44 000
5	Bovins lait	60 300
6	Caprins lait	31 100
7	Poly. B. Viande	42 700
8	Volailles	25 500

Source : Modélisation Prestataire

**Tableau 32 : Primes par exploitation-type irriguée**

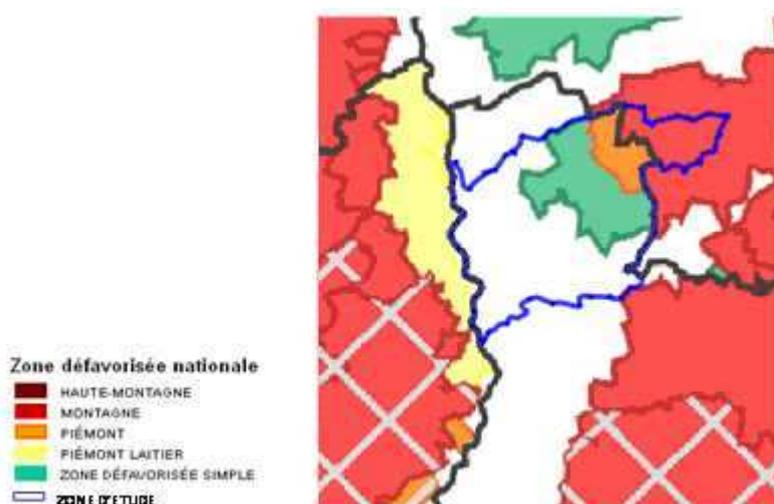
		DPU	ICHN	PMTVA
		€		
1	COP	16 200	-	-
2	Maraîchage	3 200	-	-
3	Polyculture	7 500	-	-
4	Abricot	1 900	-	-
5	Bovins lait	8 100	10 900	-
6	Caprins lait	7 900	8 500	-
7	Poly. B. Viande	9 100	8 500	12 200
8	Volailles	7 200	-	-

DPU : Droit de Paiement Unique  
 ICHN : Indemnité Compensatoire des Handicaps Naturels  
 PMTVA : Prime au Maintien du Troupeau des Vaches Allaitantes

Source : Modélisation Prestataire

Les primes sont calculées sur la base de l'assolement de chaque exploitation. Compte tenu de la Carte 11, et après validation auprès du COTEC, l'ICHN a été appliquée aux trois exploitations types herbivores. Le type « Polyculture Bovins viande » perçoit la PMTVA à hauteur de 12 000€.

**Carte 11 : Zones défavorisées éligibles pour l'ICHN dans la zone d'étude**



Source : CIHEAM-IAMM, 2006

#### Etape 4. Variations de prix

Comme évoqué à l'étape 2, les acteurs locaux ont demandé à ce que l'on travaille sur des scénarios de prix agricoles moyens, bas et hauts pour une meilleure évaluation de la situation économique des exploitations.

Le scénario de prix moyens considéré comme référence revêt une importance primordiale sur les résultats. Les indices 2005-2011 de prix en euros constants ont été appliqués sur les prix de 2012 (fournis par les acteurs) pour obtenir d'une série de prix sur les 7 ans. La moyenne, l'écart type, et le coefficient de variation ont été calculés. Ce coefficient a été appliqué sur le prix moyen, fournissant ainsi un prix bas et un prix haut<sup>23</sup>.

Les Tableau 33 et Tableau 34 présentent ces scénarios. Nous insistons sur le fait que ces scénarios de prix hauts et bas illustrent des cas extrêmes fournissant une indication sur une fourchette de résultats, mais il est rare que les prix de tous les produits évoluent ensemble dans le même sens. Il faut cependant noter que lors de ces scénarios, les charges

<sup>23</sup> Avec plus de moyens, une analyse plus approfondie, de type prospective pourrait être mise en œuvre.

opérationnelles ont été conservées avec une valeur fixe, sauf pour la volaille ; en effet l'évolution des charges est en général relativement indépendante du prix des produits, sauf lorsqu'il s'agit de produits agricoles tels que les céréales qui sont achetées au prix du marché et constituent des charges pour les ateliers de productions animales (la volaille par exemple).

**Tableau 33 : Scénarios de prix du modèle – produits végétaux**

	Unités	Prix moyens	Prix bas	Prix hauts	Coefficient de variation entre 2005 et 2012
Mais Grain	€/T	163	130	196	± 20%
Mais ensilage	€/T	163	130	196	± 20%
Orge	€/T	145	106	184	± 27%
Sorgho	€/T	126	101	151	± 20%
Blé tendre	€/T	162	123	201	± 24%
Tournesol	€/T	330	253	407	± 23%
soja	€/T	305	242	368	± 21%
Abricots en sec	€/T	723	561	885	± 22%
Abricots irrigués	€/T	804	623	985	± 23%
Noyer en sec	€/T	1 854	1 603	2 105	± 14%
Noyer irrigué	€/T	2 181	1 885	2 476	± 14%
Pomme de terre (été)	€/kg	1,69	1,37	2,01	± 19%
Pomme de terre (printemps)	€/kg	2,31	1,80	2,83	± 22%
Navets	€/kg	0,79	0,69	0,90	± 13%
Courge	€/kg	0,50	0,47	0,52	± 13%
Luzerne irriguée	€/T	149	116	182	± 22%
Luzerne en sec	€/T	153	119	187	± 22%
Prairie en sec	€/T	129	100	158	± 22%
Prairie irriguée	€/T	121	94	148	± 22%
Vignes en sec hors AOP AOC	€/T	877	841	913	± 4%

Concernant les COP (céréales, oléo-protéagineux), les variations de prix se situent entre 20% (pour le maïs et le sorgho) et 27% (pour l'orge). Les maïs grain et ensilage sont valorisés au même prix (163€/T, pour le prix moyen), pour les raisons déjà évoquées plus haut.

Concernant le soja, il s'agit des prix pour l'alimentation animale en conventionnel<sup>24</sup>.

Les abricots irrigués sont mieux valorisés que les abricots en sec, avec des variations de prix de respectivement 23% et 22%.

Comme pour les abricots, le prix des noix en sec est plus faible du fait d'une baisse de calibre par rapport aux noix irriguées. Par contre, les prix en irrigué sont identiques quelque soit la variété, car les marchés sont actuellement déficitaires.

Concernant les pommes de terre, il s'agit de la variété Delikatess. Des prix différents selon la période de récolte et leur valorisation sont proposés : la pomme de terre de printemps, dite primeur, est très bien valorisée (prix moyen autour de 1.8€ le kilo). Les prix des légumes sont calculés sur la base d'un produit déjà conditionné (lavé, en cagette ou barquette), en demi

<sup>24</sup> Il serait intéressant de compléter l'information avec des données sur les prix en production biologique.

gros (vente directe à des enseignes de la grande distribution ou à un opérateur local, HDC Lamotte).

Concernant les fourrages, les prix moyen sur la campagne des cultures irriguées sont plus faibles que les cultures en sec, puisque le prix a été ramené à la tonne de matière sèche par hectare. Le nombre de coupes est plus élevé sur les parcelles irriguées (une coupe de plus en moyenne), avec des rendements par coupe plus importants (hors première coupe). Les dernières coupes étant de moins bonne qualité que les premières, le prix est plus faible. Ainsi, si la marge brute par hectare est plus élevée pour les parcelles en luzerne et prairie irriguées, le prix ramené à la tonne de matière sèche est plus faible pour les fourrages irrigués. Les prix des fourrages varient de 22%.

Concernant les vignes, le prix correspond à une valorisation à la coopérative. Les variations de prix sont plus réduites, autour de 4%.

**Tableau 34 : Scénarios de prix du modèle – produits animaux**

			Prix moyens	Prix bas	Prix hauts	Coefficient de variation entre 2005 et 2012
Bovins lait	Vache réforme Prim'holstein	€/Tête	700	660	740	± 6%
	Veau laitier vendu à 3 semaines	€/Tête	119	114	123	± 4%
	Veau viande vendu à 3 semaines	€/Tête	270	260	280	± 4%
	Vache réforme Montbéliarde	€/Tête	890	830	940	± 7%
	Lait de vache	€/litre	0,34	0,32	0,36	± 6%
Bovins Viande	Vache réforme	€/Tête	1 340	1 260	1 420	± 6%
	Broutard 8-10mois	€/Tête	910	860	950	± 5%
	Génisse boucherie 9-12 mois	€/Tête	630	590	660	± 6%
Caprins lait	Chèvre réforme	€/Tête	6,7	6,5	6,9	± 3%
	Chevrette	€/Tête	7,7	7,5	7,9	± 3%
	Bouc	€/Tête	95	93	98	± 2%
	Lait de chèvre	€/litre	0,61	0,58	0,64	± 5%
	Volaille de chair (certifié)	€/Tête	3,5	3,2	3,8	± 9%

Le cheptel bovin lait est constitué de deux races de vaches laitières (Montbéliardes et Prim'holstein), 50% des vaches sont inséminées avec des paillettes issues de mâles de races à viande, permettant ainsi de mieux valoriser une partie des veaux (sur la base des prix moyens, le veau mixte laitier - viande est valorisé à 270€ contre un veau pur laitier à 120€). L'élevage bovin viande est constitué de vache type charolaise ou limousine.

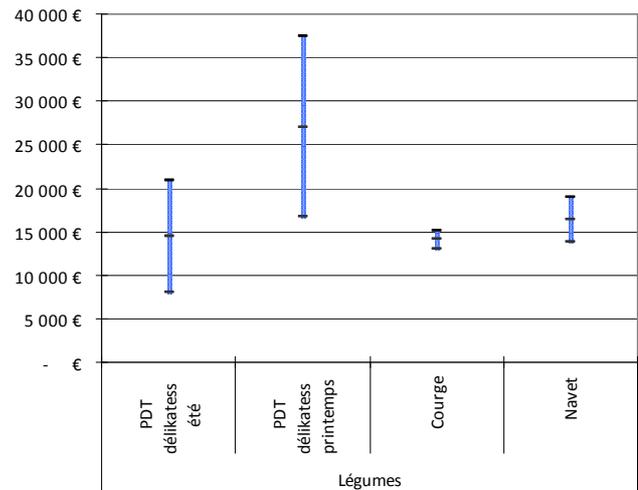
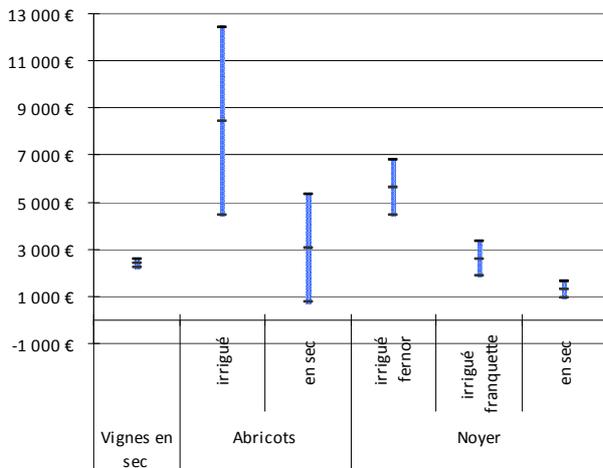
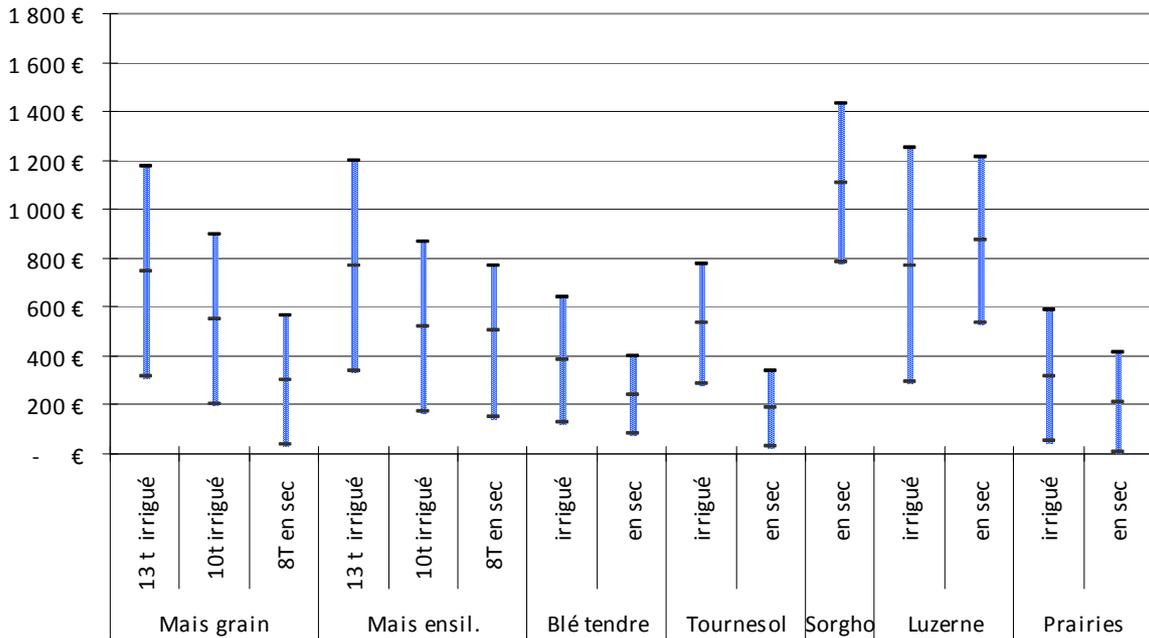
Les prix du lait correspondent au lait vendu à la coopérative, sans valorisation en exploitation.

Les variations de prix pour les produits bovins et caprins viande se situent entre 3 et 7%.

Concernant l'élevage avicole, il s'agit d'un système volaille de chair, poulet Label (11 poulets au m<sup>2</sup>) en intégration, le prix moyen de 3,5€ la tête est à mettre en regard avec les charges opérationnelles (2,5€/tête vendue). Les variations de prix sont autour de 9%.

Le tableau suivant permet d'apprécier les pertes économiques sur la marge brute en fonction de la variante de prix considérée pour les productions végétales.

**Tableau 35 : Marges brutes selon les scénarios de prix du modèle – produits végétaux**



Nous insistons sur les précautions à prendre lors de l'utilisation de ces valeurs. Ces variabilités de marges brutes liées à la variabilité des prix ne sont pas reliées à une éventuelle variabilité des besoins en eau (en cas d'année sèche avec l'application des restrictions, les rendements et donc la marge seront plus faibles). Les restrictions auront comme impact de limiter le gain de marge brute dans un scénario si les prix deviennent « hauts » et d'amplifier la perte de marge si les prix deviennent « bas ».

Notons que la marge brute ne constitue pas l'indicateur pertinent pour évaluer l'impact des variantes de prix et scénarios de restriction au niveau de l'exploitation. Pour cela, il faut intégrer les charges de structures des exploitations, une telle analyse étant présentée au point 8.1.1.

## 7.2. Modélisation des filières du territoire

Afin de quantifier les enjeux économiques de l'agriculture irriguée de la zone en intégrant les effets d'entraînement sur les filières de production associées, nous avons agrégé à l'échelle du territoire les résultats des activités des exploitations et des opérateurs amont et aval, pour les principales filière, en se focalisant sur l'objet de l'étude, les productions irriguées.

Les données d'entrée pour établir des comptes de filières pour une année de référence (2010, année du RGA) sont : (i) pour le segment agricole, les surfaces (source : RGA), rendements des cultures et prix moyens de produits (référentiels régionaux); (ii) pour les segments appro-collecte-transformation, les chiffres d'affaires, masse salariale et la structure de consommations intermédiaires (enquête auprès des opérateurs). Le périmètre d'étude a porté sur les activités et sites de production installés sur le territoire ; pour les filières débordant ce cadre géographique, notamment lorsque l'unité de collecte/transformation est localisée en périphérie de la zone, on peut être amené à prendre en compte un second périmètre d'étude dans l'évaluation économique. Cependant Les activités aval situées en périphérie ne sont pas prises en considération.

Les données issues de la modélisation des exploitations-type<sup>25</sup> renseignent sur la partie de la collecte des opérateurs identifiés provenant de la zone d'étude. Notons qu'à l'échelle filière, il convient de s'intéresser à la fois aux volumes issus des exploitations-types i) restreintes, ii) non restreintes et iii) en sec. Sur la base des informations fournies par les opérateurs concernant le volume total de productions traité, les volumes provenant de la zone d'étude ont été complétées afin de distinguer les volumes provenant de la zone d'étude de ceux de reste du territoire de collecte des opérateurs. Les données en volumes sont par la suite traduites en valeur, afin d'estimer le produit brut agricole de la zone d'étude.

On constate que certaines productions de la Drôme des collines sont très minoritaires à l'échelle des filières, l'analyse s'est donc penchée sur les filières qui collectent plus d'un certain volume sur la zone d'étude.

## 7.3. Implémentation d'indicateurs dans les modèles

*Evaluation économique*

### **A l'échelle de l'exploitation :**

Le **Produit Brut** est la valeur de la production de l'exploitation, agrégeant généralement plusieurs produits agricoles. C'est un indicateur de la dimension économique de l'exploitation.

L'**Excédent Brut d'Exploitation** caractérise la rentabilité de l'exploitation. C'est un indicateur de la capacité de l'entreprise à se maintenir et se développer. Il est influencé par la disponibilité en eau.

---

<sup>25</sup> Le modèle ici utilise les sorties d'Olympe pour alimenter un tableur excel.

## Encadré 2 : Rappel sur le mode de calcul de l'EBE

Nous rappelons que l'EBE (Équation 2) est ce qui reste à l'exploitant pour payer son salaire (et celui des associés s'il y en a), les frais financiers et les amortissements. Ces deux derniers éléments sont très disparates d'une année à l'autre.

### Équation 2 : Calcul de l'EBE

$$\text{EBE} = \text{Produits} + \text{primes couplées} + \text{primes découplées} - \text{charges opérationnelles} - \text{charges de structures courantes}$$

La **demande en eau** se définit comme le besoin en irrigation des cultures en tenant compte des objectifs de rendement, des équipements et de l'organisation du travail sur l'exploitation agricole.

Les **UTA** (Unités de Travail Annuel) quantifient le besoin en travail induit par le système de production.

Le rapport **EBE / UTA** caractérise la valorisation du travail par le système de production.

Le rapport [Ecart (EBE)]/(Eau non disponible) caractérise la perte d'EBE par m<sup>3</sup> d'eau non disponible lorsque l'eau utilisée pour l'irrigation des cultures est limitée au volume prélevable.

### A l'échelle des filières et du territoire :

Les niveaux de **Production** sont donnés en volume et en valeur, il s'agit dans ce dernier cas du « Produit brut ». Au niveau du territoire, les Produits bruts peuvent s'appliquer à chaque catégorie de produits, intermédiaires (matière première agricole) ou élaborés. Au niveau de la filière « territorialisée » le produit brut est évalué au stade final auquel le produit sort du territoire. Le « Produit brut filière » qui prend en compte le prolongement des activités agricoles vers la transformation locale, rend mieux compte des enjeux économiques réels de l'agriculture.

La **Valeur Ajoutée** correspond à la richesse créée par la production, distribuée sous forme de salaires, revenus d'exploitation, frais financiers et taxes. Elle est évaluée au stade agricole et au stade filière, en consolidant les divers segments de la filière. C'est l'indicateur utilisé pour des calculs de productivité des ressources (foncier, eau) au niveau filière ou territoire.

Les **Emplois** sont estimés directement par les effectifs de salariés et d'exploitants agricoles (exprimés en UTA familial).

La **demande en eau** à l'échelle du territoire consolide les demandes évaluées pour chaque type d'exploitation.

### *Evaluation du risque de toxicité des pesticides et IFT*

Pour évaluer l'impact environnemental des alternatives retenues, le prestataire propose d'implémenter des indicateurs tels que :

- l'indicateur de pression phytosanitaire (IFT) utilisé dans le cadre d'Ecophyto 2018 ;
- et deux indicateurs inédits développés par Diataé et l'IAMM caractérisant le risque pour la santé humaine et l'environnement de l'utilisation des pesticides via le

logiciel EToPhy. Le calcul de ces indicateurs est fondé sur les propriétés intrinsèques des produits utilisés.

### Encadré 3 : Rappel sur le mode de calcul de l'IFT

Le calcul de l'IFT est le suivant :

#### Équation 2 : Calcul de l'IFT

$$\text{IFT}_{\text{parcelle}} = \frac{\text{Dose appliquée sur la parcelle} \times \text{Surface traitée}}{\text{Dose homologuée minimale du produit} \times \text{Surface de la parcelle}}$$

Le logiciel EToPhy a été développé conjointement par Diataé et l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (IAMM). Il s'agit d'un outil de calcul d'indicateurs de risques pour la santé et l'environnement, liés à l'emploi des produits phytosanitaires.

Ce développement s'inscrit dans le projet « Tram », programme de recherche répondant à l'appel à projet « Pesticides » lancé par le Ministère chargé de l'environnement et qui a été labellisé par le Pôle de compétitivité Qualiméditerranée<sup>26</sup>.

Une des sources de données utilisée dans cet outil est la base de données FootPrint<sup>27</sup>. Cette base contient des données sur les propriétés physico-chimiques, écotoxicologiques et toxicologiques des molécules présentes dans les produits phytosanitaires.

Deux indicateurs à notation sont calculés par le logiciel :

#### - **Indicateur de Risque pour la Santé de l'Applicateur (IRSA)**

Cet indicateur prend en compte les propriétés physicochimiques des molécules et des produits commerciaux qui les contiennent. Il permet d'évaluer un risque de toxicité aiguë et de toxicité chronique liés à l'utilisation des produits phytosanitaires.

Il peut être décomposé suivant deux aspects de la toxicité :

- La **toxicité aiguë**, qui traduit des **risques à court terme**.
- La **toxicité chronique**, qui traduit des risques à **long terme**.

Dans les deux cas, des notes sont attribuées aux différentes composantes :

- Toxicité aiguë : toxicité par voie cutanée, orale, par inhalation, irritation cutanée, oculaire, des voies respiratoires, sensibilisation.
- Toxicité chronique : cancérogénicité, perturbation du système endocrinien, action sur le système reproducteur et le développement, neurotoxicité, effets cumulatifs.

#### - **Indicateur de Risque de Toxicité Environnementale (IRTE)**

<sup>26</sup> [http://www.qualimediterranee.fr/agrotechnologies.html?view=item&item\\_id=28](http://www.qualimediterranee.fr/agrotechnologies.html?view=item&item_id=28)

<sup>27</sup> <http://www.eu-footprint.org/fr/index.html>

L'indicateur de risque environnemental tient compte de divers paramètres des molécules ainsi que des caractéristiques des produits commerciaux, de leur lieu d'application et de la culture.

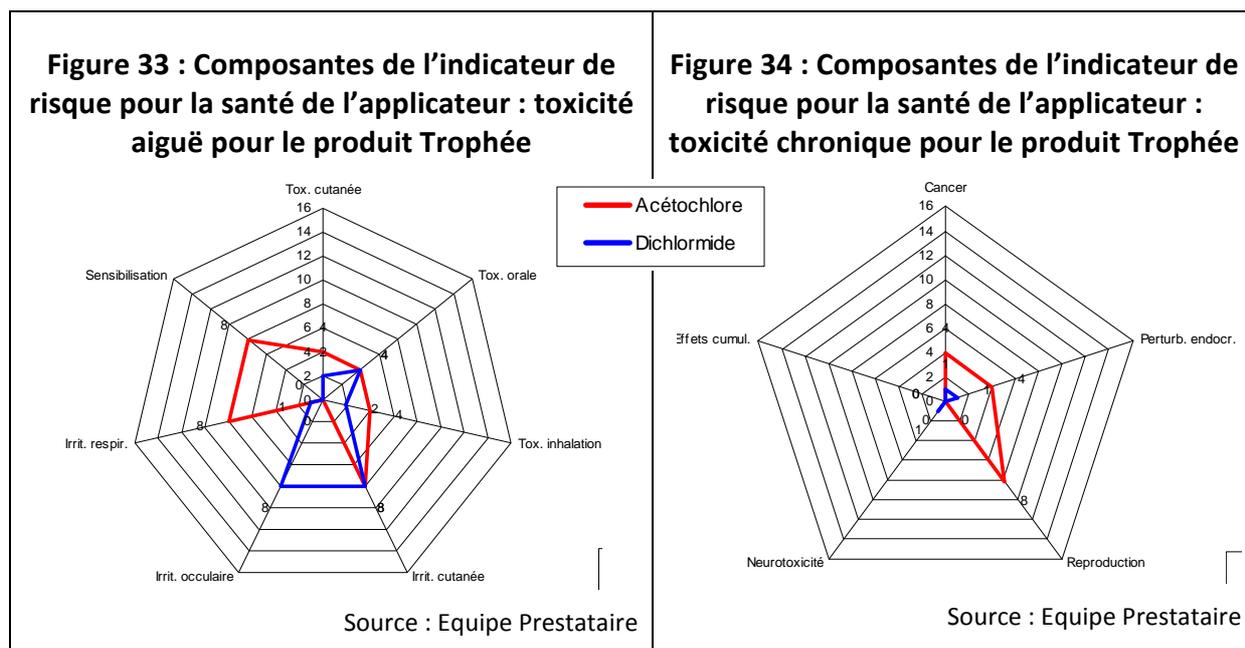
Une partie de l'indicateur provient de la mesure des impacts sur la faune et la flore :

- **Invertébrés terrestres** (vers de terre, abeilles)
- **Oiseaux**
- **Organismes aquatiques** (poissons, daphnies, plantes aquatiques, algues)

D'autres données, concernant les propriétés physicochimiques de **mobilité**, de **bioaccumulation** et de **persistance dans le sol** complètent le calcul. Ces données dépendent du type de sol (potentiel de lessivage, temps de demi-vie) et de la quantité de produit utilisée.

Compte tenu du temps disponible, cette évaluation sera limitée aux itinéraires de protection phytosanitaire « standard » pour les principales grandes cultures de la zone d'étude (une exception a été faite pour le noyer), en lien avec les alternatives envisagées.

A titre d'exemple, les graphiques suivants montrent les valeurs de ces indicateurs pour le TROPHEE (Acétochlore + Dichlormide, qui était un des désherbants les plus utilisés sur la zone d'étude (un quart des surfaces en maïs était traité à l'acétochlore), a été interdit en juin 2013,) :



On note que la toxicité de ces produits se traduit principalement de manière aiguë, avec des notes atteignant le maximum de l'échelle (16) pour le « compartiment » irritation cutanée en prenant le cumul des deux composants. Toutefois, étant donné que l'échelle de notation utilisée dans le calcul de l'indicateur n'est pas linéaire, certaines notes de toxicité chronique ne doivent pas être sous-estimées (risque pour la reproduction et le développement par exemple)

Pour évaluer les risques liés à la protection des cultures, lors de l'étude des alternatives, les itinéraires de protection seront comparés à ceux du maïs grain pour lequel les cas types considérés sont résumés dans le Tableau 36.

**Tableau 36 : Exemples de cas-types d'itinéraires de protections pour le maïs grain**

**Cas 1 Problèmes de graminées estivales**

Traitement	Produit	Dose
Traitement du sol	Force 1.5	12,2 kg/ha (micro-granulés) (1 an/3)
Désherbage pré-semis	Dual Gold Safeneur	2,1 l/ha
Désherbage graminées estivales (panic et digitale)	MILAGRO	1 l/ha

**Cas 2 Peu de problèmes de graminées estivales**

Traitement	Produit	Dose
Traitement du sol	Force 1.5	12,2 kg/ha (micro-granulés) (1 an sur 3)
Désherbage post-semis	ELUMIS	1 l/ha
	BROMOTRIL	0,3 l/ha
Désherbage liserons	CASPER	0,15 kg/ha
Désherbage dicotylédones (amarantes, chenopodes...)	Auxo	1 l/ha
	Actirob	1 l/ha

**Cas 3 Problèmes de graminées estivales + dicotylédones + liserons**

Traitement	Produit	Dose
Traitement du sol	Force 1.5	12,2 kg/ha (micro-granulés) (1 an sur 3)
Désherbage pré-semis	Dual Gold Safeneur	1,8 l/ha
	MERLIN FLEX	1,7 l/ha
Désherbage graminées estivales (panic et digitale)	MILAGRO	1 l/ha
Désherbage dicotylédones (renouée, mercuriale...)	ELUMIS	1,2 l/ha
	CASPER	0,15 kg/ha

Pour ces trois cas, si un traitement insecticide est nécessaire, on utilise :

Cicadelle, sésamie, vers gris - pyrale	Decis protech	0,83 l/ha
	Karate Zeon	0,2 l/ha

## 7.4. Récapitulatifs des hypothèses du modèle

Le modèle tient compte des hypothèses suivantes :

- L'année climatique moyenne correspond à une année de type 2010 ;
- L'année climatique sèche correspond à une année de type 2005 ;
- La variabilité des pratiques d'irrigation du maïs (grain et ensilage) et du noyer intertype et intratype a été considérée au travers de la mise en place de différents itinéraires techniques avec des apports d'eau et des rendements distincts pour des types de sols équivalents (voir point 5.4.1) ;
- La variabilité des pratiques d'irrigation des autres cultures n'a pas été prise en compte ;
- Les arrêtés sécheresse n'ont pas été pris en compte, car comme précisé au point 3.4.2, ils ne remettent pas en cause fondamentalement les résultats.

## 8. Analyse des résultats des simulations du modèle de l'agriculture en Drôme des Collines

Dans le contexte des études volumes prélevables, l'agriculture française et celle de la Drôme des Collines en particulier devront s'adapter aux nouvelles règles qui seront mises en place à l'avenir. Ces changements vont modifier l'assolement et les rendements des cultures des exploitations, donc et par conséquent les revenus des exploitants.

Pour évaluer ces changements, nous avons étudié deux situations de référence et deux scénarios au niveau des groupes d'exploitations types<sup>28</sup> :

- Situations de référence :
  - o L'année climatique de 2010, moyenne avec l'assolement du RA 2010 défini la situation ou simulation de référence (S0).
  - o S2 représente l'application de l'assolement de référence mais en quinquennale sèche (type 2005) ;
- Scénarios :
  - o S1 représente l'application de restrictions recommandées par les EVP toujours avec l'année 2010 comme climat de référence, et avec un arbitrage au niveau des cultures irriguées. Ce scénario constituait une commande de la DRAAF Rhône Alpes ;
  - o S3 représente l'application de restrictions recommandées par les EVP en année climatique sèche avec un arbitrage au niveau des cultures irriguées.

L'eau disponible par exploitation, constitue la variable déterminante de chaque simulation et ce pour toutes les exploitations. Pour permettre d'isoler l'impact financier de l'irrigation sur les exploitations, les prix indiqués dans l'ensemble des scénarios sont en euros fixes d'une année sur l'autre (basés sur les prix moyens, cf. point 110). Seule la simulation de référence présente les résultats de l'application des variantes de prix (bas, moyens et hauts).

Chaque scénario sera étudié avec l'application des variantes de prix (moyens, hauts et bas, cf. Tableau 33 et Tableau 34), que l'on distinguera respectivement avec les intitulés suivants « S0m, S0b, S0h ».

Ce chapitre comprend deux parties. La première est consacrée à l'exposé des principaux résultats de S0 et S2 et des scénarios de prix aux niveaux local puis régional. La seconde présente les résultats de S1 et S3.

---

<sup>28</sup> Tous les graphiques, tableaux et chiffres sont issus du modèle Drôme des Collines.

## 8.1. Résultats sans restrictions : S0 et S2

Cette section se penche sur les résultats en S0 (situation de référence en année climatique moyenne, type 2010) et S2 (situation de référence en quinquennale sèche, type 2005). L'analyse porte plus particulièrement sur le territoire de la zone restreinte et les exploitations le constituant. Cependant, à l'échelle filière, l'ensemble des exploitations est à considérer, et nous distinguerons les volumes produits par les exploitations en sec, de ceux des exploitations-type irriguées non restreintes et restreintes.

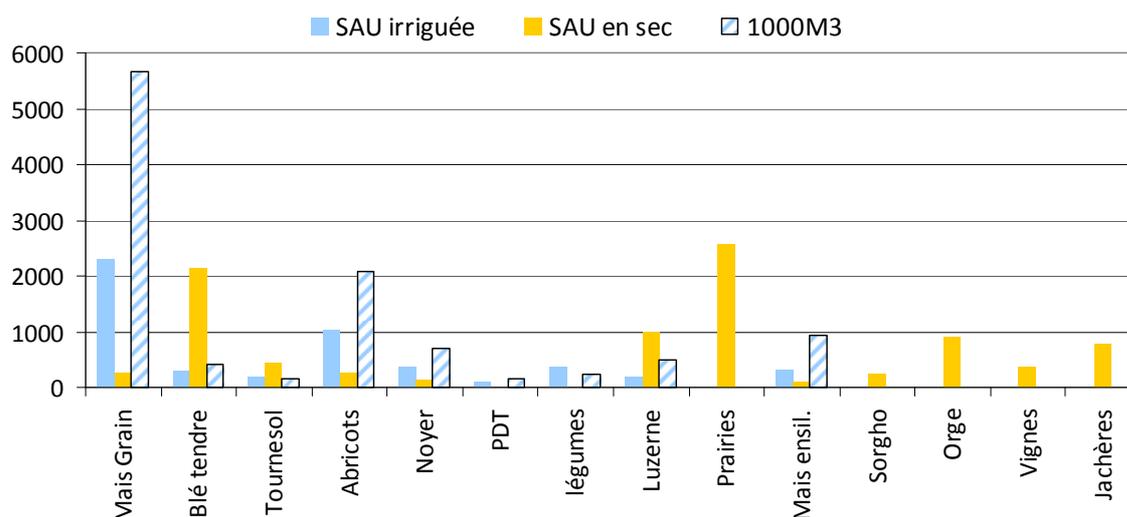
Nous rappelons ici que les données économiques concernant l'exploitation-type maraichère représentent des ordres de grandeurs, compte tenu de la difficulté rencontrée à disposer de données locales (problèmes de confidentialité).

### 8.1.1. S0 - Analyse pour les exploitations-type restreintes et le territoire restreint

La Figure 35 représente par culture les surfaces modélisées pour la zone restreinte, ainsi que les consommations en eau en année climatique moyenne (type 2010). Les maïs grain et ensilage représentent 51% des surfaces irriguées et 61% des volumes prélevés. L'abricot représente quant à lui 20% des surfaces irriguées et 19% des volumes, suivi par le noyer (respectivement 7% et 6%).

Rappelons que le blé tendre (comme une partie des pommes de terre et des légumes), n'est pas soumis à restriction, puisqu'il est irrigué avant la période d'étiage, même lorsqu'il est cultivé par les exploitations-type restreintes.

**Figure 35 : Surfaces irriguées et en sec et consommation en eau pour le territoire restreint (S0m)**



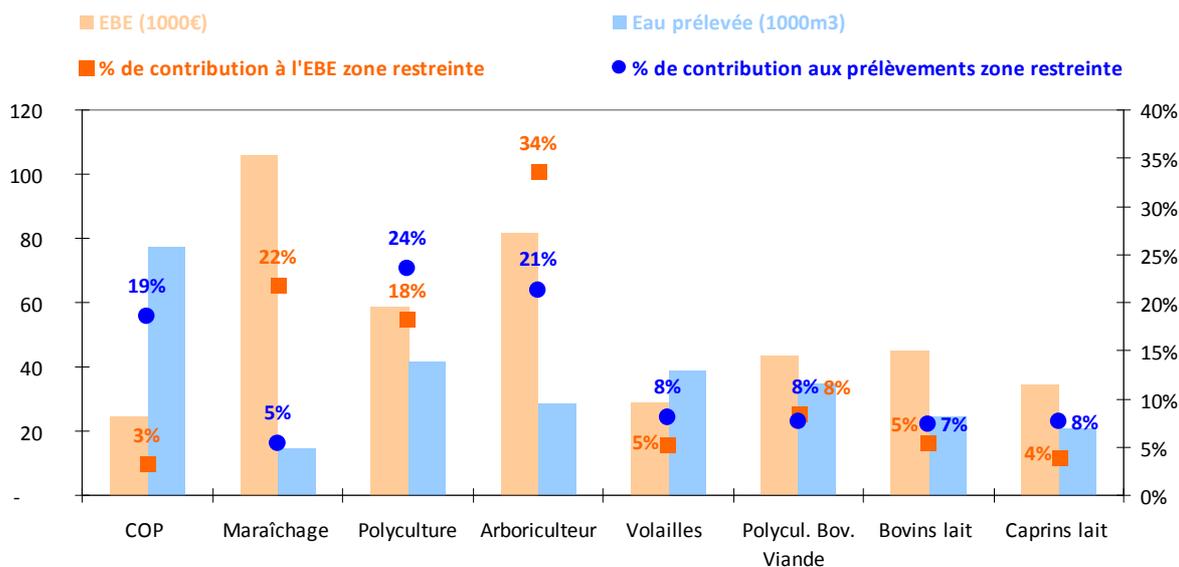
Source : Equipe prestataire

La Figure 36 illustre les EBE et les consommations en eau par exploitation-type, pour des prix moyens et pour l'année climatique moyenne (type 2010), S0m.

Les exploitations-type en production végétale contribuent pour 77 % à l'EBE de la zone restreinte, et 69% des prélèvements. Le groupe dit des « maraîchers » ne représente que 5% des prélèvements de la zone restreinte (c'est la plus faible contribution) mais 22% de l'EBE, en deuxième place, derrière les arboriculteurs (34% de l'EBE pour 21% des prélèvements). Le groupe des COP prélève 19% de l'eau pour seulement 3% de l'EBE de la zone restreinte.

Les éleveurs ont des situations comparables au niveau de la zone restreinte : entre 4 et 8% de l'EBE pour 7 à 8% des prélèvements.

**Figure 36 : EBE et consommation en eau pour le territoire restreint en S0m**



Source : Equipe prestataire

L'EBE permet de comparer les exploitations entre elles, mais est difficilement interprétable et compréhensible. Pour connaître ce revenu agricole par exploitation-type, il est nécessaire de mener une analyse fine des dotations aux amortissements et des frais financiers, très variables d'une exploitation à l'autre (selon l'âge de l'exploitant, l'achat ou l'héritage de l'exploitation, etc). Mener cette analyse demanderait des moyens supplémentaires. Cependant, sur la base de données nationales (Agreste) et locales quand elles étaient disponibles (nous disposons de données comptables de quelques agriculteurs, qui ne sont pas forcément représentatives de l'ensemble), des ordres de grandeurs de revenus agricoles par type est proposée dans le Tableau 37 ci-dessous, afin d'apporter des éclairages sur les éléments constitutifs de l'EBE :

**Tableau 37 : Estimation du revenu agricole par exploitation-type**

		Polyculture							
		COP	Maraîchage	Polyculture	Arboriculteur	Volailles	Bovins Viande	Bovins lait	Caprins lait
SAU moyenne	ha	73	21	44	29	40	72	76	49
SI moyenne	ha	30	10	19	15	16	17	17	9
Cheptel	tete					14 520	38	45	115
Charges de structure	€	25 400	27 100	30 500	35 500	15 200	31 000	31 900	12 600
EBE	€	24 500	106 100	59 800	81 700	45 300	34 400	43 400	28 900
<i>dotations aux amortissements</i>	€	10 200	21 600	19 500	24 500	15 300	15 700	25 900	11 600
<i>charges financières</i>	€	2 300	3 500	2 900	3 700	2 400	2 300	2 800	4 900
<i>Résultat / revenu agricole</i>	€	12 000	80 970	37 450	53 500	16 560	17 900	25 370	11 240
UTH par exploitation	unité	1	2	1,5	2	1	1,5	2	1,5
<i>Salaire (brut chargé) par UTH annuel</i>	€	12 000	40 480	24 960	26 750	8 280	11 930	16 910	11 240
<i>Salaire (brut chargé) par UTH mensuel</i>	€	1 000	3 370	2 080	2 230	690	990	1 410	940

Source : Equipe prestataire

**Nous insistons sur le fait que ces résultats ne sont en aucun cas représentatifs de la situation de l'ensemble des exploitations de la zone. Ils sont présentés à titre indicatif.**

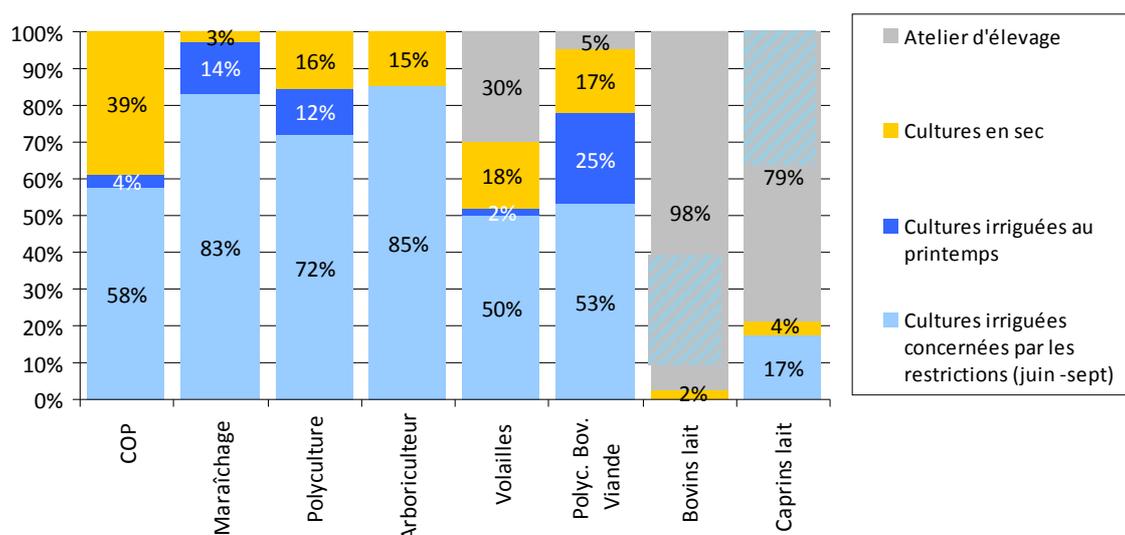
Les éléments disponibles (succincts) permettent de proposer une première estimation du revenu agricole :

- Trois exploitations se situeraient au dessus du SMIC (~20 000€, SMIC brut chargé) : les maraîchers, les arboriculteurs et les polyculteurs. Les salaires ne sont pas particulièrement importants : respectivement 3 400€, 2 300€ et 2 100€.
- Les cinq autres exploitations-type ont des revenus faibles, entre 700€ et 1 400€ mensuel.

Dans les résultats présentés par la suite, toute variation de l'EBE (hors politique d'investissement et d'emprunt) impactera directement le revenu agricole. Pour certaines exploitations, la marge de manœuvre serait donc extrêmement faible, et les difficultés de revenu pourraient entraîner des conséquences sur les emplois agricoles.

La Figure 37 illustre la contribution de chaque culture dans la constitution de l'EBE. Les cultures irriguées au printemps ne sont pas concernées par les restrictions. L'on constate que l'irrigation est primordiale : elle représente entre 52 % (pour l'exploitation-type volaille) et 97% (pour l'exploitation-type maraîchage) de l'EBE. Concernant les exploitations d'élevage, une partie importante des cultures (dont celles qui sont irriguées) est destinée à l'alimentation du troupeau (contrairement au type volaille, puisqu'il s'agit d'un atelier en intégration, donc l'aliment est fourni par l'opérateur avec les poussins). Les cultures irriguées, si elles ne sont pas identifiées en tant que telles dans le graphique représentent un partie de l'atelier d'élevage (en hachures sur le graphique).

**Figure 37 : Importance relative de l'irrigation dans l'EBE**



Source : Equipe prestataire

### 8.1.2. Sensibilité des exploitations-type

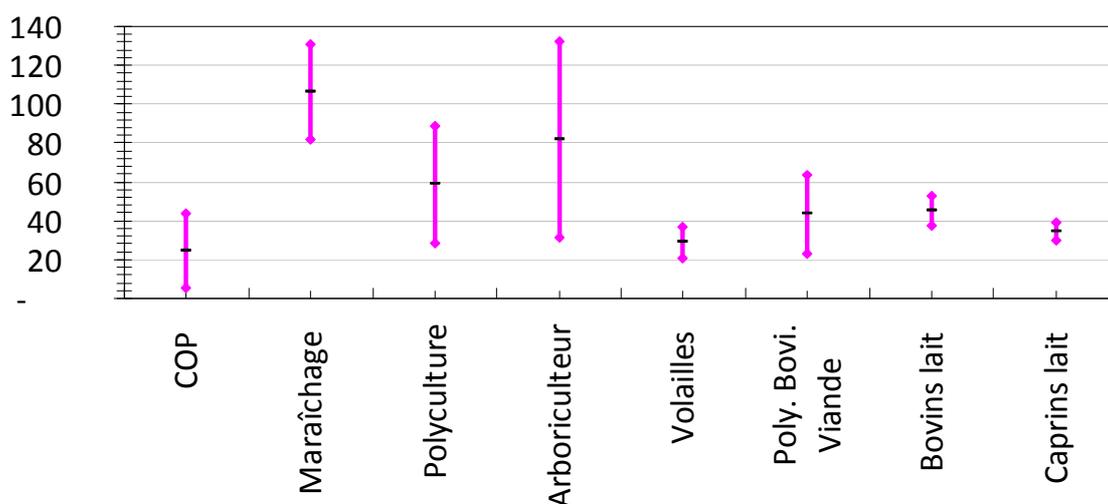
Les exploitations, de par leurs caractéristiques, sont plus ou moins vulnérables. Les moyens de l'étude ne permettent pas une analyse de vulnérabilité des exploitations complètes, cependant cette section propose une analyse succincte de la sensibilité des exploitations-type, outre l'impact des restrictions sur l'exploitation (qui sera présentée dans les sections suivantes). Par exemple, une exploitation déjà très sensible aux variations de prix pourra être d'autant plus impactée par les restrictions.

#### Sensibilité inter-type

Les tests de sensibilité sur les prix indiquent que la perte d'EBE peut varier en fonction de la variante (prix moyens, hauts et bas) considérée, comme le présente le graphique suivant. Les variations d'EBE sont particulièrement élevées pour les arboriculteurs, et plus faibles pour les éleveurs par exemple. Cependant, sur un revenu déjà faible une petite variation aura un impact fort, comme c'est le cas du type caprin lait. (revenu estimé à 900€<sup>29</sup>, cf. Tableau 37). On constate que les exploitations-type ont une sensibilité différente aux variations de prix.

<sup>29</sup> Chiffres à prendre avec précaution

**Figure 38 : Impact des variantes de prix sur l'EBE**



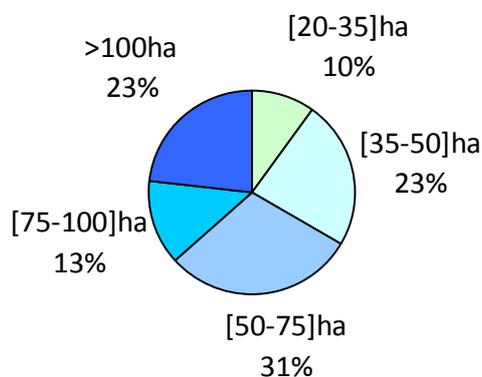
Source : Equipe prestataire

### Sensibilité intra-type

Les objectifs d'une typologie étant de maximiser l'homogénéité au sein des types et maximisant les hétérogénéités entre les types, cette typologie ne permet d'appréhender les différents niveaux de sensibilité des exploitations faisant partie d'un même type. En effet, dans la réalité, les exploitations constituant d'un type ont des autorisations de prélèvements diverses, plus ou moins de cultures irriguées, des SAU différentes, des revenus différents, etc.

Les données dont nous disposons dans le RA 2010 nous permettent d'illustrer la diversité de SAU au sein d'un même type (Figure 39). En effet, l'OTE 15 a constitué l'exploitation-type COP du modèle. Le type COP a une SAU modélisée de 73ha, faisant ainsi partie de la strate la plus importante de l'OTE en terme d'effectifs ([50-75ha], 31% des effectifs) mais n'est pas représentative de la diversité des situations (de taille ici) rencontrées.

**Figure 39 : Part des effectifs par strates de taille pour l'OTE 15**



Source : RA 2010

Pour illustrer d'autres diversités, des requêtes sur le RA 2010 supplémentaires seraient nécessaires.

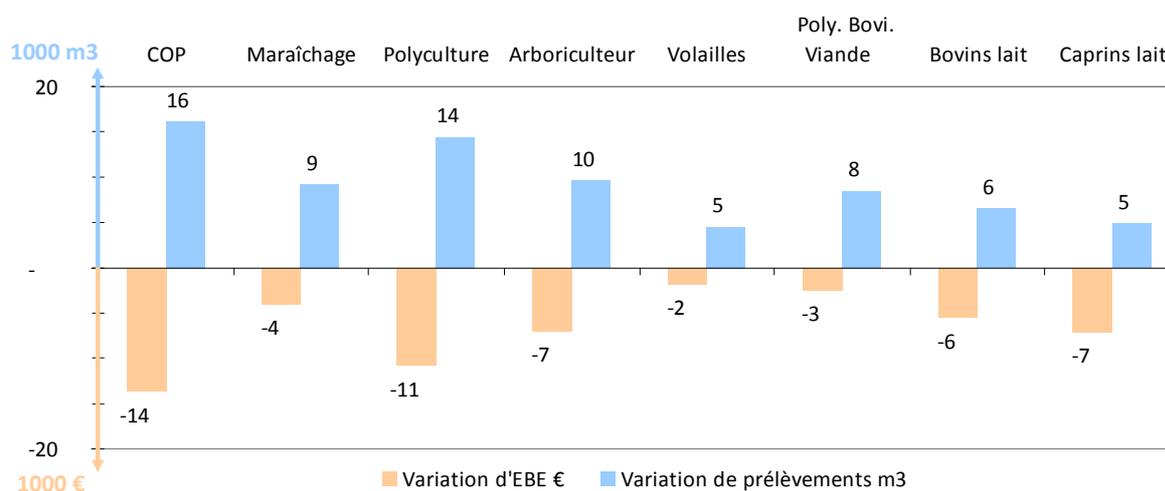
### 8.1.3. Résultats pour S2

En année sèche, si les exploitants ne sont pas restreints, ils augmentent leurs prélèvements afin de compenser le déficit climatique. Cependant, la hausse des prélèvements ne permet pas de compenser entièrement la baisse des rendements (Figure 40) car :

- les cultures en sec sont fortement impactées (Tableau 15),
- certaines cultures irriguées sont aussi impactées (Tableau 14, fourrages, COP).

D'autres cultures par contre, comme le maïs, profitent d'une année sèche si l'irrigation n'est pas limitée : leur rendement est pratiquement constant dans le modèle qui prend en compte un objectif de rendement et la demande en eau nécessaire pour atteindre cet objectif, mais des valeurs supérieures peuvent être atteintes. Ainsi les experts locaux ont précisé qu'une telle situation pouvait se rencontrer sur une partie des soles en maïs de certaines exploitations en cas d'année sèche s'il n'y a pas de restrictions et si elles disposent des capacités d'irrigation suffisantes.

**Figure 40 : Impacts de l'année sèche (S2) sur les prélèvements et l'EBE par exploitation-type**



Source : Equipe prestataire

L'année sèche n'affecte pas de la même manière toutes les exploitations-types. Le type COP est le plus impacté, avec une baisse de 14 000€ de l'EBE, soit 56% de perte, ce qui entrainera se répercutera de façon conséquente sur le revenu. Les éleveurs subissent des pertes moins marquées, mais l'impact peut là encore se révéler important, notamment si pour tous les cas où le revenu agricole est déjà faible.

### 8.1.4. Résultats pour les Filières agricoles

Cette section porte sur les enjeux de l'irrigation pour les filières de production principales de la Drôme des collines. Si les graphiques présentent le même type d'informations que dans les paragraphes précédents, les résultats portent sur une population d'exploitations différentes, puisqu'ils agrègent les résultats non seulement des exploitations -type irriguées restreintes, mais aussi non restreintes et en sec.

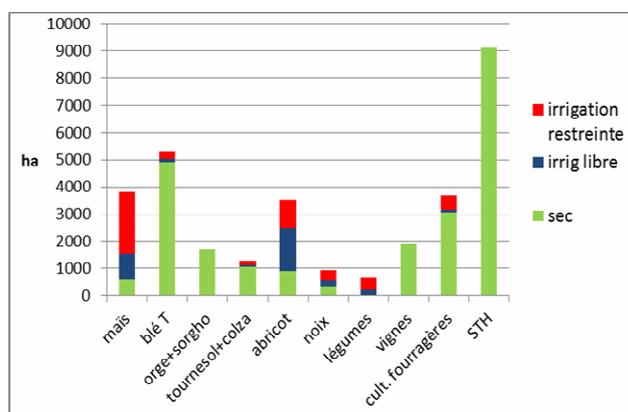
L'agriculture de la Drôme des collines s'intègre dans **des bassins de production dépassant le cadre de la zone d'étude**. Les filières auxquelles elle se rattache opèrent à l'échelle de l'ensemble du département de la Drôme et pour certaines à l'échelle régionale rhône-alpine. L'analyse s'est focalisée sur les principales filières du territoire en terme d'importance des productions et d'enjeux de l'irrigation : d'une part la filière céréales et la filière volailles qui ont pour pivot une production de maïs particulièrement dépendante de l'irrigation ; d'autre part, la filière fruits, centrée sur l'abricot.

La filière légumes, très peu développée dans la zone est succinctement présentée. Pour les filières bovine et caprine, seule l'activité d'élevage est présente en Drôme des Collines, les enjeux de l'irrigation ne se posent donc pas véritablement au niveau de la filière mais simplement à celui des exploitations concernées par l'irrigation des fourrages.

La **Figure 41** rassemble les surfaces des cultures pour les filières i) céréales oléo-protéagineux (maïs, blé tendre, orge, sorgho, tournesol et colza), ii) fruits (abricots et noix), iii) viticole et iv) animales (cultures fourragères et STH).

Les surfaces irriguées concernées par les restrictions (dites « irrigation restreinte » de couleur rouge sur la **Figure 41**) représentent 5 100ha. Il s'agit des cultures irriguées par les exploitations restreintes dans la période de restriction. Les surfaces irriguées non restreintes (dites « libres », en vert) couvrent 3 300 ha, contre 25 000 pour les surfaces en sec. Rappelons que la SAU est de 33 000 ha de SAU hors jachères.

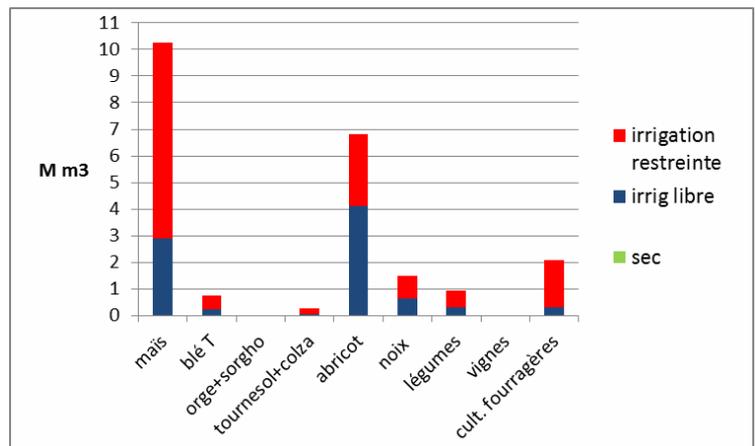
**Figure 41 : Les surfaces cultivées (ha) pour la Drôme des collines en 2010 (S0)**



Source : Equipe prestataire

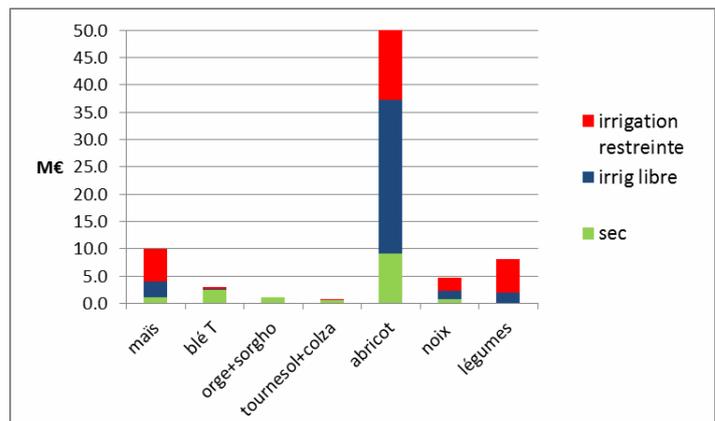
En année sèche, 23 millions de m<sup>3</sup> sont prélevés pour assurer les besoins des cultures (**Figure 42**), dont 14 millions de m<sup>3</sup> pour les exploitations restreintes. Le maïs grain représente 45% du volume d'eau consommé (dont 2/3 sont soumis à restrictions), l'abricot 30% et les cultures fourragères (maïs ensilage et prairies) 10%.

**Figure 42 : Les consommations d'eau (millions de m<sup>3</sup>) en Drôme des collines en année sèche (S3)**



**Figure 43 : Produit brut agricole (millions d'€) en Drôme des collines en 2010 (S0)**

Le produit brut végétal agricole (hors fourrages et céréales autoconsommées) atteint 83 millions d'euros (Figure 1**Figure 43**). 33 millions d'euros proviennent des cultures sous irrigation « restreinte » (40%), 35 millions d'euros des cultures en irrigation « libre » (42%) et 15 millions d'euros des cultures en sec (18%).



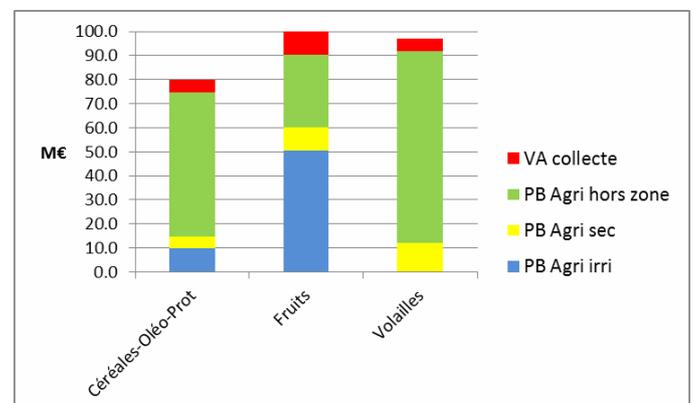
Source : Equipe prestataire

La **Figure 44** illustre l'intégration de la production de la Drôme des Collines dans des bassins plus vastes : la production du territoire représente autour de 18% du produit brut agricole de la filière COP, 60% de la filière fruits et 11% de la filière volaille (barres jaunes et bleues).

**Figure 44 : Produit brut filière (millions d'€) dans le bassin de la Drôme 2010 (S0)**

**Légende de la figure ci-contre :**

- VA : Valeur Ajoutée
- PB : Produit Brut
- Hors zone : les exploitations livrant aux opérateurs se situant à l'extérieur de la zone d'étude
- Sec : les exploitations en sec de la zone d'étude
- Irri : les exploitations irriguées de la zone d'étude



Source : Equipe prestataire

## 8.2. Etude de scénarios (S1 et S3)

### 8.2.1. Méthodologique : les arbitrages entre cultures au sein des exploitations-type

#### Hypothèses préalables

Nous avons fait deux séries d'hypothèses, la première pour préciser le cadre indispensable d'application des restrictions d'irrigation (S1 et S3) et la seconde pour définir des règles d'arbitrages entre cultures en cas de restrictions:

#### (i) hypothèses sur la mise en œuvre des restrictions ( $H_r$ ) :

Compte tenu du flou qui entoure la mise en œuvre des restrictions dans les EVP, nous avons fait des « hypothèses d'application ». En effet, il n'était pas précisé si les restrictions s'appliquaient chaque année, ou seulement les années sèches, ni la façon de les mettre en œuvre : mise en place d'un quota, réduction par rapport aux prélèvements des années antérieures, d'une moyenne de prélèvements historiques...

Hr1 : la restriction est définie à partir des volumes prélevés en année climatique moyenne (année 2010).

Hr2 : la restriction n'est pas définie une fois pour toute, elle est signifiée aux agriculteurs au printemps (mars par exemple) de l'année en cours, selon le niveau de la ressource. Il n'y a donc pas de réelle possibilité d'anticipation de l'agriculteur ; la situation est voisine de la situation actuelle, où les agriculteurs tiennent compte dans leur assolement de la mise en place éventuelle de tours d'eau et d'arrêtés sécheresse potentiels (notons d'ailleurs à ce titre que les agriculteurs présents, considérés comme performants dans leurs pratiques, ont précisé qu'ils avaient déjà adapté leur assolement et réduit sensiblement leurs prélèvements).

Hr3 : La restriction s'applique sur le volume d'eau prélevé de juin à septembre (cette période est précisée dans les EVP, période d'étiage).

Hr4 : La restriction s'applique quelque soit l'année climatique sur les surfaces qui sont irriguées de juin à septembre.

#### (ii) hypothèses sur les règles d'arbitrage ( $H_a$ ):

Ces hypothèses concernent les cultures qui restent irriguées et celles qui passent en sec dans le modèle en cas de restriction.

Ha1 : L'arbitrage est réalisé sur une partie de la sole irriguée sans remise en cause de la structure technico-économique de l'exploitation.

Ha2 : Il n'y a pas de baisse des volumes apportés à la culture sur les parcelles qui restent irriguées

Ha3 : Les surfaces irriguées sont restreintes en fonction du volume d'eau d'irrigation disponible.

Ha4 : Les restrictions de -40% ont été appliquées sur la base des volumes consommés en situation de référence (année moyenne 2010).

## Règles d'arbitrages en cas de restrictions (S1 et S3)

1. Le volume disponible est affecté aux cultures irriguées déjà présentes et concernées par les restrictions. Les cultures sont prioritaires selon l'intérêt qu'elles présentent pour l'exploitation-type :

- le type COP irrigue en S0 du maïs grain (23 ha), du tournesol (4.1ha) et du blé tendre (hors période de restriction) : l'eau disponible après restriction ne permet d'irriguer qu'une partie du maïs. Le maïs est donc irrigué prioritairement au détriment du tournesol ;
- le type Volailles, irrigue en S0 de l'abricot et de la noix, du blé tendre, du maïs grain et du maïs ensilage, ainsi que de la luzerne. Les abricotiers et la luzerne restent prioritairement irrigués, car respectivement l'arboriculture assure une part importante la marge brute de l'exploitation et la luzerne qui est habituellement irriguée pourrait beaucoup souffrir d'une année sans irrigation, impactant le rendement de l'année en cours mais aussi des années suivantes. Le maïs irrigué voit ses surfaces diminuer et le tournesol irrigué disparaît de l'assolement ;
- le type maraîchage irrigue en S0 des légumes, de l'abricot, du maïs et du blé tendre. L'ajustement en matière d'eau disponible se fait prioritairement sur le maïs, et en cas d'année sèche qui se profile, l'exploitant n'implante que 1.8ha de courges (la date du semis permettant de se faire une idée des conditions techniques et climatiques à venir) ;
- pour les types polyculture et arboriculture, le maraîchage est prioritaire, puis les cultures pérennes maraîchage, puis le maïs. Le type arboriculture voit ainsi une partie de son verger d'abricot passer en sec ;
- Le type éleveur bovin lait n'irrigue que du maïs ensilage à destination du troupeau. Son autonomie alimentaire est donc directement impactée, il réduit la part vendue de céréales (en sec) pour compenser une partie de la perte d'autonomie<sup>30</sup>.
- Le type caprins lait du fait de son assolement, dispose d'une bonne autonomie alimentaire. Il a assez de surfaces fourragères pour décider de préserver son verger de noyers irrigué (et donc son revenu) contre une partie des surfaces en luzerne, qu'il passe en sec (là aussi les sols sont considérés comme « favorables»). L'intégralité du maïs irrigué devient du maïs en sec ;
- Le type polyculture bovins viande irrigue 17.3 ha de cultures diverses : abricots, noyers, maïs grain, maïs ensilage, luzerne, pomme de terre. Seul le maïs grain à destination de la vente sera impacté par les restrictions.
- le type bovin lait n'a qu'une seule culture irriguée : le maïs ensilage, seule donc concernée par les restrictions.

2. Devenir des surfaces qui ne sont plus irriguées post restrictions :

- (i) Les surfaces en courges qui ne sont plus irriguées deviennent des jachères, car l'irrigation est nécessaire à la plantation.

---

<sup>30</sup> Attention, cela ne signifie pas que l'exploitant peut remplacer intégralement du maïs ensilage par plus de céréales. Il sera contraint malgré tout d'acheter du fourrage pour compenser son déficit dans le bilan fourrager.

- (ii) Les surfaces en luzerne et abricot qui ne sont plus irriguées deviennent des luzernes / abricot en sec (quelque soit le type d'exploitation concerné).
- (iii) Les surfaces en maïs (grain ou ensilage) et tournesol qui ne sont plus irriguées deviennent soit des cultures en sec, soit des jachères :

Certaines surfaces passent en jachère car une partie de la SAU est constituée de sols sableux qui ne peuvent être cultivée sans irrigation. En l'absence d'une connaissance précise des types de sols par exploitation type, 4 types de sols ont été retenus, comme indiqué précédemment pour les exploitations type en production végétale et volaille, et seulement des sols limono-argileux pour les éleveurs du fait de leur position sur le territoire.

Le modèle ne propose pas d'implanter de sorgho en sec en remplacement du maïs irrigué car sur des sols légers ou superficiels, cette culture doit aussi être irrigué à minima (au moins 2 tours d'eau pour avoir un rendement de 70qx). Le blé en sec qui pourrait s'adapter à ce type de sol ne peut être implanté car l'information de la mise en oeuvre des restrictions (en mars) est trop tardive pour un semis de blé.

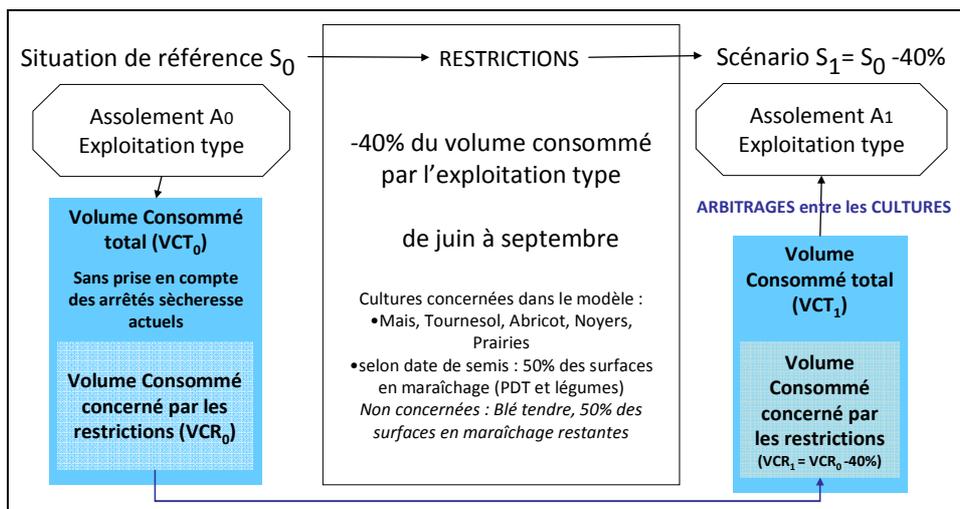
Les cultures en maïs ou en tournesol deviennent donc pour partie des cultures en sec ou de la jachère, en fonction de l'exploitation-type :

- Dans le cas des exploitations types avec des élevages herbivores donc de l'autoconsommation de céréales et de fourrages (ie. Bovins et caprins lait, polyculture bovins viande), les surfaces irriguées en céréales et oléoprotéagineux perdues sont cultivées intégralement en sec. En effet, ces exploitations en S0 sont en autonomie alimentaire. On considère donc que ces exploitations dans de nouvelles conditions (S1 et S3) vont tenter de réduire leur perte d'autonomie alimentaire en produisant même en sec. Cela est rendu possible par le fait que ces exploitations se situent plutôt sur des sols limono-argileux permettant un rendement minimum (contrairement aux types COP notamment).
- Dans le cas des exploitations types qui n'ont pas d'élevage herbivore (COP, maraîchage, polyculture, arboriculture et volaille), les surfaces irriguées « perdues » (initialement en maïs et tournesol) sont pour moitié mises en jachère car l'on considère qu'il s'agit de sols superficiels, qui ne peuvent être exploités sans irrigation. Les 50% restants restent affectés à la même culture et sont conduites en sec, sur des sols moins désavantageux, qui permettraient un rendement faible mais « non nul » en cas d'année climatique favorable. On considère donc que l'exploitant met en culture la partie des parcelles initialement irriguées dont les caractéristiques pédologiques permettraient dans de bonnes conditions (économiques et climatiques) un résultat économique minimum. En cas de « prix moyens », les marges brutes de ces cultures s'avèrent cependant nulle en année climatique moyenne et négatives en année sèche (Tableau 38).

**Tableau 38 : Rendements et marges brutes du maïs grain et du tournesol en cas de prix moyens pour les scénarios de restrictions S1 et S3**

Culture	Rendement (T/ha)		Marge brute (€/ha)	
	Année moyenne	Année sèche	Année moyenne	Année sèche
Maïs	3.6	0	Nulle :~-30€	Très négative :~-620€
Tournesol	1	0	Nulle :~0 €	Négative :~-330€

**Figure 45 : Schéma récapitulatif de la mise en œuvre des restrictions dans le modèle en année climatique type 2010**



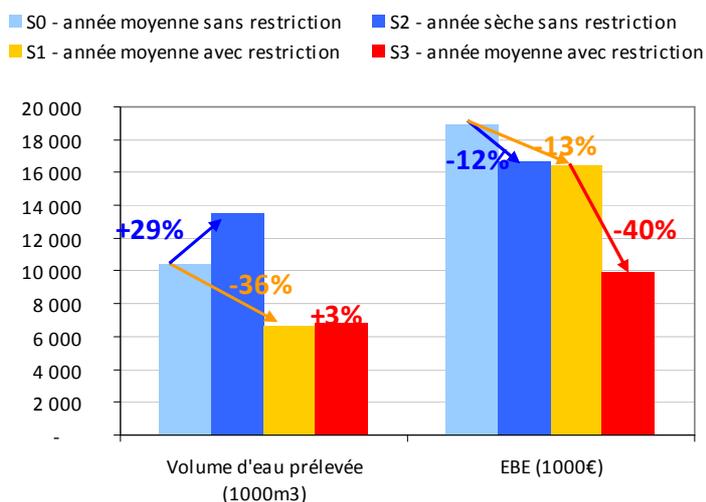
## 8.2.2. Résultats : comparaison des quatre simulations au niveau des exploitations-type et du territoire restreint

### Résultats économiques

Une réduction de 40% des volumes prélevés par rapport à la situation de référence, sans modification importante des assolements, mais avec des arbitrages sur l'allocation des volumes d'eau entre cultures, entraînerait **une baisse importante de l'EBE** des exploitations soumises à restriction à l'échelle du territoire, encore accentuée en cas de sécheresse (Figure 46). Tous les types d'exploitations ne seraient pas affectés de la même façon par les restrictions). Les baisses d'EBE apparaissent plus importantes pour les types d'exploitations en production végétale, plus irrigués. Cependant, la sécurité fourragère des exploitations d'élevage herbivore serait mise en

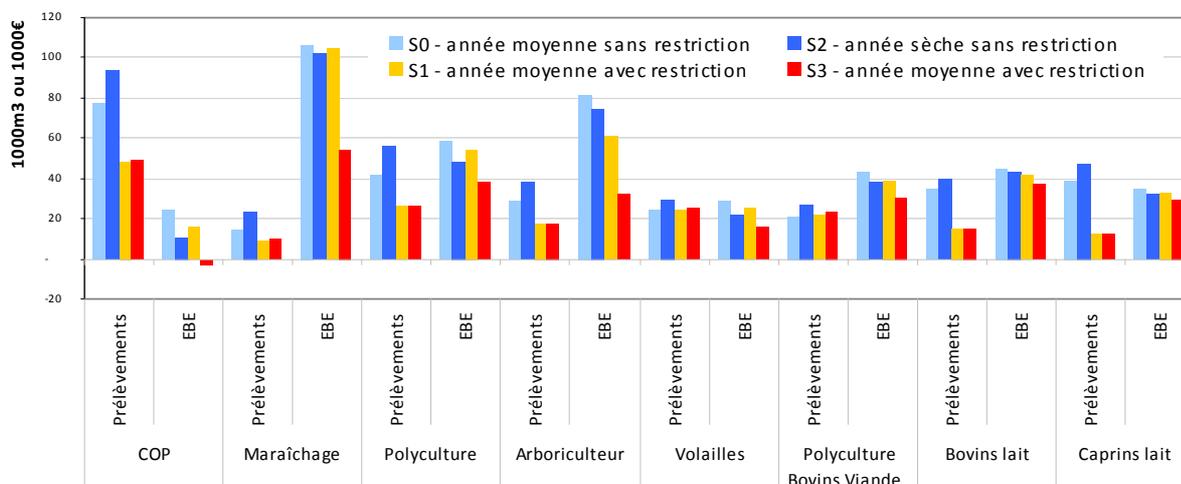
danger, aggravant leur situation économique déjà fragile. Certaines exploitations pourraient voir leur revenu devenir négatif.

**Figure 46 : Structuration de la consommation en eau et impact sur l'EBE pour le territoire restreint**



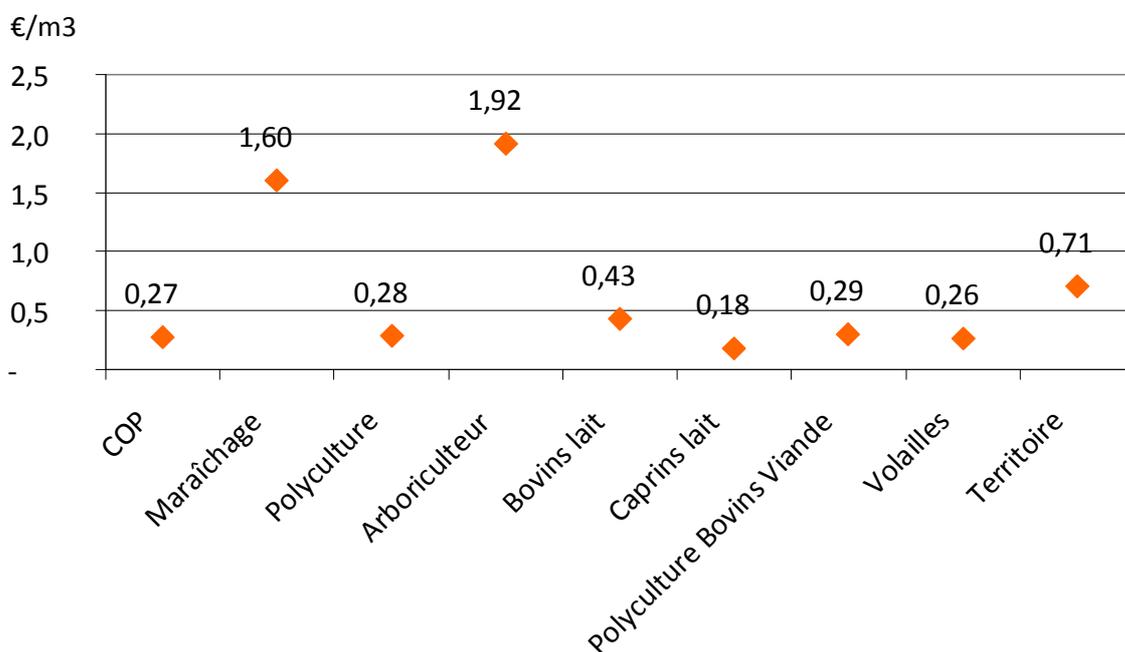
Il faut noter que la hausse des prélèvements de 3% en S3 correspond aux besoins accrus en irrigation des cultures hors période de restriction en année sèche (blé tendre notamment).

**Figure 47 : Impact d'une réduction de 40% des volumes prélevables sur l'EBE selon les exploitations-types**



La Figure 47 permet d'apprécier les pertes économiques d'un scénario de réduction des prélèvements pour la variante prix moyens. Les quatre simulations (S0, S1, S2 et S3) sont représentées ici, pour comparaison. Le type polyculture par exemple, connaît une baisse de l'EBE de 18 % entre S0 et S2, de 7% en S1 par rapport à S0, et de 36% en S3 par rapport à S0.

**Figure 48 : Valorisation du m3 d'eau non disponible en cas de restriction**



Cette valorisation est déterminée à partir de la variation l'EBE pour les différentes exploitations-types et le territoire.

La Figure 48 illustre la valorisation de l'eau non disponible en cas de restriction en moyenne sur 5 ans (si l'on considère que l'année sèche apparaît 1 fois sur 5 et l'année moyenne type 2010 4 fois sur 5). Cette évaluation se fonde sur la variation de l'EBE induite par la diminution de 40% du volume prélevable. Au niveau du territoire, le m3 non disponible est

valorisé à hauteur de 0.71€, ce chiffre est à rapprocher aux coûts d'éventuels projets de ressources alternatives.

D'une exploitation-type à l'autre, les valorisations divergent, les meilleures valorisations étant celle des Arboriculteurs et des maraîchers. Notons que les résultats présentés ici mais aussi précédents et à venir montrant des situations économiques plus favorables pour ces deux types d'exploitations ne doit pas laisser penser que toute l'agriculture locale doit se convertir vers ce type d'activité. Ce sont des productions dont les marchés peuvent être rapidement saturés, avec des prix d'achat qui s'effondreraient.

### 8.2.3. Evaluation économique des impacts filières

Les impacts constatés au niveau des exploitations se répercutent à l'échelle des filières. L'application conjointe de la réduction de 40% des volumes prélevés par rapport à la situation de référence, et des arbitrages entre cultures entraînerait **une baisse importante des volumes de production en maïs et en abricot** des exploitations soumises à restriction à l'échelle du territoire, encore accentuée en cas de sécheresse (Figure 49 et Figure 50). 12 000 tonnes seraient perdues pour le maïs en année climatique moyenne, contre 19 000 tonnes en année sèche avec l'application des restrictions. Pour la filière abricot la perte serait respectivement de 6 000 et 10 000 tonnes. Ces réductions de volumes disponibles concernant les abricots pourraient remettre en question l'existence de certains petits opérateurs présents sur la zone. Les opérateurs privés de la filière COP auraient tendance à augmenter les importations. La coopérative céréalière serait quant à elle plus directement impactée.

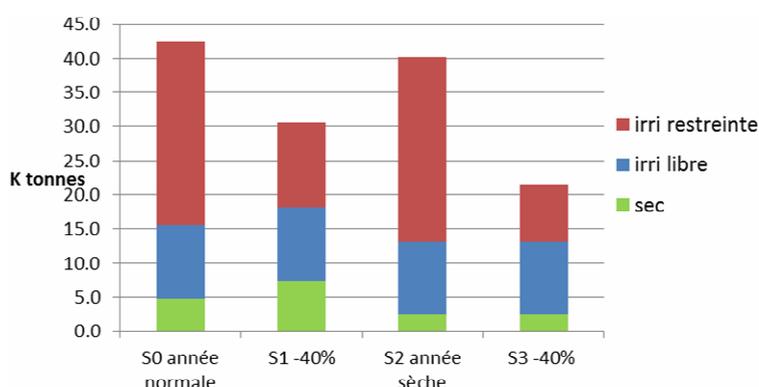
#### Légende des figures ci-contre :

Irri restreinte : part de la production soumise aux restrictions de volume prélevable

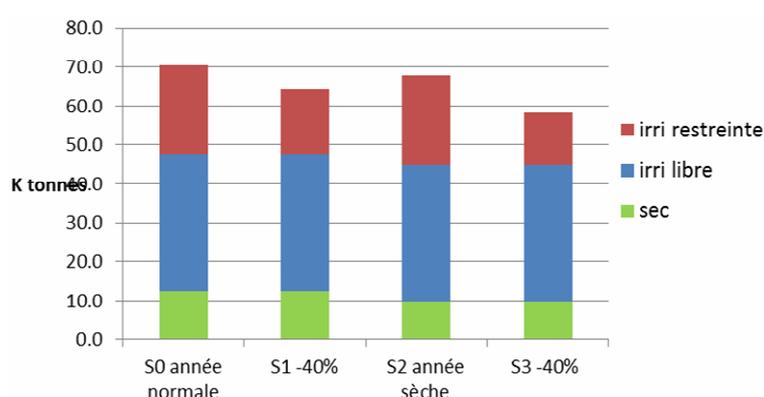
Irri libre : part de la production en irrigué non soumise aux restrictions

Sec : part de la production en sec

**Figure 49 : Impact d'une réduction de 40% des volumes prélevables en année moyenne et en année sèche sur la production du maïs en Drôme des Collines**



**Figure 50 : Impact d'une réduction de 40% des volumes prélevables en année moyenne et en année sèche sur la production d'abricot en Drôme des Collines**



## 9. Etude d'alternatives

Plusieurs alternatives d'évolution des soles irriguées ont été envisagées en parallèle avec des mesures pour accompagner la réduction des prélèvements en eau dans les exploitations irrigantes de la zone d'étude. Elles ont pour objectif d'explorer les contraintes et les marges de manœuvre possibles pour atténuer les impacts économiques de la réduction des prélèvements d'eau pour l'irrigation mis en évidence dans la section 1.1, tout en maintenant l'objectif d'amélioration de l'état des cours d'eau. Ces alternatives sont de plusieurs types :

- Modification des systèmes de production visant à réduire la superficie en maïs grain irrigué au profit de cultures moins consommatrices en eau (par exemple développement du noyer, du soja, du blé dur et du maïs semence) ;
- Utilisation de techniques d'irrigation moins consommatrices que l'aspersion, largement dominante aujourd'hui, comme le goutte-à-goutte enterré ;
- Amélioration des pratiques et du pilotage de l'irrigation visant à accroître l'efficacité de distribution et d'application de l'eau, y compris en aspersion ;
- Recours à des ressources en eau alternatives en remplacement des prélèvements dans les cours d'eau (Galaure, Herbasse) et dans les nappes (nappe alluviale et nappe Molasse-Miocène).

L'analyse qui suit porte sur un nombre réduit de mesures qui ont été discutées en ateliers (26 juin 2013 et 20 janvier 2014) et jugées pertinentes par le comité technique. D'autres mesures ont été évoquées mais n'ont pas été analysées faute de temps et de données disponibles. Elles sont citées en section 9.1.5.

### 9.1.1. Méthode d'évaluation retenue

Les mesures d'accompagnement analysées dans cette section sont évaluées selon plusieurs critères :

- Le volume d'eau économisé par rapport à la situation de référence : il a été évalué en s'appuyant soit sur des simulations du logiciel PILOTE pour les grandes cultures, soit sur un calcul de bilan hydrique pour le noyer (voir section 5.3), à deux échelles : celle d'une exploitation-type dans chaque type d'exploitation concerné et celle de l'ensemble des exploitations concernées de la zone d'étude ;
- Leur effet sur les résultats économiques des exploitations irrigantes soumises à la restriction de leurs prélèvements : celui-ci tient compte de la variation d'EBE liée à la modification du système de production et des charges supplémentaires liées à l'amortissement des matériels spécifiques nécessaires, s'il y en a (voir Encadré 4 pour le détail du mode de calcul illustré par un exemple). Le point de vue adopté est celui de l'exploitant irrigant et non celui de la collectivité toute entière. Il s'agit donc d'une analyse financière et non d'une analyse économique à part entière.
- Les impacts sur les filières amont et aval en termes de volume d'activité et éventuellement d'organisation ;
- Les effets sur l'emploi agricole à l'échelle des exploitations, appréciés de manière qualitative ;
- Les impacts environnementaux appréciés qualitativement en ce qui concerne les effets sur la pollution et la biodiversité, et plus quantitativement par le calcul

d'indicateurs de risque de toxicité pour la santé de l'applicateur et de toxicité environnementale ;

- Les délais et freins à la mise en œuvre ;
- Les conditions de mise en œuvre : conditions nécessaires pour assurer la réussite de la mesure, synergie ou incompatibilité avec les autres mesures proposées et critères géographiques d'application.

**Encadré 4 : Mode de calcul du bénéfice ou coût de la mesure pour l'exploitant**

Lorsque la mesure implique des investissements spécifiques (matériel d'irrigation, machines de récolte, plantation, etc.) et ou des variations de l'EBE au cours de la durée de vie de la mesure, un échéancier des investissements et variations d'EBE est établi. On calcule ensuite la valeur actualisée nette sur la durée de vie de la mesure selon la formule suivante (Équation 3) :

**Équation 3 : Bénéfice (ou coût) actualisé d'une mesure**

$$VAN = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1 + \alpha)^t}$$

Avec :  $C_t$  coût (ou bénéfice) de la mesure en année  $t$ ,  $\alpha$  taux d'actualisation,  $T$  durée de vie de la mesure

Une valeur annuelle en est déduite selon la formule suivante (Équation 4) :

**Équation 4 : Bénéfice (ou coût) annualisé d'une mesure**

$$VA_{an} = \frac{\alpha \times VAN \times (1 + \alpha)^T}{(1 + \alpha)^T - 1}$$

Lorsque la mesure ne comporte pas d'investissement spécifique et que l'EBE reste constant dans le temps (hors variation des prix), la valeur annuelle (bénéfice ou perte) est égale seulement à la variation d'EBE.

Le ratio coût-efficacité est alors calculé de la façon suivante :

$$CE = \frac{VA_{an}}{\text{Volume d'eau économisé par an}}$$

**Exemple : Mesure SYST4 dans le type COP (substitution du maïs grain irrigué par le maïs semence sur 2 ha). Valeur actuelle annualisée par  $m^3$  calculée avec un taux d'actualisation de 6%**

	S0	SYST4	
année		0	1 à 15
EBE (€)	24500		28 120
Variation EBE /S0 (€)			3 620
Investissements (€)		20 000	
Variation EBE et investissement/S0 (€)		- 20 000	3 620
Valeur actualisée nette sur 15 ans (€)		15 158	
Valeur actualisée annualisée (€)		1 561	
Volume d'eau économisé (m3)		1 220	
Valeur actuelle annualisée/m3 économisé (€/m3)		1.28	

Source : Aulong *et al.* 2009

Ces différents critères sont résumés pour l'ensemble des mesures analysées dans une grille en annexe.

### 9.1.2. Analyse individuelle des alternatives simulées

#### Substitution maïs – noyer (SYST1)

Cette mesure consiste à remplacer une partie de la sole en maïs grain irrigué par des noyers. Elle a été proposée car la production de noix est très déficitaire au niveau français et européen et de nouveaux vergers sont à l'étude ou en cours d'implantation. Le noyer est déjà présent sur la zone avec une forte demande qui n'est pas satisfaite, il y a donc une filière existante avec un potentiel de développement. La culture est déjà connue d'une partie des exploitants. Bien conduit le noyer consomme moins d'eau que le maïs intensif (2400m<sup>3</sup>/ha voir moins contre 3010 en année climatique moyenne) et offre une meilleure valorisation de l'eau consommée.

La mesure SYST1 pourrait concerner soit des exploitations de polyculture ayant déjà des noyers (47 exploitations sur 3 ha), soit des exploitations spécialisées en grandes cultures (22 exploitations sur 6 ha), soit au total 273 ha (pouvant aller jusqu'à 327 ha si toutes les exploitations des types COP et Polyculture l'adoptent). En effet selon le RA2010, 10% des exploitations en COP (OTEX 15) et 25% des exploitations en polyculture (OTEX 61) ont déjà des noyers. Le choix s'est porté sur la production de noix sèche en grande partie en bio, de variété Fernor (compte tenu de sa productivité supérieure et de sa mise en production précoce).

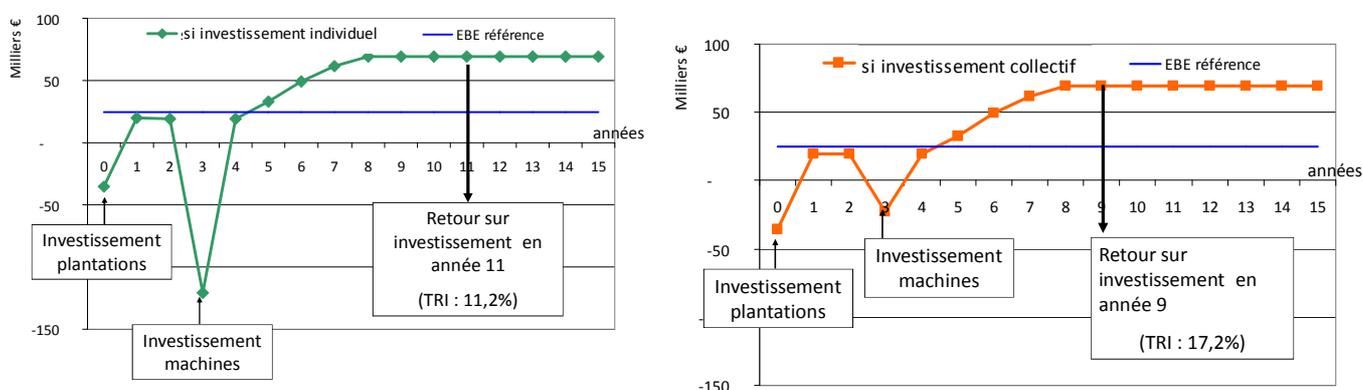
Cette alternative nécessite des investissements spécifiques pour la plantation (durée de vie : environ 30 ans) et le matériel de récolte et de conditionnement (durée de vie : environ 20 ans). Le coût de la plantation est évalué à 9 185€/ha (source : Station Expérimentation Nucicole en Rhône-Alpes au service de la filière Noix et nuciculture, SENuRA). Le coût du matériel est évalué à 48 000€ pour la chaîne de traitement post récolte (sans bâtiment) et 92 000€ pour une ramasseuse à noix. Deux hypothèses ont été considérées : achat du matériel par chaque exploitation concernée ou achat en CUMA, chaque exploitation supportant le coût du matériel en proportion de sa superficie nouvelle en noyer. La surface optimale de noyer pour ces équipements a été évaluée à 20 ha et leur durée de vie à 20 ans. A cela s'ajoutent des frais de lavage (7 l d'eau/kg de noix) et de séchage (au gaz) qui n'ont pas été pris en compte dans le calcul.

D'un point de vue agronomique, cette mesure est applicable partout sauf sur les sols à pH faibles (<6) (par exemple la zone d'abricot à charka serait à exclure). En effet sur ces sols, des problèmes se manifestent lors de la mise en production, même si les arbres se sont bien développés au départ. Ces sols sont cependant peu présents dans la zone.

### Impacts sur les exploitations

La mesure entraîne une augmentation de l'EBE par exploitation-type en année 8 (1<sup>ère</sup> année de pleine production), en année climatique moyenne et avec des prix moyens de 44 740 € (+183% par rapport au scénario de référence S0) pour une exploitation-type COP et de 24 545€ (+66%) pour une exploitation-type Polyculture. Cependant ces augmentations importantes de l'EBE n'interviennent qu'après une phase d'investissements importants et de perte d'EBE (voir Figure 51 Encadré 4).

**Figure 51 : Variation de l'EBE pour une exploitation-type COP après implantation de 6 ha de noyer (mesure SYST1) – avec investissement matériel individuel et collectif**



La valeur actualisée annualisée par exploitation-type s'élève ainsi à 9 328€ pour une exploitation COP qui s'équipe individuellement (contre 16 502€ si l'équipement est collectif) et à 385€ pour une exploitation en Polyculture si l'équipement est individuel (contre 9 096€ en équipement collectif). En l'absence d'aide publique spécifique, la valeur actualisée annualisée pour l'ensemble des exploitations concernées s'élève à 223000€ avec un équipement individuel et 791000€ avec un équipement collectif (hors financement pour conseils à l'irrigation).

L'économie d'eau réalisée par rapport au scénario de référence représente 167 000 m3 soit 1.5% du volume prélevé de la situation de référence. La valeur actualisée annuelle par m3 économisé est ainsi de 2.55€/m3 dans une exploitation-type COP et 0.21€/m3 dans une exploitation-type Polyculture avec équipement individuel (respectivement 4.51€/m3 et 4.97€/m3 avec un équipement collectif), soit en moyenne 1.34€/m3 avec un équipement individuel et 4.75€/m3 avec un équipement collectif.

### Impacts sur les filières

Les principaux impacts sur les filières amont consistent en une modification des approvisionnements avec diminution des intrants spécifiques au maïs et augmentation des intrants noix, ainsi que l'achat de matériels spécifiques. En aval, la mesure entraînerait une diminution de la production de maïs d'environ 3550 tonnes (12% de la production du scénario de référence) et une augmentation de la production de noix d'environ 1 090 tonnes

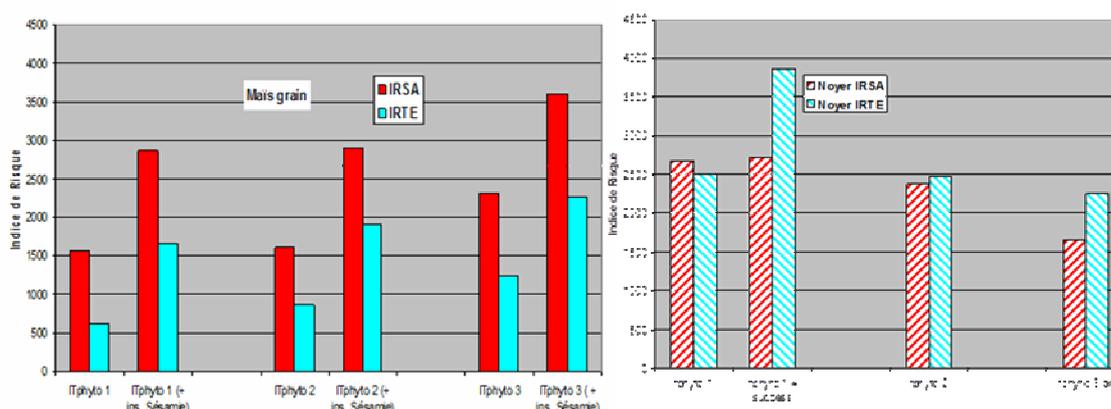
(9% de la production du scénario de référence). Les impacts sur l'emploi agricole demeureraient très limités en raison de la mécanisation de la récolte de la noix.

### Impacts sur l'environnement

En dehors de la diminution des prélèvements, cette mesure pourrait avoir un effet positif sur la qualité de l'eau avec une diminution des pollutions azotées diffuses du fait de l'enherbement des vergers, d'autant plus importante si la noix est conduite en bio. Du point de vue de la biodiversité, l'effet serait neutre à positif.

La comparaison des indices de risque de toxicité des itinéraires techniques du maïs et du noyer montre que le noyer présente des indices supérieurs au maïs sans insecticide en végétation (cas le plus fréquent dans la zone d'étude) à la fois pour la santé de l'applicateur et pour l'environnement. Lorsque le noyer est conduit en bio les indices sont proches de ceux du maïs pour la santé de l'applicateur mais restent supérieurs pour la toxicité environnementale en raison de l'application importante de bouillie bordelaise (Figure 52).

**Figure 52 : Comparaison des indices de risque de toxicité pour différents itinéraires de protection phytosanitaire sur le maïs et le noyer**



Itinéraire de protection phytosanitaire sur le noyer :

1. Herbicide sur le rang des arbres (Round-up 450), et bouillie bordelaise + insecticide Success (interdit en 2014)
2. Herbicide sur le rang des arbres (Round-up 680), bouillie bordelaise et insecticide Calypso
3. Bio : bouillie bordelaise et traitement carpocapse (Madex)

### Freins à la mise en œuvre et besoin de référence

Le principal frein à la mise en œuvre de cette mesure est bien sûr l'importance des investissements et de la durée d'entrée en pleine production. Cela implique que les exploitations concernées aient suffisamment de trésorerie disponible ou puissent s'endetter à des taux d'intérêt faibles. Hormis pour les exploitations qui pratiquent déjà cette spéculation, cela représente en outre une modification non négligeable de leur système de production qui exige une formation pour assurer la maîtrise technique de la production et des résultats économiques satisfaisants. Des recherches complémentaires seraient nécessaires sur la conduite des noyers enherbés irrigués.

## Substitution maïs – soja (SYST2)

### *Hypothèses*

Cette mesure consiste à étendre le soja irrigué sur une partie de la sole en maïs, en grande partie en bio. Elle correspond d'ailleurs à la MAET Irri\_04 qui propose une aide financière de 78€/ha si les exploitants engagent au moins 60% de leur SAU, et convertissent au moins 25% de la superficie engagée en soja.

Elle se justifie en raison de la faiblesse de la production locale actuelle de soja alors que la filière d'alimentation animale locale est demandeuse et recourt à des importations coûteuses en provenance du Brésil. Ainsi la production supplémentaire de soja serait destinée à l'alimentation animale (filiale volaille locale, en bio notamment) et humaine (filiale nationale).

Cette mesure pourrait concerner principalement les exploitations-type COP ou Volaille. Nous avons supposé que 90% des exploitations COP (22 exploitations) et 80% des exploitations Volaille (27 exploitations) implanteraient respectivement 8.8 ha et 3.5 ha de soja bio, soit 288 ha (pouvant aller jusqu'à 339 ha si toutes les exploitations de ces types adoptent cette mesure).

L'économie d'eau réalisée par rapport au maïs est de 610 m<sup>3</sup>/ha (en année climatique moyenne), soit 5 370 m<sup>3</sup> pour une exploitation COP, et 2 135 m<sup>3</sup> pour une exploitation Polyculture. Contrairement à la mesure SYST1, cette mesure ne nécessiterait pas d'investissement spécifique, en dehors d'une adaptation limitée des matériels existants.

Elle serait applicable partout sauf sur sols acides. Sur les sols caillouteux le choix des variétés devra se porter sur des variétés avec une insertion des gousses assez haute pour limiter les problèmes de récolte. Des références régionales existent sur les itinéraires techniques en soja irrigué (Synagri - CETIOM) et des références Arvalis dans d'autres régions.

### *Impacts sur les exploitations*

La variation d'EBE engendrée par cette mesure (qui intègre le montant de la MAE de 78€/ha) est très sensible aux rapports de prix entre le maïs et le soja : ainsi avec les prix moyens retenus pour le scénario de référence l'EBE augmenterait légèrement : +785€ (+3% par rapport au scénario de référence) pour les exploitations en COP, +350€ (+2%) pour les exploitations Volaille ; il serait en hausse avec des prix bas et en baisse avec des prix hauts. Le comité technique signale par ailleurs que les prix du soja sont beaucoup plus variables que ceux du maïs, ce qui entraînerait un risque plus important pour les agriculteurs.

Si l'on exclut l'aide totale de 22 464€ (hors financement pour les conseils à l'irrigation), le bénéfice total annuel des exploitants concernés serait seulement de 4 210€.

Avec un volume d'eau économisé de 182 000 m<sup>3</sup> (1.7% du volume prélevé dans le scénario de référence par les exploitations soumises à restriction) le bénéfice par m<sup>3</sup> économisé serait de 0.15€/m<sup>3</sup> pour tous les types concernés avec aide et de 0.02€/m<sup>3</sup> sans aide.

### *Impacts sur les filières*

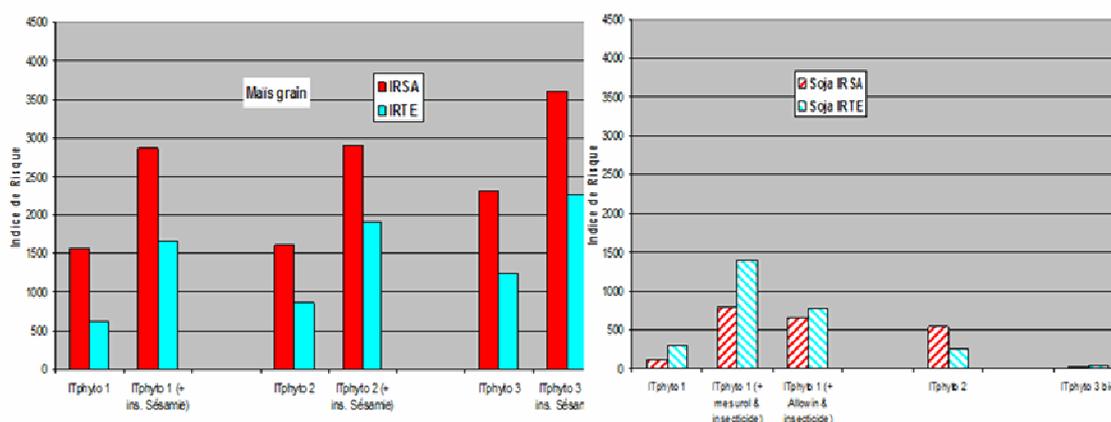
L'impact de la mesure sur les filières amont resterait limité, en dehors d'une diminution de la consommation en engrais azoté. Les filières aval seraient affectées par une diminution de la

production de maïs d'environ 3 750 tonnes (13% de la production du scénario de référence), et une augmentation de la production de soja d'environ 1 150 tonnes, ce qui permettrait de diminuer les importations de soja pour l'approvisionnement des usines d'aliments locales. Les besoins en main d'œuvre du soja et du maïs étant relativement proches, cette mesure n'aurait pas d'effet en termes d'emploi agricole.

### Impacts sur l'environnement

Cette mesure présente l'avantage de diminuer les apports d'azote à la fois sur le soja, grâce à l'inoculation et à la fixation symbiotique de l'azote, et sur la culture suivante (moins 40 unités par hectare), elle aurait donc un effet positif sur la qualité de l'eau en réduisant les risques de lessivage des nitrates. Elle aurait par ailleurs peu d'effet sur la biodiversité (ou un léger effet positif en diversifiant les assolements). Enfin du point de vue phytosanitaire, la culture de soja avec les itinéraires utilisés localement permettrait une réduction marquée des indicateurs de risque de toxicité (IRTE et IRSA) par rapport au maïs, notamment pour le soja bio (Figure 53).

**Figure 53 : Comparaison des indices de risque de toxicité pour différents itinéraires de protection phytosanitaire sur le maïs et le soja**



Itinéraire de protection phytosanitaire sur le soja :

1. Deux herbicides post semis (Pulsar 40 maïs adjuvant Actirob non pris en compte)
2. Deux herbicides en pré-levée (Mercator Gold) et post levée (Pulsar )
3. En bio : seulement molluscicide (en supposant un itinéraire adapté avec « faux semis »)

### Freins à la mise en œuvre et besoin de référence

Le principal frein à la mise en œuvre de la mesure est la sensibilité des variations d'EBE aux rapports de prix entre maïs et soja et la grande variabilité des prix du soja. Cet aspect sera d'autant plus important à considérer après l'arrêt de la MAET. Les conditions contraignantes imposées pour l'obtention de l'aide MAE (engagement de 60% de la SAU, 25% des superficies engagées doivent passer en soja) constituent un deuxième frein.

Le comité technique signale également les limites imposées à l'introduction du soja dans les assolements lorsque ceux-ci comportent des légumes (c'est d'ailleurs pourquoi nous n'avons pas fait l'hypothèse de son introduction dans les exploitations maraîchères).

Dans une moindre mesure que pour la conversion au noyer, l'introduction du soja nécessiterait une formation et un conseil spécifique aux producteurs pour l'inoculation et la

maîtrise de l'enherbement (surtout en bio) ainsi que pour la maîtrise technique de l'irrigation.

N'impliquant pas d'investissement spécifique elle pourrait être mise en œuvre rapidement (2-3 ans) selon la propension au changement des assolements des exploitants.

### Introduction de variétés précoces de maïs grain (SYST3)

#### *Hypothèses*

Cette mesure consiste à adopter des variétés de maïs demi précoces (indice 400) en lieu et place des variétés tardives ou demi-tardives actuellement utilisées sur plus des 3/4 des surfaces. Ceci permettrait d'avancer la période de floraison, la plus sensible au manque d'eau, à une période où les déficits hydriques sont moins prononcés et où les prélèvements sont moins dommageables pour l'environnement (démarrage et arrêt plus précoces des irrigations). Pour les agriculteurs, cette mesure aurait aussi l'avantage de diminuer les coûts d'irrigation et les frais de séchage, et de pouvoir planter un blé plus facilement derrière le maïs.

Par ailleurs certains organismes collecteurs proposent une prime en cas de livraison avant le 15 septembre (cette prime évaluée à 4.5€/ha a été prise en compte dans le modèle pour un quart des livraisons). Cependant la possibilité de pouvoir récolter avant cette date est assez aléatoire et fonction des conditions climatiques de l'année.

Tous les types d'exploitations produisant du maïs grain irrigué seraient concernés. Nous avons fait l'hypothèse que les exploitants les plus performants avec un objectif de rendement de 13T/ha pourraient convertir 80% de leur sole en maïs, mais que ceux ayant un objectif de rendement plus faible (10,5T/ha) ne transformeraient que 30% de leur superficie en maïs<sup>31</sup>, soit au total 1 300 ha sur la zone d'étude. Avec une bonne maîtrise technique, les rendements pourraient être maintenus en année moyenne, mais pourraient subir une diminution en année sèche. La mesure est applicable partout dans la zone d'étude sans contraintes de sol particulières.

Cette mesure ne nécessite pas d'investissement ni de financement extérieur spécifique, en dehors des conseils à l'irrigation. Elle pourrait donc être mise en œuvre assez rapidement (1-3 ans).

#### *Impacts sur les exploitations*

Avec une hypothèse de diminution de la consommation en eau à rendements constants, l'EBE se maintiendrait voire augmenterait légèrement en année moyenne (de 0 à 1 970€ par exploitation selon les types, jusqu'à +8% pour les exploitations COP). Pour l'ensemble des exploitations concernées, le bénéfice total annuel par rapport au scénario de référence s'élèverait à 128 300 € avec des prix moyens, pour une économie d'eau de 454 000 m<sup>3</sup> (soit 4.2% des prélèvements du scénario de référence). Ainsi le bénéfice par m<sup>3</sup> économisé serait de 0.28€/m<sup>3</sup> en moyenne (0.27 à 0.38€/m<sup>3</sup> selon les types).

---

<sup>31</sup> Ces exploitants ont déjà une plus grande part de leur sole en maïs implantée avec des variétés précoces du fait de leur position géographique sur le territoire et/ou de leur orientation technico-économique.

Cette mesure n'aurait pas d'impact en termes d'emplois agricoles, en dehors d'un décalage du calendrier de travail sur le maïs.

#### *Impacts sur les filières*

En dehors du changement de variétés, cette mesure n'aurait que peu d'impact sur les filières amont car il n'y aurait pas de modification de culture ni de conduite. De même pour les filières d'aval, les impacts seraient réduits et plutôt positifs : baisse du coût de séchage, meilleure qualité (diminution des mycotoxines) et production à une période de soudure sur le marché, où les prix sont plus favorables.

#### *Impacts sur l'environnement*

Du point de vue environnemental cette mesure présente l'avantage d'une diminution globale des prélèvements avec décalage à une période où les étiages sont moins sévères (sous réserve de vérifier la sensibilité des espèces cibles de poisson en avril-mai). Le reste de l'itinéraire technique étant inchangé, les autres impacts environnementaux sont négligeables.

#### *Freins à la mise en œuvre et besoin de référence*

Cette mesure présente peu de freins à sa mise en œuvre en dehors de la nécessaire maîtrise technique de l'irrigation.

### **Substitution maïs – maïs semence (SYST4)**

#### *Hypothèses*

Cette mesure consiste à remplacer une partie de la sole en maïs grain irrigué par du maïs semences irrigué<sup>32</sup>. Elle est justifiée par le retour progressif de la production de semences en France après une période de délocalisation de la production en Europe de l'Est. La production de maïs semence est actuellement faible dans la zone d'étude mais les opérateurs de la filière semences implantés dans la région recherchent des producteurs avec une bonne technicité et une garantie d'accès à l'irrigation.

La mesure pourrait concerner les maïsiculteurs les plus intensifs : exploitations de type COP (15 exploitations sur 25), Polyculture (24 exploitations sur 59), et Volaille (10 exploitations sur 34), chacune avec 2 ha de maïs semence, soit au total 100 à 150 ha de maïs semence.

Cette mesure permettrait d'économiser autour de 600 m<sup>3</sup>/ha en aspersion en année moyenne et jusqu'à 1 200 m<sup>3</sup>/ha si elle est associée avec un investissement en goutte-à-goutte enterré (mesure EQUI1).

Nous avons retenu l'hypothèse d'implantation de maïs fertile dans le modèle. La mesure impliquerait l'adaptation des matériels existants ainsi qu'un investissement spécifique de 20 000€ pour la castration mécanique (hypothèse d'un investissement individuel dans chaque exploitation, avec une durée de vie de 15 ans de l'équipement) et éventuellement pour un système d'irrigation supplémentaire : couverture intégrale (1 800€/ha) ou goutte-à-

---

<sup>32</sup> L'extension du tournesol semence évoquée en comité technique, n'a finalement pas été envisagée pour des problèmes d'isolement et de rotation (1 an sur 5), après des avis complémentaires des acteurs locaux

goutte enterré (4 000€/ha) (non pris en compte dans le calcul). Aucun financement extérieur spécifique n'est envisagé.

La mesure entraînerait également un accroissement des besoins en main d'œuvre pour la castration (petit complément nécessaire après la castration mécanique). D'un point de vue agronomique, cette mesure est applicable partout, sans contraintes de sol particulières. Des références régionales existent sur les itinéraires techniques (Synagri - Top semences et autres semenciers) et des références Arvalis dans d'autres régions.

Une implantation progressive de la production de semences en 3 à 5 ans paraît raisonnable.

#### *Impacts sur les exploitations*

La mesure entraînerait une augmentation non négligeable de l'EBE pour les exploitations-types concernées : +15% en COP, +12% en Polyculture, et +19% en Volaille (sur la base de prix moyens et en année climatique moyenne). Ceci correspond à un bénéfice actualisé annualisé par exploitation-type (tenant compte du coût des équipements de castration mécanique) : de 1 560€ pour les systèmes COP et Volaille et de 2 540€ pour les systèmes Polyculture, soit un bénéfice total annualisé de 100 000€ pour l'ensemble des exploitations concernées (hors financement pour conseils à l'irrigation).

Avec un volume économisé de 60 000 m<sup>3</sup>, cela reviendrait à un bénéfice annualisé de 1.67€/m<sup>3</sup> en moyenne (1.28€/m<sup>3</sup> pour les exploitations-types COP et Volaille et 2.08€/m<sup>3</sup> pour les exploitations-types Polyculture).

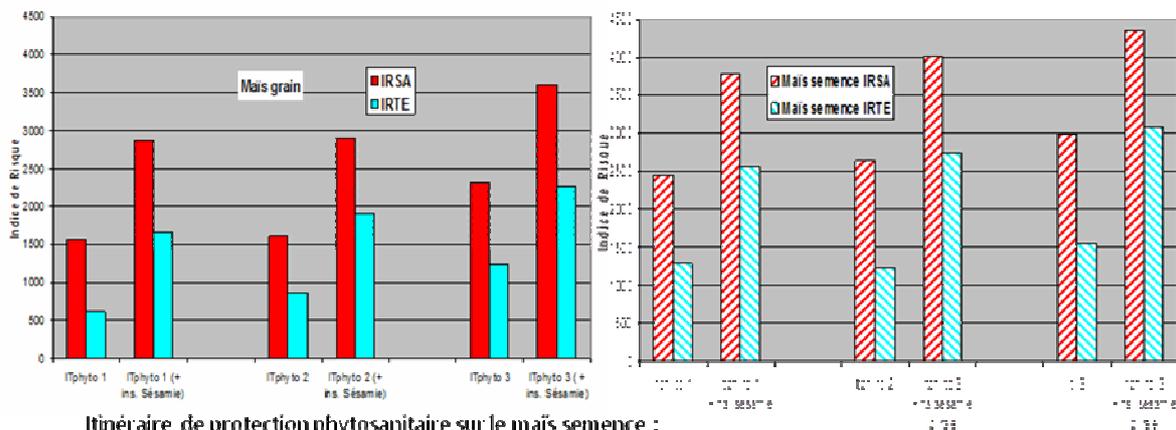
#### *Impacts sur les filières*

L'impact pour les filières serait surtout sensible pour l'approvisionnement des semenciers, avec une légère baisse des volumes produits en maïs grain (1 300 T, soit 4% de la production du scénario de référence).

#### *Impacts sur l'environnement*

Le maïs semence présente des indicateurs de risque de toxicité supérieurs à ceux du maïs grain en raison des contraintes de protection des lignées et des semences (Figure 54), mais l'extension de cette mesure serait en tout état de cause limitée (100 ha). De plus l'utilisation de la lutte biologique (trichogrammes) permettrait de réduire, voir supprimer, comme dans le cas du maïs grain l'application d'insecticide en cours de végétation pour lutter contre la pyrale et la sésamie.

**Figure 54 : Comparaison des indices de risque de toxicité pour différents itinéraires de protection phytosanitaire sur le maïs et le maïs semence**



Itinéraire de protection phytosanitaire sur le maïs semence :

1. Insecticide du sol (Belem) ; herbicides pré-semis (Dual Gold Safeneur), adventices estivales (Diole, Basamaïs) ; insecticides Sésamie Pyrale (Decis Protech, Coragen, Karate Zeon)
2. Insecticide du sol (Force 1.5) ; herbicides pré-semis (Dual Gold Safeneur), adventices estivales (Laudis, Auxo) ; insecticides Sésamie Pyrale (Decis Protech, Coragen X2, Karate Zeon)
3. Insecticide du sol (Force 1.5) ; herbicides pré-semis (Aliseo Gold Safeneur), adventices estivales et sorgho d'Alep (Calisto, Laudis WG, Milagro), chardon (Lontrel) ; insecticides Sésamie Pyrale (Decis Protech, Coragen X2, Karate Zeon)

### *Freins à la mise en œuvre et besoin de référence*

Les principaux freins à la mise en œuvre de cette mesure résident dans la nécessité de contractualisation, la garantie d'avoir accès à l'irrigation sur les parcelles concernées et surtout l'isolement nécessaire des parcelles ce qui implique un minimum d'action collective entre producteurs pour identifier des îlots de production<sup>33</sup>. Cette mesure nécessiterait en outre un encadrement de la part des entreprises semencières et un niveau élevé de technicité des agriculteurs.

### Substitution maïs – blé dur (SYST5)

#### *Hypothèses*

Cette mesure consiste à remplacer une partie de la sole en maïs grain irrigué par du blé dur irrigué. L'intérêt de cette mesure réside dans le fait que non seulement le blé dur consomme moins d'eau que le maïs grain (1 810 m3/ha économisé par rapport à un maïs à 13T/ha en aspersion, en année moyenne, 600m3/ha par rapport à un maïs à 10,5T/ha) mais qu'en plus il est irrigué hors période de restriction (avant le mois de juin). C'est donc la totalité des volumes utilisés pour irriguer précédemment ces superficies en maïs qui pourrait être économisée pendant la période de restriction.

Nous avons fait l'hypothèse d'implantation du blé dur dans les exploitations ayant un bon niveau technique. Ceci est nécessaire pour produire un blé dur de qualité qui ne soit pas déclassé (le déclassé implique une perte importante de marge brute à l'hectare et des effets environnementaux négatifs : lixiviation des intrants). Ainsi, la mesure pourrait

<sup>33</sup> Lors du dernier comité de pilotage du 24 avril 2014 les agriculteurs présents ont souligné que cette condition pourrait s'avérer difficile dans les zones où les exploitations d'élevage sont présentes.

concerner 5 exploitations sur 25 de type COP (20% des effectifs), 18 exploitations sur 59 en type Polyculture (30% des effectifs), 11 exploitations sur 22 en type Caprin lait (50% des effectifs), 15 exploitations sur 37 en type Polyculture Bovin viande (40% des effectifs), et 5 exploitations sur 34 en type Volaille (15% des effectifs), toutes avec 2 ha de blé dur, sauf pour le type Caprins lait (1,2 ha), soit au total 119 ha.

La mesure est applicable dans l'ensemble de la zone d'étude en dehors des sols légers, qui sont exclus. Des références régionales existent sur les itinéraires techniques (Arvalis, chambre d'agriculture, coopératives).

Aucun investissement spécifique ne serait nécessaire. La mesure peut donc être mise en œuvre très rapidement.

#### *Impacts sur les exploitations*

La mesure se traduirait par une légère augmentation de l'EBE par exploitation-type (en année climatique moyenne et avec prix moyens) : +2% pour les exploitations de type COP (+500€/exploitation et par an), +4% pour les exploitations de type Polyculture (+1 590€) : +3% pour les exploitations de type Caprins lait, Polyculture Bovins viande et Volaille (respectivement +540€, +890€, et +500€). Cependant cette évolution est très sensible aux rapports de prix entre maïs grain et blé dur et la mesure pourrait donc aboutir certaines années à une baisse de l'EBE par rapport au scénario de référence. En année moyenne du point de vue climatique et prix, le bénéfice total de la mesure pour les exploitations concernées pourrait s'élever à 57 900€ avec un volume d'eau économisé de 163 000 m<sup>3</sup> (1.5% du volume prélevé en situation de référence), soit un bénéfice de 0.35€/m<sup>3</sup> en moyenne (0.14€/m<sup>3</sup> dans les exploitations de type COP et Volaille, 0.44€/m<sup>3</sup> dans les exploitations de type Polyculture et 0.74€/m<sup>3</sup> dans les exploitations de type Caprins lait et Polyculture Bovins viande).

La mesure n'entraînerait par ailleurs pas de variation importante des besoins de main-d'œuvre.

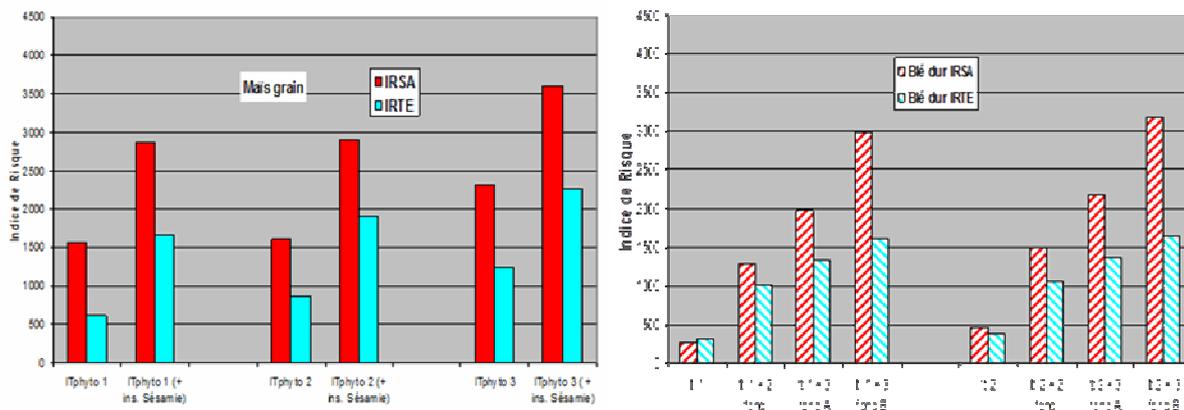
#### *Impacts sur les filières*

L'impact de cette mesure sur les filières amont serait nul et celui sur les filières aval serait limité à une légère baisse des volumes en maïs grain (1 440 T, soit 5% du volume produit en situation de référence) et une augmentation des volumes en blé dur (835 T).

#### *Impacts sur l'environnement*

D'un point de vue environnemental et pour la santé de l'applicateur la substitution maïs – blé dur se traduirait par des indicateurs de risques voisins ou supérieurs pour un objectif de rendement moyen à élevé (Figure 55).

**Figure 55 : Comparaison des indices de risque de toxicité pour différents itinéraires de protection phytosanitaire sur le maïs et le blé dur**



**Itinéraire de protection phytosanitaire sur le blé dur :**

1. Traitement herbicide (Atlantis)
  - 1b + 2 fongicides A (Viverda & Prosaro)
  - 1c + 3 fongicides AB ( Cherokee, Viverda & Prosaro)
  - 2d + 3 fongicides AC (Osiris, Viverda & Prosaro)
2. Traitements herbicides (Atlantis + Aubaine)
  - fongicides idem 1

### *Freins à la mise en œuvre et besoin de référence*

Le principal frein à la mise en œuvre de cette mesure est le niveau de technicité des exploitants : en effet l'obtention d'un produit brut élevé exige une excellente maîtrise technique. L'encadrement devrait être également amélioré pour les conseils à l'irrigation. Une autre limite pourrait être éventuellement la disponibilité en main d'œuvre au moment des interventions importantes (avril -mai). En effet avec un objectif de rendement moyen élevé et la nécessité d'obtenir une qualité satisfaisante en respectant le taux de protéine requis, l'application de un à trois fongicides ne peut être évité.

### **Equipement en goutte-à-goutte enterré (EQUI1)**

#### *Hypothèses*

Cette mesure consiste à remplacer une partie du matériel d'irrigation en aspersion par du goutte-à-goutte enterré sur le maïs grain (ce remplacement est possible aussi pour le maïs semence et le soja). Des expériences d'un tel équipement suivies par la profession agricole existent dans la Drôme. Des essais ont également été mis en place par la chambre d'agriculture de l'Ain depuis de nombreuses années. Enfin, des expérimentations sont mises en place sur la station de Lavalette à Montpellier et chez des irrigants par Irstea.

Cette mesure n'est envisageable que pour les exploitants les plus pointus techniquement visant des rendements élevés (13T/ha). Ainsi nous avons fait l'hypothèse de l'installation du goutte-à-goutte enterré dans 2 exploitations de type COP (10% des effectifs) avec 10 ha, 3 exploitations de type Polyculture (5% des effectifs) avec 6 ha, et 2 exploitations de type Volaille (5% des effectifs) avec 8 ha, soit un total de 54 ha. Les superficies pourraient augmenter par la suite en fonction de la diffusion de la technique. Cependant le bon fonctionnement de l'équipement nécessite des conditions de sol particulières (il y a plus de problèmes dans les sols légers) et de qualité de l'eau (faible charge en sédiments).

L'économie d'eau réalisée s'élèverait à 600 m<sup>3</sup>/ha en année moyenne pour les variétés actuelles (1 000 à 1 200 m<sup>3</sup>/ha pour les variétés précoces). La mesure permettrait également une meilleure valorisation des apports en azote (par limitation du drainage). Elle exigerait un besoin de main d'œuvre supplémentaire au moment de l'installation de l'équipement, mais permettrait une diminution des besoins ensuite pendant la période d'irrigation.

Le coût de l'investissement est de 4 000€/ha (à comparer 1 200€/ha pour un enrouleur) avec une durée de vie de 10 ans. Nous avons fait l'hypothèse que pour la moitié des exploitations de type COP et Volaille, le goutte-à-goutte enterré remplaçait un enrouleur à renouveler (dans ce cas nous n'avons pris en compte que la différence de coût entre l'enrouleur et le goutte-à-goutte enterré). Il n'a pas été envisagé de financement public spécifique mais la possibilité d'un financement partiel par l'agence de l'eau ou les collectivités territoriales (région ou département) devrait être examinée.

La modification de matériel se traduirait aussi pour les exploitations par une diminution du coût d'énergie par rapport à l'aspersion (pression de fonctionnement d'environ 3 bars contre 12 bars avec un canon).

La mesure pourrait se mettre en place progressivement au fur et à mesure de l'usure du matériel d'aspersion.

#### *Impacts sur les exploitations*

Cette mesure se traduirait pour les exploitations concernées par un maintien voire une légère augmentation de l'EBE (+1 à 3%) après la phase d'installation du matériel, si la maîtrise technique est suffisante. Le coût actualisé annualisé par exploitation-type (tenant compte de l'investissement en matériel) s'élèverait ainsi à 3 324 à 4 955€ dans une exploitation de type COP (selon que le goutte-à-goutte remplace un enrouleur à renouveler ou bien s'ajoute aux équipements existants), 1 990€ dans une exploitation de type Polyculture (ajout aux équipements existants), et 2 362 à 3 990€ dans une exploitation de type Volaille. Pour l'ensemble des exploitations concernées le coût actualisé annualisé serait de 20 610€ sans aide publique, soit 0.64€/m<sup>3</sup> d'eau économisé (32 000 m<sup>3</sup> économisé) (0.55 à 0.83€/m<sup>3</sup> dans les exploitations de type COP, 1.09€/m<sup>3</sup> dans les exploitations de type Polyculture, et 1.29 à 2.18€/m<sup>3</sup> dans les exploitations de type Volaille).

#### *Impacts sur les filières*

En dehors des impacts sur les vendeurs de matériel d'irrigation, la mesure aurait peu d'impact en amont (pas de modification des itinéraires techniques) et en aval (peu ou pas de variation du rendement).

#### *Impacts sur l'environnement*

Le passage en goutte-à-goutte enterré présente l'avantage d'améliorer la maîtrise de la fertilisation azotée et donc permettrait de limiter le lessivage de l'azote, d'ajuster de manière plus efficace les apports aux besoins de la culture et de rendre l'azote parfaitement disponible pour la culture, grâce à la fertigation. Par contre son incompatibilité avec certaines cultures, si l'on retient des écartements importants entre gaines goutte à goutte, pourrait limiter les rotations possibles et entraîner une augmentation de la monoculture de maïs. Notons cependant que des solutions techniques existent (semis en rangs jumelés

notamment pour certaines cultures comme le soja) ; elles n'ont pas été étudiées ici car elles requièrent des adaptations importantes.

#### *Freins à la mise en œuvre et besoin de référence*

Le principal frein à la mise en œuvre de cette mesure est bien sûr le montant important des investissements qui n'est pas compensé par une augmentation de l'EBE (sauf dans le cas de l'installation sur des parcelles de maïs semence ou pour des parcelles où un gain de rendement important par rapport à l'aspersion est possible). La deuxième limite est le niveau technique nécessaire pour une bonne maîtrise du fonctionnement. La mesure devrait donc être associée à un accompagnement technique fort (conseils et installation de capteurs), l'acquisition de références locales pour adapter la conduite aux conditions locales, en particulier sur sols légers, et des aides financières pour amorcer la dynamique de conversion.

### **Amélioration de la conduite de l'irrigation (PRAT1)**

#### *Hypothèses*

Cette mesure correspond à la mise en place d'une opération collective de conseil aux irrigants de type Irrimieux (comme il y en a déjà eu dans la région Rhône-Alpes dans les années 1990 et 2000) et une modification volontaire des pratiques d'irrigation et de fertilisation visant à une conduite plus économe en eau et plus précise de la fertilisation. Elle impliquerait un état des lieux des pratiques, le contrôle de l'état des équipements, le développement du pilotage à la parcelle par tensiomètre et capteur, des conseils sur les apports d'irrigation et la prise en compte de la gestion de la sole irriguée (période de retour, tours d'eau, types d'équipements). Elle devrait aussi s'attacher à améliorer la fertilité des sols qui semble limiter la valorisation de l'eau (en effet les analyses de sols mises à notre disposition ont révélé des carences en éléments majeurs ou en oligo-éléments).

La mesure pourrait être mise en place par les chambres d'agriculture de la Drôme et de l'Isère, avec l'appui d'Arvalis et des opérateurs d'aval ; l'élaboration d'un partenariat R et D avec les organismes de recherche pour rendre plus opérationnels certains outils d'aide à la décision serait aussi souhaitable, comme cela existe de manière exploratoire dans d'autres régions. Compte tenu de la dimension limitée de la zone d'étude, une telle opération devrait sans doute déborder le cadre strict de la Drôme des Collines pour s'étendre à l'ensemble des zones irriguées des deux départements.

Selon les experts locaux, la valorisation de l'eau apportée par irrigation pourrait être améliorée sur une partie notable des surfaces irriguées de la zone d'étude : la grande variabilité des sols et le parcellaire rendent difficile pour de nombreux agriculteurs une gestion fine de l'irrigation. La mise en place de suivis de parcelles types en liaison avec les acteurs locaux pourrait contribuer fortement à améliorer les pratiques actuelles et favoriser la diffusion des conduites plus performantes, qui sont aussi présentes sur la zone d'étude. Ainsi sur les sols à bonne réserve utile (limono-argileux par exemple) 2 à 3 tours d'eau pourraient être économisés en grandes cultures. Sur l'ensemble des autres sols, des progrès sont possibles sur le démarrage de l'irrigation, la prise en compte des pluies et la répartition des irrigations en fonction des besoins. Nous avons donc considéré que cette mesure pourrait concerner 700 à 3 000 ha de grandes cultures. En outre, 420 ha de légumes et 1 400 ha d'arboriculture seraient aussi à prendre en compte de manière spécifique.

### Impacts sur les exploitations

Pour les exploitations, la mesure se traduirait par une diminution du coût de l'irrigation à rendement constant. L'impact global sur l'EBE devrait dépendre de la superficie irriguée et du niveau actuel de valorisation de l'eau du fait d'une "surirrigation" ou d'une mauvaise adéquation entre itinéraire technique et irrigation. En termes de main d'œuvre la mesure entraînerait des besoins supplémentaires pour le suivi de l'état hydrique des parcelles irriguées et la participation aux sessions de formation. Le coût financier pour les exploitants serait nul s'il est pris en charge par la collectivité. Par contre, les irrigants bénéficieraient des économies de charges liées à la diminution des prélèvements d'eau (-0.08€/m3).

Sur la base des hypothèses de coût décrites dans le Tableau 39, le coût total sur 3 ans pour la collectivité s'élèverait à 419 00€, soit un coût actualisé annualisé de 14 415€.

**Tableau 39 : Hypothèses de coût de l'opération collective de conseil à l'irrigation**

Elément	Effectif ou nombre	Coût unitaire	Coût total
Formation des irrigants	30% des effectifs des types COP, Polyculture, Volaille (pratiquant du maïs à 130q/ha), soit 35 agriculteurs dans un premier temps	650€/agriculteurs	23 000 €
Animateur	10% (partagé avec d'autres zones de la Drôme et de l'Isère) sur 3 ans	45 000€/an	13 500 €
Equipement de suivi	6 parcelles	900€/parcelle	5 400 €
Elaboration et diffusion d'un bulletin d'information local			Réduit si informatisé

Ce coût pourrait être pris partiellement en charge par l'agence de l'eau dans le cadre du programme de mesures du SDAGE.

### Impacts sur les filières

L'impact de cette mesure sur les filières amont serait limité aux ventes de matériel de suivi et d'irrigation (tensiomètres, capteurs, renouvellement du matériel peu efficient). En ce qui concerne les filières aval l'impact serait plus ou moins significatif selon les gains de rendements obtenus par une meilleure gestion de l'itinéraire technique. L'amélioration des pratiques d'irrigation et l'adoption de nouvelles variétés devrait permettre des gains en précocité de récolte, en qualité, donc en valorisation.

### Impacts sur l'environnement

Pour 250 ha en maïs (soit 11% des superficies en maïs irrigué soumises à restriction des prélèvements), une économie de 2 tours d'eau correspond à 200 000 m3. Une meilleure gestion de la fertilisation et de la lutte phytosanitaire permettrait également de réduire la pollution de l'eau en limitant le drainage de l'azote et les pertes de pesticides.

### Freins à la mise en œuvre et besoin de référence

Le temps de formation et le temps nécessaire à un meilleur suivi des parcelles peuvent être difficiles à mobiliser dans les systèmes de production complexes. La modification des pratiques comporte nécessairement une prise de risque liée à l'hétérogénéité des parcelles. Les capteurs actuellement disponibles pour le suivi de l'irrigation sont chers ou insuffisamment fiables, peu ergonomiques. Le conseil aux irrigants basé sur la modélisation agronomique est aujourd'hui peu développé et son déploiement exigera un changement des

pratiques des conseillers. La réussite d'une telle opération repose sur la motivation réelle des exploitants. Elle nécessite une animation forte en début de processus et des réunions d'information régulières au cours de l'action, ainsi que des démonstrations techniques in situ et la diffusion régulière de bulletins d'information spécifiques adaptés à la zone (données localisées).

### 9.1.3. Comparaison des résultats des différentes mesures

Les éléments de description des différentes mesures proposées ci-dessus sont résumés en annexe. Les mesures peuvent être comparées entre elles selon trois principaux critères : les impacts économiques sur les exploitations, leurs effets sur l'environnement (en termes de volumes d'eau économisés mais aussi de qualité de l'eau) et les impacts sur les filières (voir la synthèse des impacts dans le Tableau 42 en page 155).

#### Résultats économiques des exploitations

Tous les types d'exploitations, et au sein de chaque type tous les effectifs, ne sont pas concernés par l'ensemble des mesures. Les tableaux suivants résument le nombre d'exploitations et la superficie totale concernée par chaque mesure dans chacun des types d'exploitations. On constate ainsi que la mesure qui concerne la plus grande superficie et la plus grande diversité de types d'exploitation est l'introduction de variétés précoces de maïs. Les autres mesures restent limitées aux types d'exploitation les plus intensifs et parmi eux aux exploitations les plus performantes en raison des niveaux de technicité exigés pour leur mise en œuvre (2 à 12% des superficies en maïs grain irrigué). En particulier il existe peu de solutions pour les exploitations d'élevage herbivore, les plus fragiles.

La substitution maïs → noyer est la mesure qui présente le bénéfice actualisé annualisé le plus important surtout si l'investissement en matériel spécifique est fait de manière collective (voir pour une exploitation de type COP et Figure 63 pour le bénéfice global). Cependant ce bénéfice est concentré sur un très petit nombre d'exploitations et le temps de retour sur investissement est long (10 ans) fragilisant la situation financière des exploitations dans la période transitoire. L'adoption de variétés de maïs précoce est ensuite la mesure la plus intéressante financièrement d'autant que le bénéfice est réparti sur un grand nombre d'exploitations. Les autres mesures ont des impacts économiques positifs plus limités sur les exploitations, voire négatifs dans le cas de l'équipement en goutte-à-goutte.

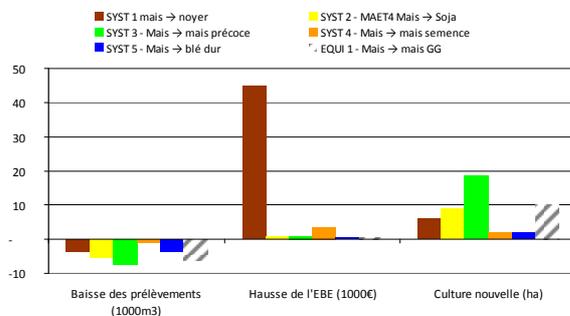
**Tableau 40 : Nombre d'exploitations concernées par les mesures d'accompagnement selon le type d'exploitations**

	Effectif actuel	SYST1 Substitution maïs - noyer	SYST2 Substitution maïs - soja	SYST3 Variété précoce de maïs	SYST4 Substitution maïs - maïs semence	SYST5 Substitution maïs - blé dur	EQUI1 Goutte-à-goutte enterré sur maïs
COP	25	22	22	25	15	5	2
Maraichage	39			39			
Polyculture	59	47		59	24	18	3
Arboriculture	78			78			
Bovins lait	23						
Caprins lait	22			22		11	
Polyculture - bovins viande	37			37		15	5
Volaille	34		27	34	10	5	2
Total	317	69	49	294	49	54	7

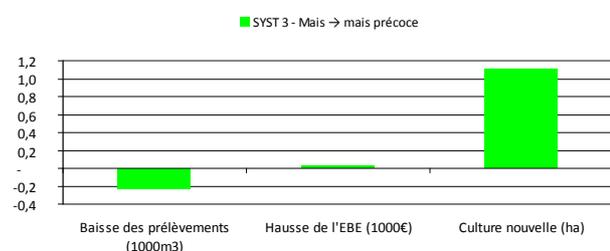
**Tableau 41 : Superficies concernées par les mesures d'accompagnement selon le type d'exploitations (hectares)**

	superficie actuelle de maïs grain irrigué	SYST1 Substitution maïs - noyer	SYST2 Substitution maïs - soja	SYST3 Variété précoce de maïs	SYST4 Substitution maïs - maïs semence	SYST5 Substitution maïs - blé dur	EQUI1 Goutte-à-goutte enterré sur maïs
COP	578	132,0	193,6	462,5	30,0	10,0	20,0
Maraichage	144	-	-	42,9	-	-	-
Polyculture	743	141,0	-	407,1	48,0	36,0	18,0
Arboriculture	172	-	-	54,6	-	-	-
Bovins lait	-	-	-	-	-	-	-
Caprins lait	44	-	-	8,8	-	13,2	-
Polyculture - b	359	-	-	103,6	-	30,0	-
Volaille	282	-	105,3	224,4	20,0	10,0	16,0
Total	2 322	273,0	298,9	1 303,9	98,0	99,2	54,0

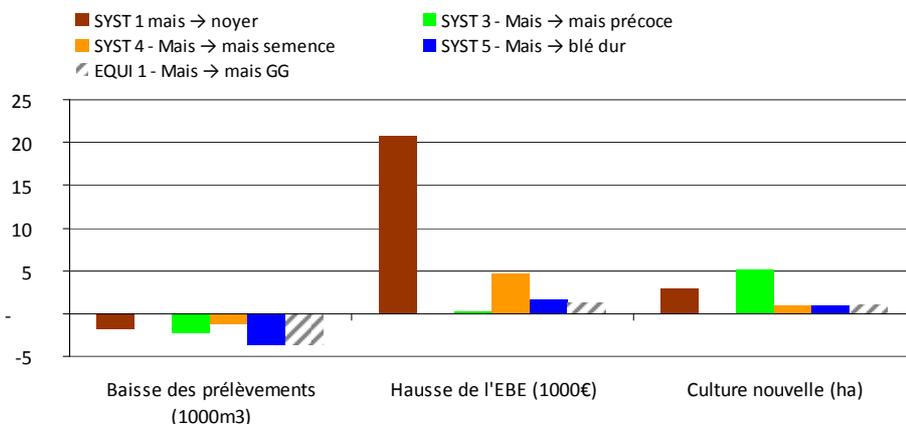
**Figure 56 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type COP par rapport à la situation de référence**



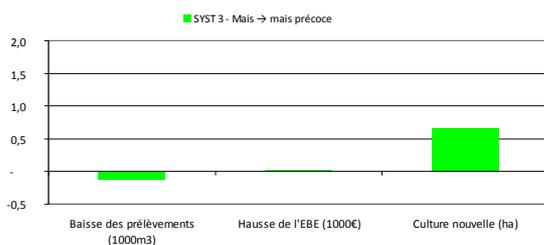
**Figure 57 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type maraîcher par rapport à la situation de référence**



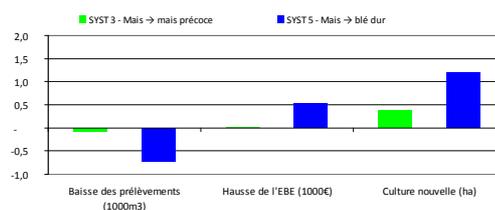
**Figure 58 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Polyculture par rapport à la situation de référence**



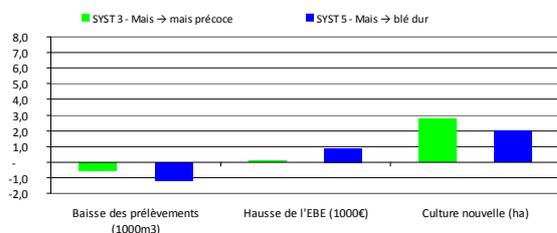
**Figure 59 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Arboriculteur par rapport à la situation de référence**



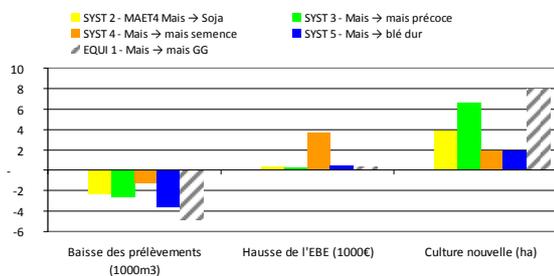
**Figure 60 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Caprins lait par rapport à la situation de référence**



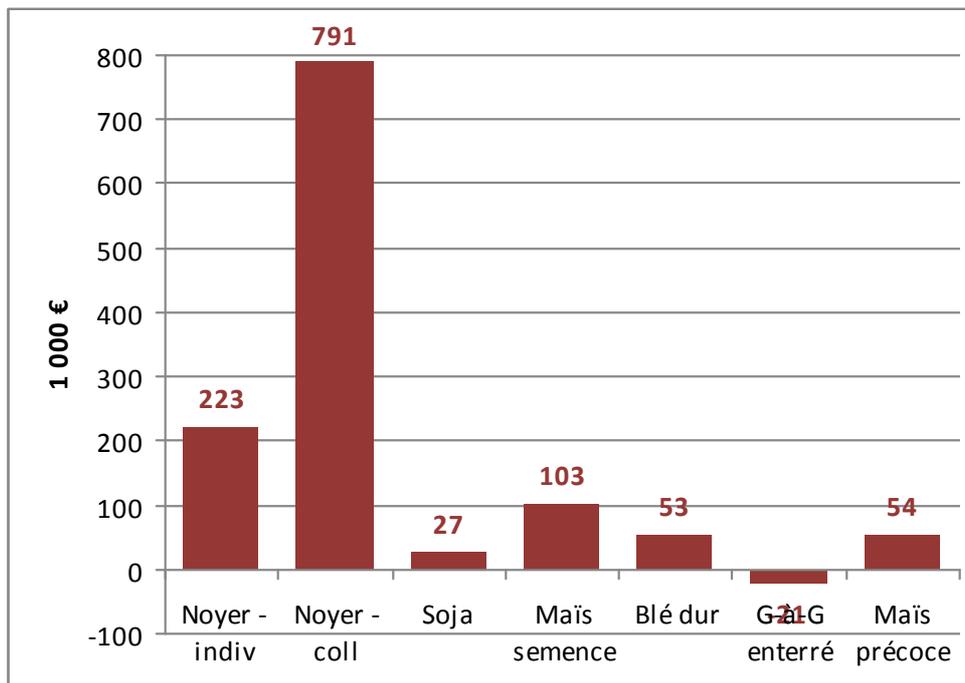
**Figure 61 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Polyculture Bovins Viande par rapport à la situation de référence**



**Figure 62 : Impacts des différentes mesures sur une exploitation de type Volaille par rapport à la situation de référence**



**Figure 63 : Bénéfice actualisé annualisé des exploitations concernées selon les mesures d'accompagnement**

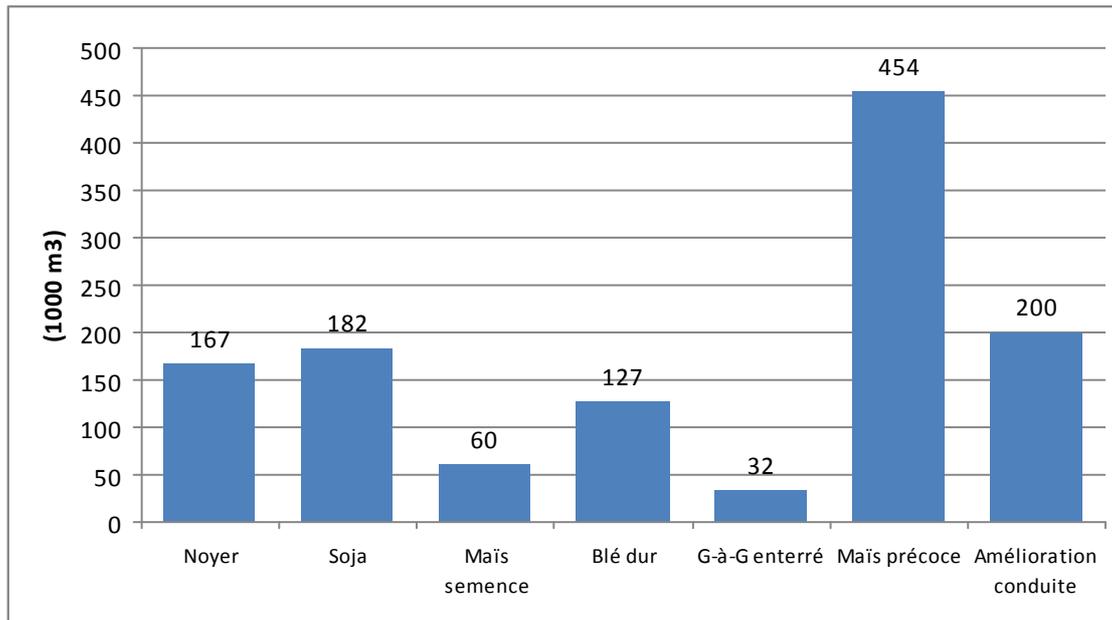


#### Evaluation environnementale : économies d'eau

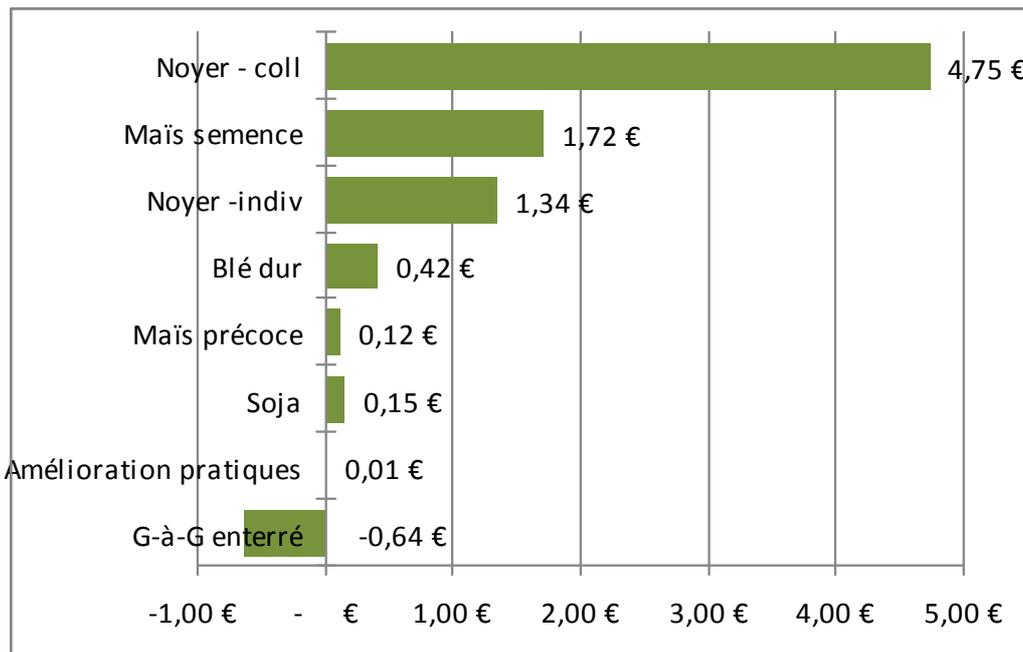
Avec les hypothèses retenues, l'adoption de variétés de maïs précoce est la mesure la plus intéressante du point de vue des économies d'eau (4.2% des prélèvements du scénario de référence) car elle concerne tous les types d'exploitations et une grande part des superficies irriguées en maïs grain (Figure 64). Les autres mesures auraient des effets plus limités sur les prélèvements (0.3 à 1.8% des prélèvements du scénario de référence).

La Figure 65 compare les ratios du bénéfice (ou coût) actualisé annualisé par m<sup>3</sup> d'eau économisé des différentes mesures. Elle souligne l'intérêt économique (et environnemental) de la substitution de cultures à forte valeur ajoutée (noyer, maïs semence) au maïs grain, mais montre aussi que des substitutions plus faciles à mettre en place (blé dur, soja ou variétés précoces de maïs) gardent un intérêt économique. Les mesures les plus coûteuses sont l'adaptation des pratiques (du point de vue de la collectivité) et l'investissement en goutte-à-goutte enterré (du point de vue des irrigants individuels).

**Figure 64 : Volume d'eau économisé selon les mesures d'accompagnement**



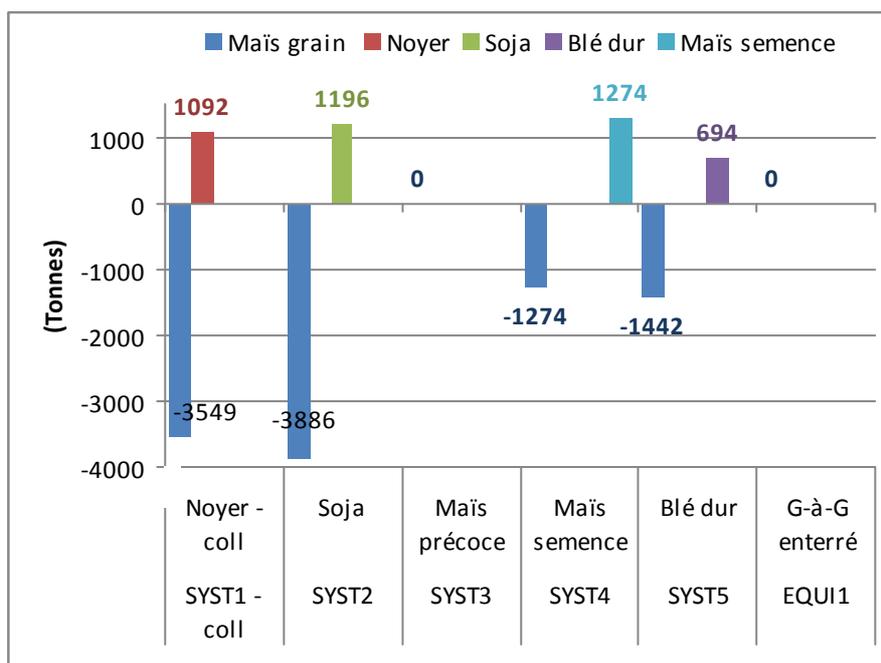
**Figure 65 : Bénéfice ou coût annualisé par m3 d'eau économisé selon les mesures d'accompagnement (du point de vue de la collectivité)**



### Impacts sur les filières

Les impacts sur les filières des différentes mesures proposées sont dans l'ensemble limités, l'introduction de variétés précoces de maïs grain étant la mesure qui a le moins d'effets (Figure 66).

**Figure 66 : Variation de production par rapport à la situation de référence selon les mesures d'accompagnement**

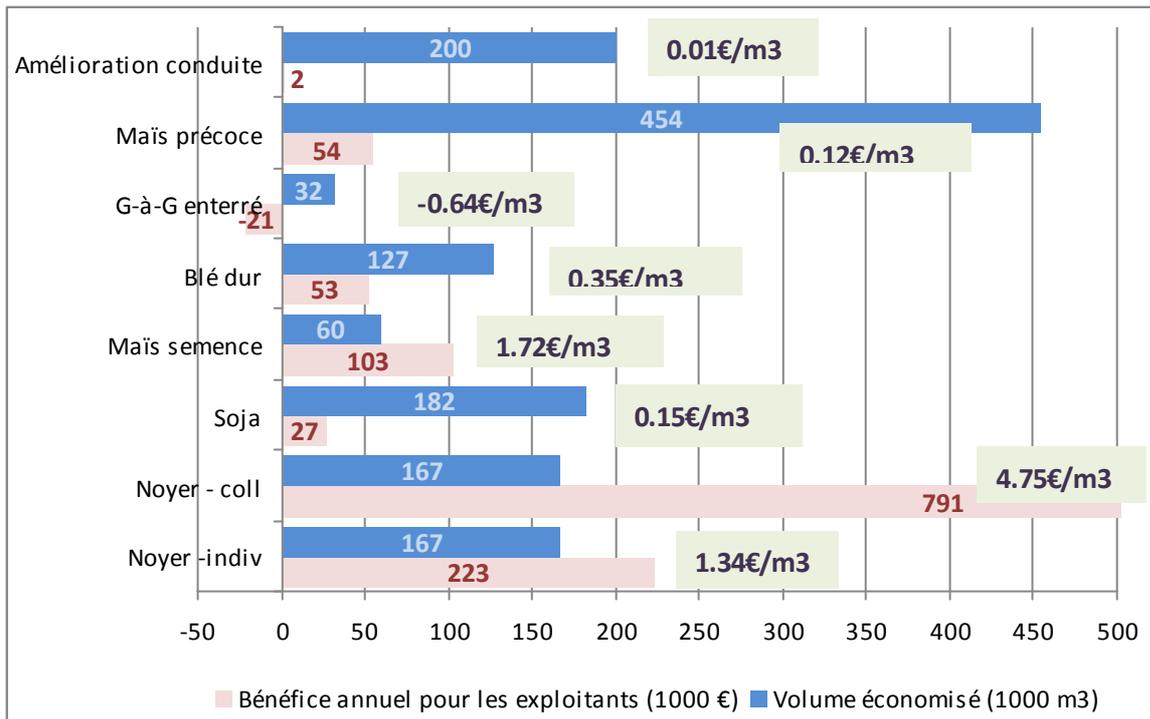


**Tableau 42 : Synthèse des impacts des mesures d'accompagnement**

	SYST1 - coll	SYST2	SYST3	SYST4	SYST5	EQUI1	PRAT1
	Noyer - coll	Soja	Maïs précoce	Maïs semence	Blé dur	G-à-G enterré	Conduite irrigation
Volume écon	++	++	+++	+	++		++
Gain / Perte E	+++	+	++	++	+	-	-
Impacts filière	++	++		+	+		
Impacts enviro	+	+					+
Délai de mise	---	-	-	--	-		-
Freins	---	-	-	-	-	--	-

+++	très favorable	-	faiblement défavorable
++	modérément favorable	--	modérément défavorable
+	faiblement favorable	---	très défavorable

**Figure 67 : Bénéfice annuel actualisé et volume économisé selon les mesures**



Les mesures les plus intéressantes économiquement (SYST1 et SYST4, voir Figure 67) sont aussi celles qui exigent les investissements les plus importants. Par ailleurs elles ne concernent que les types d'exploitations les plus intensifs.

#### 9.1.4. Proposition de combinaisons de mesures d'accompagnement

Le Tableau 43 résume les compatibilités entre les mesures d'accompagnement proposées : L'amélioration des pratiques d'irrigation et de fertilisation peut être associée à toutes les autres mesures sur une même parcelle. L'adoption de variétés précoces de maïs est complémentaire des autres modifications d'assolement dans une même exploitation. L'équipement en goutte-à-goutte enterré est possible sur le maïs grain, le maïs semence et le soja. Il serait également possible sur le noyer avec la technique des ajutages (actuellement à l'étude sur la vigne) qui permet un débit d'apport plus important et donc favorise une extension et un maintien en activité du système racinaire des arbres favorable à leur stabilité. La substitution maïs → noyer n'est que partiellement compatible avec les substitutions maïs → soja, maïs → maïs-semence et maïs → blé dur, notamment dans les exploitations-type COP, sous peine d'une trop grande complexité des systèmes de production.

**Tableau 43 : Compatibilité entre les mesures d'accompagnement**

	SYST1 - Noyer	SYST2 - Soja	SYST3 - maïs p	SYST4 - maïs s	SYST5 - blé dur	EQUI1 - GàG
SYST1 - Noyer						
SYST2 - Soja						
SYST3 - maïs précoce						
SYST4 - maïs semence						
SYST5 - blé dur						
EQUI1 - GàG						
PRAT1						

	Synergie (les mesures peuvent associées sur les mêmes parcelles et les économies d'eau s'ajoutent)
	Complémentaire (les mesures peuvent être associées dans une même exploitation mais concernent des superficies différentes)
	Partiellement compatibles dans une même exploitation

### 9.1.5. Alternatives évoquées mais non simulées

D'autres alternatives pourraient être envisagées comme :

- le développement de certaines cultures maraîchères sous réserve de ne pas saturer le marché. Ainsi sans exclure l'extension limitée des cultures existantes, comme par exemple les pommes de terre, il pourrait être souhaitable de réexaminer l'intérêt d'une production comme l'asperge. Elle était cultivée dans les sols légers présents localement et une forte demande existe. Si les marges dégagées par les productions légumières peuvent permettre de modifier sensiblement la sole irriguée, il faut noter que l'introduction d'un atelier de cultures légumières entraîne des modifications importantes au niveau de l'organisation des exploitations et nécessite la mise en place d'un environnement technique et économique favorable
- le recours à des ressources de substitution sortait du cadre de la présente étude mais mériterait une analyse approfondie :
  - o prélèvements dans le Rhône et dans l'Isère en étendant les réseaux collectifs existants. Bien qu'évoquées dans le schéma départemental d'irrigation l'accroissement des pompages dans le Rhône et l'Isère en substitution de certains prélèvements dans la Galaure, l'Herbasse et les nappes d'accompagnement ou dans la nappe Molasse-Miocène n'ont pas été analysées.
  - o utilisation des eaux usées. Cette question a été évoquée à plusieurs reprises par les acteurs locaux qui sont préoccupés par la mise en place de différents systèmes de traitement des eaux usées par plusieurs collectivités locales, avec dans certains cas des aménagements qui peuvent modifier les écoulements naturels. Le cas de la base de loisir en projet sur l'amont de la zone d'étude dans l'Isère serait aussi à prendre en compte.

Les projets sur l'utilisation des eaux usées en agriculture ont tendance à se multiplier dans le sud de la France et la Drôme des collines pourrait fournir des sites intéressants de R et D.

## 10. Conclusions

Ce rapport rend compte de la méthode et des résultats de l'étude sur « l'adaptation de l'agriculture à la disponibilité de la ressource en eau dans la Drôme des Collines » en réponse aux questions suivantes :

- Quel est l'impact économique des restrictions sur les prélèvements sur les exploitations et les filières?
- Quelles mesures d'accompagnement pourraient être mises en place, et quelles seraient les conséquences et les coûts pour l'exploitant, la collectivité et les filières ?

Un enjeu supplémentaire de l'étude était de fournir des éléments de méthode transposables sur d'autres territoires et des supports pour cette transposition.

Nous rappelons ici que les résultats présentés dans cette étude sont à considérer dans le cadre des hypothèses économiques, pédoclimatiques et techniques prises en compte dans le modèle, et au regard du contexte de l'étude (délais et moyens alloués, données disponibles).

D'autres documents de diffusion des résultats et de la méthode ont été élaborés sur la base de ce rapport, à savoir :

- une synthèse des résultats et son résumé en français ;
- un guide méthodologique et son résumé en français et en anglais ;
- une présentation diaporama sur la méthode de diagnostic et d'animation.

Cette étude a donc comporté quatre phases, précédée d'une phase préliminaire. Afin de comprendre au mieux les enjeux locaux, le travail a été réalisé dans le cadre d'une démarche participative, avec une forte implication de l'équipe sur le terrain et une mobilisation des acteurs locaux, favorisée par la profession agricole, qui s'est progressivement accentuée. Des **ateliers participatifs** associant des agriculteurs « référents » volontaires et des techniciens de la profession agricole ont permis de valider à chaque étape les principales hypothèses de travail et de mobiliser des informations complémentaires. Ces ateliers ont aussi été déterminants dans l'identification de pistes d'évolution des activités agricoles et de leurs contraintes.

La **phase préliminaire** a consisté essentiellement en une prise de contact avec les acteurs clés du territoire d'étude (administration, profession agricole, opérateurs des filières). Il s'agissait d'explicitier les objectifs et les enjeux de l'étude et la démarche et de recueillir les attentes des acteurs. Le second objectif était de vérifier les données disponibles pour la réalisation de l'étude. Cette phase s'est conclue par le premier COPIL.

La **première phase** avait pour objectif de réaliser **un état des lieux de l'agriculture** de la zone d'étude. Il s'agissait de construire une représentation de l'agriculture du territoire partagée avec les acteurs, préalable à la modélisation. Elle s'est appuyée d'une part sur l'analyse des bases de données existantes et d'autre part sur une série d'entretiens avec des agriculteurs représentatifs des différents systèmes de production de la zone et des opérateurs des principales filières de production agricole. Au total, 1 353 exploitations étaient présentes en 2010 sur 35 000ha, dont 752 irrigantes (23 500ha). Les exploitations dont le produit brut

standard était supérieur à 25 000€ représentent plus que 774 exploitations, dont 555 irriguées (base de la typologie).

Le maïs (grain et ensilage) concentre les enjeux, avec près de 15% de la SAU totale de la zone d'étude, 41% de la superficie irriguée. L'abricot représente aussi une part notable de surfaces irriguées (27%).

Une *typologie des exploitations irrigantes et en sec* de la zone a été élaborée et validée par le comité de pilotage. Au total 16 types d'exploitations ont été identifiés, 8 types pour la typologie irriguée et 8 pour la typologie en sec. Chaque typologie présente 4 types en productions végétales et 4 avec un atelier de production animale, illustrant la diversité de l'agriculture de la Drôme des collines. L'objectif de la typologie des exploitations irriguées était de caractériser la diversité des exploitations ayant recours à l'irrigation, en termes de stratégie d'exploitant, de structures de production (superficie totale, superficie équipée pour l'irrigation, main-d'œuvre) et de combinaisons de production (assolement, cheptel), afin d'en dériver, après modélisation (phase 2) des indicateurs de production physique et des indicateurs économiques. Une typologie des exploitations en sec a également été construite de façon à disposer de références en cas d'abandon total de l'irrigation, et d'évaluer l'importance des productions en sec dans les volumes collectés par les opérateurs des filières sur l'ensemble de la zone d'étude. L'évaluation des effectifs par type d'exploitations est indispensable pour la modélisation de l'agriculture de la zone d'étude réalisée en phase 2.

Pour chaque *filière* présente sur la zone d'étude, les flux de matières premières et de produits élaborés traités ont été estimés en volume et en valeur. Le poids économique de chaque filière est alors exprimé par le produit brut évalué au stade ultime de « sortie de la filière » pour ensuite obtenir la valeur ajoutée, rendant compte ainsi de la richesse créée. L'analyse consiste également à préciser les conditions d'approvisionnement en matière première agricole des opérateurs aval et identifier les enjeux de nature quantitative, qualitative ou organisationnelle liés à l'irrigation. La principale difficulté réside la délimitation du territoire pertinent à prendre en compte car les bassins de collecte des divers opérateurs agro-alimentaires coïncident rarement avec les territoires de gestion de l'eau pris comme zone d'étude. La Drôme des collines étant un territoire relativement petit à l'échelle d'un opérateur, l'enquête s'est alors centrée sur les opérateurs pour lesquels la zone d'étude représente une partie conséquente de l'approvisionnement : les filières céréales oléoprotéagineux, volailles et arboriculture.

La **phase 2** correspond à la construction d'un **modèle régional de l'agriculture** irriguée du territoire **soumis à restriction** des volumes prélevables, fondé sur la sommation pondérée des exploitations types et faisant apparaître les liens fonctionnels avec les filières. L'*évaluation de la demande en eau* à l'échelle des exploitations-types, et de l'impact des restrictions sur les rendements des cultures a été réalisée à l'aide du modèle de culture Pilote. Ce modèle fournit des résultats sur les rendements et les consommations en eau des cultures selon le type de sol et de climat et le mode de conduite de l'irrigation. Pour le maïs, principale culture irriguée de la zone, plusieurs objectifs de rendement (associés à des variétés et dates de semis), type de sols et conduite de l'irrigation ont été considérés. Pour les vergers et les légumes, peu tolérants aux restrictions en eau, une approche simplifiée a été mise en œuvre (enquêtes et/ou modèle de bilan hydrique).

Etant données les imprécisions de l'étude Volume Prélevable, *les volumes prélevés pour l'irrigation* dans la zone d'étude pour l'année de référence choisie (2010), ont été reconstitués en croisant des données issues de différentes sources (Agence de l'Eau, Recensement Agricole 2010, DDT et réseaux collectifs d'irrigation). Le croisement de ces informations avec le zonage effectué à partir des données du RA2010 a permis d'estimer les exploitations soumises à restriction et les types auxquelles elles appartiennent.

Au total, sur les 555 exploitations types irrigantes modélisées, 317 exploitations seraient soumises à restriction. On évalue 17 millions le nombre de m<sup>3</sup> prélevés en année moyenne et près de 23 millions de m<sup>3</sup> en année sèche, dont près de 60% des prélèvements sont soumis à restriction.

Le modèle a été conçu pour permettre de calculer des indicateurs clés à l'échelle des exploitations-types et de représenter l'ensemble du territoire par agrégation de celles-ci. Les principaux *indicateurs* utilisés sont le produit brut, l'excédent brut d'exploitation et le volume d'eau consommé. Ces indicateurs ont été comparés pour deux scénarios de disponibilité en eau (situation actuelle sans restriction et situation avec volume réduit de 40% de juin à septembre), combinées avec deux situations climatiques (une année moyenne, 2010, et une année sèche, 2005) et plusieurs hypothèses de prix (prix moyens calculés sur la période 2005-2012, prix bas et prix hauts). A l'échelle du territoire, l'EBE des exploitations restreinte représenterait près de 19 millions d'€ en année climatique moyenne, moins de 17 millions année climatique sèche. A l'échelle de l'exploitation, les impacts sont très différenciés, d'une exploitation à l'autre, inter-type ou intra-type. Notons que l'EBE n'est pas le revenu agricole, dont il constitue une part plus ou moins importante selon les exploitations.

L'application brute d'une restriction des volumes prélevables a un impact économique fort sur les exploitations de la zone d'étude, mais plus limité sur les filières, dont le territoire d'action dépasse largement le cadre de la Drôme des Collines. Les restrictions impliqueraient une baisse de l'EBE de 13% en année moyenne, et de 41% en année sèche. Cette baisse de l'EBE impacte directement le revenu des agriculteurs. En effet les autres postes qui permettent de passer de l'EBE au Revenu Agricole sont des dépenses fixes qui ne sont pas modifiées à court terme par le scénario étudié. De ce fait, dans les cas de revenus déjà faibles, une faible perte de l'EBE aura un impact important voir décisif sur l'avenir de la structure (éleveurs et céréaliers notamment), pouvant entraîner une disparition des exploitations agricoles.

Dans un premier temps, le scénario avec volume réduit ne prend en compte que des arbitrages entre cultures portant sur l'allocation de l'eau disponible, discutés en atelier participatif, mais pas de modifications majeures des systèmes de production.

Les volumes de production calculés à l'échelle des exploitations-types sont ensuite agrégés à l'ensemble du territoire en tenant compte des effectifs des types. L'évolution des volumes d'activité des filières consécutives aux restrictions d'eau et aux adaptations des irrigants ont été estimées, afin de mettre en évidence les seuils critiques et d'analyser la vulnérabilité des filières. L'aire de collecte des opérateurs intervenant dans la zone dépasse largement le territoire de gestion de l'eau de la Drôme des Collines, comme déjà indiqué, et les effets des restrictions sur ces opérateurs sont de ce fait limités. Aucune stratégie d'adaptation n'a, en conséquence, été envisagée à l'échelle des filières. Cependant, cette analyse devrait être conduite, si une grande partie du territoire d'intervention des filières devait être soumis à

restriction des volumes prélevables. Compte tenu de la structuration des filières opérant dans la zone, une échelle départementale paraît pertinente pour une telle analyse.

Dans un second temps, plusieurs **mesures pour accompagner la réduction des prélèvements en eau dans les exploitations irrigantes** ont été envisagées (**phase 3**). Elles ont pour objectif de favoriser la mise en place d'alternatives et d'atténuer les impacts économiques de la réduction des prélèvements d'eau pour l'irrigation mis en évidence dans la phase précédente, tout en maintenant l'objectif d'amélioration de l'état des cours d'eau. Ces alternatives sont de plusieurs types : modification des systèmes de production visant à réduire la superficie des principales cultures irriguées au profit de cultures moins consommatrices en eau voir en sec ; utilisation de techniques d'irrigation moins consommatrices ; amélioration des pratiques et du pilotage de l'irrigation visant à accroître l'efficacité de distribution et d'application de l'eau ; recours à des ressources en eau alternatives en remplacement des prélèvements dans les cours d'eau dont la qualité est à améliorer et dans les nappes associées. L'analyse économique et environnementale a porté sur un nombre réduit de mesures qui ont été discutées en ateliers participatifs et jugées pertinentes par le comité technique. D'autres mesures ont été évoquées mais n'ont pas été analysées faute de temps et de données disponibles.

Les impacts de ces mesures d'accompagnement ont été *évalués selon plusieurs critères* : Le volume d'eau économisé par rapport à la situation de référence ; leur effet sur les résultats économiques des exploitations irrigantes soumises à la restriction de leurs prélèvements (variation d'EBE liée à la modification du système de production et charges supplémentaires liées à l'amortissement des matériels spécifiques nécessaires) ; les impacts sur les filières amont et aval en termes de volume d'activité et éventuellement d'organisation ; les effets sur l'emploi agricole à l'échelle des exploitations, appréciés de manière qualitative ; les impacts environnementaux appréhendés qualitativement (pollution azotée, biodiversité) et quantitativement (indicateurs de risque de toxicité pour la santé de l'applicateur et de toxicité environnementale) ; les délais et freins à la mise en œuvre ; et enfin les conditions de mise en œuvre. Ces mesures individuelles sont ensuite associées dans des *combinaisons cohérentes pouvant permettre d'atteindre un certain objectif de réduction des prélèvements*.

Les alternatives proposées et analysées ne permettent pas d'atteindre les 40% de restrictions recommandées (et aujourd'hui mises en discussion), ni de compenser les pertes d'EBE pour l'ensemble du territoire. Enfin, elles ne sont pas toutes applicables au sein de tous les types et pour l'ensemble de l'effectif des types (en particulier, il y a peu - ou pas - d'alternatives pour les exploitations d'élevages laitiers, les plus fragiles). Ceci pose donc la question de la vulnérabilité des exploitations face à des restrictions d'accès à l'eau et de l'équité lors de la mise en place des mesures d'accompagnement.

La mise en œuvre des alternatives proposées doit tenir compte des particularités, des marges de manœuvre et des contraintes des exploitations. En tout état de cause elle nécessitera de l'animation, de la communication, de la formation, et la mise en place d'outils facilitant et améliorant la gestion de l'irrigation, ce qui peut prendre du temps. Notons que l'amélioration de l'efficacité de l'irrigation (dans le cadre de l'amélioration des pratiques d'irrigation) permettrait des économies d'eau importantes : +1% d'efficacité ~ 100 000m<sup>3</sup> économisés. Pour certaines alternatives, des aides financières pourront s'avérer nécessaires

pour faciliter l'adoption de productions ou technologies plus efficaces et rémunératrices, mais nécessitant des investissements élevés.

La dernière et **quatrième phase** vise à mettre en perspective les différents scénarii d'adaptation ainsi construits en comparant leurs impacts à l'échelle du territoire. Les mesures les plus intéressantes économiquement pour l'exploitant et la collectivité sont celles qui exigent les investissements les plus importants (mise en place de cultures de noyers et maïs semence, avec de l'irrigation localisée). Ces résultats ont été présentés lors d'un séminaire largement ouvert aux acteurs du territoire.

Enfin, compte tenu des enjeux de l'étude, des conditions de mises en œuvre et des moyens alloués, des pistes d'amélioration peuvent être évoquées :

- les conditions d'application des restrictions doivent être précisées afin de permettre la mise en place de scénarii plus proches de ce qui serait mis en œuvre ;
- l'identification de scénario de prix calés sur des années réelles (et non des variantes hautes et basses) avec l'analyse de leurs tendances ;
- l'analyse de variabilité intra type et de leurs conséquences sur la vulnérabilité des exploitations ;
- la présentation et l'analyse d'une année humide dans les scénarios climatiques ;
- Le travail sur les probabilités d'apparition des types d'années climatiques, et une présentation des résultats sur la moyenne pondérée des années climatiques. Cela ne présente pas d'intérêt à l'échelle de l'exploitation, mais un intérêt didactique de présentation des résultats pour le public ;
- D'autres alternatives pourraient être envisagées comme le développement de certaines cultures maraîchères sous réserve de ne pas saturer le marché. Enfin, le recours à des ressources en eau nouvelles comme les prélèvements dans le Rhône et dans l'Isère en étendant les réseaux collectifs existants, ou l'utilisation des eaux usées, sortait du cadre de la présente étude mais mériterait une analyse approfondie.

## Bibliographie

- Acteon, CACG (2009): *Evaluation de l'impact économique du projet e SDAGE sur le Marais Poitevin et analyse comparée des mesures d'accompagnement.*
- Agreste 2009, *Chiffres et données – Industries agricoles et alimentaires – Enquête annuelle d'entreprise, Résultats sectoriels et régionaux 2007.* Série agro-alimentaire n°163
- Agreste, *L'irrigation en Rhône-Alpes*, RA 2010, N°149, Décembre 2012
- Agreste, *Céréales et oléoprotéagineux en Rhône-Alpes*, RA 2010, N°144, Août 2012
- Agreste, *Les cultures fruitières en Rhône- Alpes*, RA 2010, N°137, Janvier 2012
- AgroParisTech – 2010, *Diagnostic agro-économique en Nord-Drôme orienté vers l'agriculture biologique.*
- Artelia – MGX, 2012, *Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux. Sous bassin versant de la Drôme des Collines.* Rapport Final pour l'Agence de l'eau RMC, juillet 2012
- Artelia – MGX, 2012 *Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux. Sous bassin versant de la Galaure.* Rapport Final pour l'Agence de l'eau RMC, juillet 2012
- Aulong, S.; M. Bouzit and N. Dörfliger (2009): *Cost-effectiveness analysis of water management measures in two river basins of Jordan and Lebanon.* Water Resources Management 23(4): 731-753.
- Brunel Laurent, Bouarfa Sami, Ruelle Pierre, Morardet Sylvie, Mailhol Jean Claude, Granier Jacques, 2009, *Stratégies d'adaptation des exploitations agricoles à l'évolution des règles de gestion de l'eau dans le périmètre du SAGE Nappe de Beauce et impacts économiques*, Rapport pour la DRAAF de la Région Centre, Cemagref
- Brunel Laurent, Bouarfa Sami, Ruelle Pierre, 2007, *Etude sur les conséquences de l'économie agricole régionale des contraintes en matière de gestion de l'eau : pistes de réflexion pour une priorisation des prélèvements.* Rapport final pour la DRAF de la Région Centre, Cemagref
- Bouarfa Sami, Brunel Laurent, Ruelle Pierre, Morardet Sylvie, Mailhol JC, Granier J, 2010, *Evaluation en partenariat des possibilités d'adaptation des stratégies d'irrigation en cas de restriction des prélèvements dans la nappe de Beauce (France)*, Cahiers Agricultures. Volume 20, Numéro 1, 124-9, 2, Quels nouveaux défis pour les agricultures irriguées ? Étude originale
- Buisson Gwenaëlle, 2010, *Diagnostic territorial (SIG) de l'agriculture sur la zone d'influence de la nappe de Beauce, mémoire de fin d'étude de master*, Montpellier SupAgro
- Contrat de Rivière de la Communauté de Communes du Pays de l'Herbasse, Février 2010
- C LEGRAND – 2007, *Diagnostic Agriculture / Environnement et Propositions d'actions pour la Drôme des Collines*

- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (RA 2010)- *État des lieux de l'agriculture et de l'agroalimentaire en Rhône-Alpes.*
- Lejars C., Fusillier J-L., Bouarfa S., Brunel L., Rucheton, G., Girard X., Golaz F., 2012, *Impact des restrictions d'accès à la ressource en eau sur les exploitations agricoles et les filières en Beauce* Agronomie, Environnement et Sociétés, vol.2 (2), pp.139-154 (disponible en ligne : [http://www.agronomie.asso.fr/fileadmin/user\\_upload/Revue\\_AES/AES\\_vol2\\_n2\\_dec2012/AES\\_vol2\\_n2\\_11\\_Lejars\\_al.pdf](http://www.agronomie.asso.fr/fileadmin/user_upload/Revue_AES/AES_vol2_n2_dec2012/AES_vol2_n2_11_Lejars_al.pdf) )
- Morardet Sylvie et Hanot Stéphanie, 2000, *La gestion volumétrique de l'eau en Beauce : impact sur les exploitations agricoles*, Rapport final de l'étude AELB n°99.00.031, Agence de l'Eau Loire Bretagne, juin 2000
- Projet ANR ADD « APPEAU » 2007-2010 : *Quels agrosystèmes et quelles politiques publiques pour une gestion durable de la ressource en eau ? Outils et méthodes pour une gouvernance territoriale*, UMR G-Eau
- Syndicat Mixte Drôme des Collines, Région Rhône Alpes -Mars 2012, *Diagnostic PSADER (Projet stratégique agricole de développement rural). Drôme des Collines.*
- UMR G-Eau « MIPAIS » 2006-2008, *Méthodologies et Instruments pour la Planification et la gestion durable de l'Irrigation en condition de Sécheresse*

## **ANNEXES**

Annexe 1. Comptes rendus des ateliers participatifs .....	166
Annexe 2. Autres exemples d'itinéraires de protection .....	180
Annexe 3. Grille d'analyse des mesures.....	183

## *Compte rendu de l'atelier 1 de la phase 2 du 26 juin 2013*

---

qui s'est réuni dans les locaux de la  
Communauté de Communes de Saint Donat de l'Herbasse

### 9 Participants

#### *Déroulement de la rencontre*

---

L'atelier s'est appuyé sur un exposé ppt commenté par les intervenants ; ce document est joint au présent compte-rendu. La première partie est consacrée à la présentation du contexte de l'étude et la méthodologie mise en place pour estimer les prélèvements, ensuite les données agro et technico-économiques ont été détaillées pour validation ou modification dans le cas de la situation de référence. Enfin Les conséquences économiques d'un scénario à -40% ont été évaluées, avec mise en place d'arbitrage entre les cultures dans une dernière partie.

Les discussions se sont engagées avec l'ensemble des participants. Des considérations en matière d'eau agricole en comparaison avec les autres utilisations, évoquées lors des précédentes réunions ont été reprises et développées, lors de l'intervention d'un nouveau participant (Technicien Valsoleil) invité à la réunion par des agriculteurs. Les discussions ont finalement conduit à remarquer que la présente étude devrait permettre d'apporter aux agriculteurs des éléments utiles pour la négociation en contribuant à évaluer l'impact économique de l'irrigation ; en conséquence discuter des données retenues dans l'exposé pour une meilleure prise en compte des pratiques agricoles et du contexte local a été reconnu nécessaire et important. Les échanges ont donc été constructifs, la réunion a duré 4 h, et les agriculteurs ont fait part de leur avis critique sur un certain nombre de points. Les échanges ont donné lieu à la fois à des remarques d'ordre général et sur les résultats présentés. Les participants ont fait part de leur disponibilité et de leur volonté de contribuer pour compléter les données et informations présentées.

Un participant a ainsi transmis lors de la réunion des données concernant les rendements et les marges brutes des cultures qu'il pratique depuis 91.

#### *Remarques :*

---

##### *Concernant la Zone d'étude :*

Il est indiqué que l'étude met en avant la partie "Herbasse", au détriment de la Galaure, alors que les problématiques sont différentes en matière hydrologique (fonctionnement de la rivière) et agronomique (sols).

NB : l'intitulé « Drôme des Collines », évoqué au cours de la réunion et dans le présent document, regroupe les territoires des sous bassins dits :

- de la « Galaure » (en bleu foncé sur la carte)

- et de la « Drôme des Collines » (sous bassin homonyme à la zone d'étude, d'où cette précision afin d'éviter la confusion). Ce sous bassin est constitué lui-même de deux sous bassins : l'Herbasse et la Joyeuse (en bleu turquoise sur la carte).

#### En matière de restrictions :

Des agriculteurs ont tenu à rappeler plusieurs points qu'ils jugent importants de ne pas ignorer. Tout d'abord lors de la dernière décennie (années 90-2000), les agriculteurs ont déjà apporté beaucoup de modifications dans leurs exploitations et leurs pratiques notamment avec des ajustements qui ont réduit les quantités d'eau consommées.

- Les craintes sont que les contraintes supplémentaires imposées à l'agriculture provoquent des disparitions importantes d'exploitations. Les participants souhaitent que l'étude faite soit aussi réalisée sur les autres usages, et appréhendent que l'agriculture soit la variable d'ajustement en matière de restrictions face aux autres usages (AEP, industries...) qui mettent en avant en particulier les suppressions d'emplois alors que le problème est le même en agriculture à la fois sur les exploitations et dans les filières.
- La période de référence utilisée doit prendre en compte les efforts réalisés, notamment en matière d'assolement et de leur répartition sur le territoire (par exemple l'écart entre superficies irriguées et irrigables est aujourd'hui de 20%, le blé tendre avec de faibles apports au printemps s'est développé et contribue à entretenir les réseaux et les frais de fonctionnement attenants au profit d'autres cultures à plus fortes marges).

En parallèle, un des agriculteurs souhaite faire remarquer que de l'eau "récréative et touristique" est prélevée dans la Galaure pour le Center Park mais après traitement les eaux usées (qui présentent un volume important) sont rejetées dans le bassin versant voisin de l'Isère avec des conséquences à prendre en compte pour la Galaure.

La question du domaine d'application des recommandations de l'Europe a aussi été posée. Si elles portent sur les sollicitations des eaux de surface, les agriculteurs remarquent que l'étude EVP ne les a pas distinguées des prélèvements en eaux souterraines. Il est aussi noté que le fonctionnement de la nappe du miocène paraît mal connu et qu'elle semble peu impactée par les prélèvements d'après les observations locales.

Compte tenu des conditions très différentes d'une année sur l'autre, la notion de restriction systémique annuelle de -40% est mal comprise et la possibilité d'utiliser des volumes supérieurs en fonction des années serait à examiner d'après les agriculteurs.

Enfin l'irrigation joue un rôle d'assurance crucial pour les exploitants agricoles car :

- l'assurance récolte a un intérêt limité du fait d'une franchise importante (25%)
- il semble que depuis peu (ce qui sera à valider), lorsqu'un arrêté sécheresse est pris, les pertes ne sont plus éligibles en matière d'assurance.

Les intervenants font remarquer que le travail prévu dans l'étude ne concerne pas la ressource en eau. Cependant certains aspects ont des connexions directes avec les travaux réalisés qui en tiendront compte. Ainsi la répartition spatiale des points de prélèvements en eaux superficielles et en eau souterraine a été abordée et les informations rassemblées seront présentées ; de même la variabilité climatique interannuelle et son influence sur la demande en eau sont étudiées. Enfin les indicateurs technico-économiques pourront apporter des informations pour aborder différents aspects évoqués.

## En matière agronomique

Les différents agriculteurs confirment l'hétérogénéité des sols au niveau de leurs exploitations ce qui explique l'obtention de rendements variables suivant les parcelles d'où la nécessité d'intégrer cet aspect dans l'utilisation des valeurs de rendements (maïs grain, blé tendre, tournesol ...) fournies par le modèle.

Les agriculteurs font remarquer qu'il faut tenir compte du potentiel de rendement élevé et des objectifs de l'agriculteur qui visent à ne pas surirriguer.

Pour les cultures irriguées (maïs, blé, tournesol), les sols qui bénéficient de l'irrigation donneront un rendement très faible voir nul si l'on passe en sec. Ainsi, en matière d'arbitrage, il faut considérer dans certains cas non pas un rendement moindre mais un rendement nul. Pour de faibles rendements espérés, la récolte peut ne pas couvrir les frais de mise en culture et contraindre à une jachère !

### a. Discussion des rendements en Maïs simulés avec le modèle « Pilote »

- En 2012 le rendement en maïs grain = **135q/ha** avec apport d'eau de **8\* 35= 280mm**
- Sur leurs sols sablo-argileux, les agriculteurs déclarent qu'ils apportent **7tours d'eau** minimum (le point de flétrissement étant facilement atteint).
- Même volume d'eau apporté que ce soit pour maïs ensilage ou maïs grain ; des variétés plus tardives peuvent être utilisées pour l'ensilage pour conserver des plantes vertes plus longtemps.
- Le maïs sur sol caillouteux valorise mieux l'irrigation – un bon rendement est obtenu car le sol se réchauffe plus vite et permet des semis précoces.
- Le maïs sur des parcelles cultivées en sec donne **55q/ha** mais aucun rendement sur les parcelles irriguées, où il n'est pas possible de mettre une sole de blé car il « grille » aux premières chaleurs (échaudage) !
- Les rendements sont toujours meilleurs les années sèches si l'on peut irriguer correctement (soleil + chaleur).

### b. Critique des rendements en Tournesol simulés avec le modèle « Pilote »

- le rendement maxi obtenu avec 2 à 3 irrigations (80 à 120 mm) est 35q/ha,
- en moyenne ils obtiennent 30q/ha, en **sec 20 à 22 q/ha,**
- Un agriculteur a obtenu 37 q/ha mais c'est exceptionnel. Le plafond est plutôt à 34q/ha.

### c. Le cas du blé tendre

- En général sur sol léger, ces rendements varient de 40 à 80q/ha. La moyenne est proche de 60q/ha
- 50q/ha de moyenne sur 10 ans (dans le cas d'un blé sur sols léger, avec une rotation, 10 ha de blé sur 60ha).
- On peut obtenir 80q/ha en blé conduit en sec les années humides mais seulement sur les coteaux (terre profonde) et avec une rotation blé/colza.

Une étude technico-économique a été réalisée il y a une dizaine d'années sur la Galaure sur 37 exploitations. Seules 4 exploitations « gagnaient leur vie » en produisant du blé.

### d. Luzerne

Les rendements en luzerne sont de 4 à 5 t/ha, avec 4 à 5 coupes et 80mm d'irrigation après chaque coupe ; cette culture permet de disposer d'un fourrage riche en protéines en automne.

Cette pratique conduit à appliquer plutôt 2 800 m<sup>3</sup> (en tenant compte des pluies) !

#### e. Sols

La profondeur de la majorité des sols en Drôme des collines est faible, certains agriculteurs déclarent que leur tensiomètre en période sèche (15 juin au 15 septembre) ne descend pas au delà de 30 à 40 cm. Ce point est à préciser, car son interprétation n'a pu déboucher : existe-t-il des problèmes d'enracinement ? Les cartes des sols donnent des profondeurs plutôt au delà de 80 cm

Des agriculteurs indiquent que les rendements présentés, en particulier pour la Galaure concernent surtout les terres franches, les meilleures de la région. Les intervenants ont fait remarquer que le travail s'est basé sur la carte disponible des sols (CA26) en prenant plusieurs types de sols parmi les plus fréquents et en partie les plus légers. Les apports d'eau des simulations présentées sont aussi raisonnés sur l'ensemble de la sole irriguée pour le maïs et donc avec un tour d'eau pour un équipement donné (type enrouleur) et des décalages entre parcelles. Ces données peuvent être affinées car elles peuvent prendre en compte aussi les décalages pour les dates d'implantation des cultures à l'échelle d'un ensemble de parcelles d'une exploitation.

Un examen de la carte lors de l'atelier a confirmé que les terres franches concernent bien les 50m autour de la Galaure, donc une bande limitée du territoire. Les 3 types de sols de couleur bleue sur la carte, choisis pour les simulations sont les plus fréquents du territoire. (diapo 31). Les échanges d'informations préciseront les caractéristiques et extensions des sols sur les exploitations des zones concernées.

### En matière économique

#### A. EBE

- les infrastructures à renouveler sont très différentes entre les exploitations types et entraînent des biais qui peuvent stigmatiser certains types pour les non spécialistes...qui vont estimer que l'on peut aisément "raboter leurs produits bruts" !
- l'utilisation de l'EBE pour la caractérisation de la situation économique d'une exploitation est insuffisante et doit être accompagnée par le détail de son calcul et dire à quoi cet EBE correspond (cela a été fait systématiquement pour les travaux de la Drôme aval, par ex. comme le font remarquer les intervenants).
- l'EBE négatif en caprin lait n'a pas étonné les participants, mais il s'agissait d'une vente de lait sans atelier de transformation et ce secteur est en crise.
- l'EBE des maraîchers est à revoir complètement car trop faible (information sur les successions de cultures sur une même parcelle non disponible).

Les participants souhaitent que l'on évoque une perte d'un montant donné (« -20000€ » par exemple) donc un écart, plutôt qu'une valeur d'EBE dans le cas d'une restriction à -40%. De plus il est nécessaire de tenir compte du nombre d'UTH.

Le bureau d'étude examinera s'il est possible de prendre en compte les amortissements des équipements et d'autres éléments (en fonction des données qui pourront être mobilisées et fournies de différentes sources par les agriculteurs) pour ne pas en rester à l'EBE. Toutefois la situation très diverse au niveau des remboursements des emprunts fait plutôt écarter le Revenu Agricole.

## B. Prix

Les prix utilisés des différentes productions dans les calculs économiques sont très élevés, il s'agirait plutôt des prix « hauts ». En 2013 la chute des prix est de l'ordre de 20 à 30%

Prix fev 2012 : Blé : 21,5€, orge : 22€, maïs : 21€, tournesol : 45€

## C. UTH

Le nombre d'UTH par exploitation-type a été validé lors de l'atelier :

- Exploitation bovins lait = 2 UTH
- Exploitation bovins viande = 1.5UTH
- Exploitation Volailles = 1UTH
- Exploitation Polyculture = 1.5UTH
- Exploitation Arboriculteur = 2 UTH
- Exploitation maraîchage = 2UTH? (à voir)
- Exploitation COP = 1 UTH
- Exploitation caprin lait = 1.5UTH

## D. Charges de structures

Les charges de structure manquent de précision :

- les coûts fixes de l'irrigation sont trop disparates, il importe d'en affecter pour toutes les exploitations types
- les coûts d'assurances aussi :
  - o COP : pourquoi 0€ ?
  - o Volaille : 800-900€ par bâtiment, et non 0€
  - o Elevages herbivores : plutôt 3900 pour bovins lait, 3400 bovin viande et 2500 caprins lait.

## E. Marges brutes

- En vaches laitières :
  - o sur les 7915 litres par vache, seuls 6915 sont effectivement vendus ! (différence en valeur du lait produit d'après le contrôle laitier et lait vendu dont il faut retirer le colostrum, le lait éliminé pour différents incidents, le lait pour le veau...)
  - o Le prix de 0.33 € le litre est un prix haut. Nous sommes plutôt à 0.31 € le litre en moyenne
- Légumes :
  - o Il n'y a pas de légumes d'hiver en sec ! il y a toujours au moins un tour d'eau au semis (contrairement aux résultats RA). Les légumes d'hiver à considérer sont : navet, salade, carotte.
- Noix :
  - o Variété franquette
  - o Il y a moins d'écart de prix entre l'irrigué et le sec (écart de 0.4€ par kilo à confirmer ?)
- Maïs : en 2012 les frais de séchage sont de 1060€ chez l'un des participants et à préciser !

## Scénario – 40%

La suppression de l'irrigation sur des soles irriguées implique de ne pas utiliser les rendements de cultures conduites en sec, même en modifiant les choix d'assolement. En effet les agriculteurs pratiquent des arbitrages au départ pour optimiser dans la situation actuelle leur assolement : des sols profonds de coteaux, comme indiqué précédemment seront affectés aux blés qui donneront un rendement assez élevé. Par contre l'implantation d'un blé sur une sole initialement affectée au maïs conduira à un rendement très inférieur (25q/ha voir moins). Une partie de la surface est alors à classer en jachère.

## En matière de scénario à venir

Les participants souhaitent que l'on applique le scénario virtuel suivant : assolement d'avant 2000, auquel on applique des restrictions : - 15%. L'un des participants, gestionnaire d'un réseau, a proposé de fournir à ce titre les relevés du réseau dont il a la charge, afin d'estimer les volumes consommés à cette période.

En l'état actuel d'avancement de l'étude, il a semblé difficile pour les participants d'envisager d'autres scénarios. Les intervenants ont précisé que l'examen d'un scénario avec une ressource supplémentaire par exemple impliquait la disponibilité d'information concernant l'assolement virtuel prévu et de tenir compte des pratiques et des objectifs des agriculteurs en matière de rendement pour évaluer les volumes consommés.

## Autres

Les agriculteurs de façon générale vont solliciter les techniciens chambre pour disposer de données complémentaires par exploitation type en se référant à un panel d'exploitants de la zone d'étude.

---

## Compte rendu de l'atelier 1 de la phase 2 du 20 janvier 2014

---

qui s'est réuni dans les locaux de la  
Communauté de Communes de Saint Donat de l'Herbasse

### 15 Participants

#### *Concernant les hypothèses et paramètres du modèle :*

---

#### Données agronomiques

##### Analyse de sols suite à la visite de terrains

Les résultats concernant la vingtaine d'analyses de sols mises à disposition du prestataire et les observations des visites de terrain ont été présentés, et notamment la détermination de la réserve utile (RU). En effet, celle-ci permet de connaître la quantité d'eau que l'on peut stocker dans le sol et donc fournit la limite atteinte avant les pertes par drainage (et lessivage de l'azote). La RU est évidemment à distinguer de la réserve facilement utilisable (RFU  $\cong 2/3$  RU) ; lorsque cette dernière est épuisée, on atteint un début de stress hydrique pour la culture.

La réserve utile doit tenir compte de la profondeur du sol et de la proportion d'éléments grossiers (cailloux) car les valeurs fournies par les analyses concernent en général la terre fine. Si une profondeur de 80cm est observée pour une partie des sols Sablo-Limoneux à Sablo-Argileux, cette profondeur est réduite à 60cm sur l'Herbasse avec un accroissement de la teneur en cailloux. Il convient de plus de tenir compte des variations au sein d'une même parcelle, qui vont impacter la conduite de l'irrigation. Cela justifie les tours d'eau à 6 ou 7 jours, alors qu'ils pourraient être d'une dizaine de jours, d'après les agriculteurs si les sols étaient plus uniformes.

Les participants précisent qu'il est important de distinguer ces deux notions (RU et RFU) pour une communication claire, et expliquer les rendements constatés selon les apports d'eaux effectués.

Le prestataire précisera donc ces éléments dans son rapport et lors du séminaire final.

##### Simulations du maïs irrigué

Le prestataire a présenté des rendements en maïs en moyenne de 12,5t/ha avec 2 800 m<sup>3</sup> en année moyenne (sur les types de sols choisis). Ces données tiennent compte d'une efficacité de l'irrigation de 0,9 en moyenne.

Les participants considèrent que l'apport d'eau est faible (ils annoncent environ 100 mm de plus avec 8 à 11 tours d'eau en particulier en année sèche) compte tenu des rendements (15 qx de moins en moyenne), il faudrait donc affiner le coefficient prenant en compte l'efficacité du fait des conditions locales pédo-climatiques et du parcellaire :

- conditions ventées, et de ce fait les agriculteurs doivent resserrer leurs positions d'enrouleurs.
- sols très changeants à l'intérieur d'une même parcelle,
- morcellement des parcelles : les petites parcelles étroites avec une part importante des bordures obligent à augmenter les doses pour qu'elles soient irriguées correctement (la surface des bords peut représenter 1/3 de la surface totale de la parcelle). Cet effet est encore plus important en période sèche.

Les participants s'interrogent sur la façon dont ont été calculés les apports d'eau et s'il s'agit du volume consommé divisé par les surfaces souscrites, ce qui réduirait arbitrairement les quantités d'eau apportées à la parcelle, car il y a moins de surfaces irriguées que de surfaces irrigables. Certains agriculteurs déclarent du maïs irrigué mais ne l'irriguent pas ou peu (3 à 4 tours d'eau).

Le prestataire précise que les apports d'eau à la parcelle ont été calculés à partir d'un modèle de simulation des demandes en eau des cultures, selon des conditions pédo-climatiques et les objectifs de rendements (Logiciel Pilote). Par ailleurs, les résultats à l'échelle du territoire (somme des besoins en eau d'irrigation par culture) ont été comparés aux prélèvements déclarés en 2010 et ils concordent.

Des participants évoquent des essais en parcelle réalisés sur 15 ans (pour certains avec des suivis tensiométriques), qui peuvent être fournis au prestataire. Ces données issues de parcelles d'agriculteurs présents dans la salle, fourniront des références locales, même si elles ne représentent pas toute la diversité des pratiques rencontrées dans la zone d'étude.

Le prestataire précise :

- qu'une année dite moyenne si elle est proche de la moyenne ETP – P observée en 2010, la série climatique retenue est 2000-2012.
- que plusieurs conduites de cultures peuvent être prises en compte dans le modèle : les agriculteurs visant un rendement en maïs de 135 q/ha par exemple ont un débit d'équipement d'irrigation et un itinéraire technique en relation avec le type de sol où sont implantées leurs cultures, en particulier pour satisfaire les besoins de pointe en juillet. Une situation différente peut se rencontrer pour d'autres types d'exploitations.

Un participant remarque que l'irrigation sur une parcelle doit tenir compte de la partie avec le sol le plus léger pour éviter que la culture ne soit « grillée » et ne subisse des pertes irréparables ; il peut en résulter, dans certaines zones un apport un peu excédentaire, d'autant que l'agriculteur gère son irrigation à l'échelle de l'exploitation et doit encore tenir compte de l'impossibilité de prévoir les orages d'été. Il est aussi une nouvelle fois souligné que le type de sol est un facteur clé, ainsi sur la Galaure en rive droite, on a des sols profonds avec un taux d'argile élevé alors qu'en rive gauche, c'est du sable ; la valeur moyenne est à relativiser.

Pour résumer, la consommation moyenne par hectare masque des grandes hétérogénéités :

- Certains exploitants ont des objectifs de rendement élevés et apportent entre 300 et 350mm en année moyenne et d'autres ont des objectifs plus faibles et n'apportent que quelques tours d'eau.
- Les conditions ventées et l'hétérogénéité des sols au sein des parcelles sont des contraintes pour les agriculteurs et il en résulte une diminution de l'efficacité de l'irrigation.

Pour la modélisation de la demande en eau d'irrigation, il paraît souhaitable d'envisager :

- 1) une diminution du coefficient d'efficacité de l'irrigation en s'appuyant sur les travaux disponibles et une distinction plus explicite des types de sols.

Les données supplémentaires qui seront fournies seront intégrées à l'étude. La proportion des différents sols affectés au maïs repose sur des hypothèses, qui fournissent des ordres de grandeur.

- 2) une prise en compte d'au moins deux itinéraires techniques maïs avec des apports d'eau différents.

Cette seconde modification que le prestataire est prêt à mettre en œuvre impose d'affecter ces itinéraires à des types ou des sous-types d'exploitation. Pour cela le prestataire sollicite les participants à la réunion pour des indications complémentaires concernant les types et/ou les pourcentages d'exploitations appliquant les différents itinéraires techniques. Dans tous les cas la validation se fera à l'échelle du territoire en comparant les volumes calculés et ceux déclarés.

## Synthèse stratégie d'irrigation et rendement objectif en année sèche et en année moyenne

Les participants précisent que :

- en maïs, en particulier en année sèche la quantité d'eau apportée est plus importante que ce qui est indiqué dans le tableau. Pour un agriculteur qui a tous les types de sols et de grandes parcelles, la moyenne proposée est correcte, mais à revoir pour les autres, comme indiqué précédemment.
- en noyer :
  - la quantité d'eau simulée n'est pas assez importante, sauf dans le cas d'une stratégie de survie. Pour atteindre un calibre satisfaisant pour les noix la demande en eau est supérieure. il faut aussi remarquer que l'irrigation conditionne à la fois la production de l'année et la préparation de la campagne suivante (croissance des arbres et mise à fruit).
  - Il faut noter que les surfaces irriguées implantées avec la variété Franquette il y a plusieurs années l'ont été sur les meilleurs sols. Les nouvelles surfaces seront implantées sur des terres plus légères, avec des besoins en irrigation supérieurs.
  - Les nouvelles plantations de noyer le seront avec la variété Fernor car elle permet effectivement une mise en production plus rapide et donc un retour sur investissement un peu moins difficile qu'avec la variété Franquette. Par contre cette variété a une physiologie différente et demande plus d'arrosages.
  - Un dernier point est à prendre en compte : la profondeur d'enracinement des noyers est réduite du fait du mode de production des plants et de la transplantation : le pivot est coupé lors de l'utilisation des conteneurs.
- pour les surfaces de maïs en sec (moins de 15% des surfaces), le rendement de 110 q/ha en année moyenne correspond aux meilleures parcelles, très rares. Il sera plus réaliste de retenir 80 q/ha en moyenne.
- 60 q/ha pour l'orge en sec semble trop élevé et peu cohérent avec le blé tendre à 40 q/ha. L'orge est souvent implantée pour valoriser les parcelles les moins bonnes, il faut considérer un rendement à 35-40 q/ha en année moyenne, 30 q/ha en année sèche. Pour les éleveurs, l'orge est implantée aussi sur les bonnes terres, en fonction des rotations, il faut donc considérer un rendement supérieur : 35 q/ha.

## Données économiques

### Prix 2012

Les participants précisent que la volatilité des prix est importante. Retenir seulement des prix hauts pourrait affecter sensiblement les résultats d'EBE (qui se retrouveraient surestimés). Il semble cependant que 2012 soit plutôt une année de prix « moyens ».

Concernant les données économiques sur les légumes qui n'ont pu être complétées malgré les sollicitations du prestataire, l'un des participants propose de contacter un maraîcher de la zone.

### Marges brutes par culture

Commentaires de la salle :

- Tournesol :
  - Le rendement moyen du tournesol irrigué est un peu élevé. Le prestataire précise que cela ne concerne que des superficies très faibles.
  - Le tournesol « qui passe en sec » a des charges plus faibles que le tournesol déjà en sec car dès le départ de la culture, la décision est prise de ne pas l'irriguer et l'objectif de rendement, réduit.
- Abricot : la marge brute est cohérente.
- Noix Fernor : comme indiqué plus haut la consommation en eau est à changer.

- Vigne (vin de pays) : il faut augmenter les charges opérationnelles (+500€). La marge brute est trop importante.
- Surfaces fourragères : les prairies irriguées identifiées dans le Recensement Agricole correspondent plutôt à de la luzerne car elle répond mieux à l'irrigation que les graminées.
  - Le rendement luzerne irriguée est élevé, mais il faut 100m<sup>3</sup> d'eau entre chaque coupe donc le volume d'eau est correct.
  - Selon la saison d'implantation, on peut irriguer la luzerne l'année d'implantation. Le rendement est de 25T au maximum l'année d'implantation si celle-ci se fait au printemps.
  - La prairie permanente ne couvre pas les charges d'exploitation (un participant évoque un rendement de 3 T sur son exploitation).
  - Les prairies fauchées ne sont pas mécanisables en cultures, donc elles sont pas ou peu fertilisées sauf par les animaux.
- Cultures maraîchères : le rendement des poireaux est de 30T/ha en général.

### Données élevage et prix de vente (Diapo 21)

Commentaires de la salle :

- Lait : prix du trop élevé à descendre à 0.340€/l.
- Vache de réforme VL : le troupeau est composé à 50% de Holstein. Le prix des vaches montbéliardes est plus élevé d'un tiers (600 en Holstein -900€ en Montbéliarde).
- Veau VL : 120€.
- Type élevage allaitant : il n'y a pas assez de surfaces pour garder les animaux longtemps (précisions du prestataire).
- le prix des broutards est un peu haut : plutôt 1000€, celui des vaches de réforme autour de 1500-1600€.
- Poulets label et des poulets certifiés : les prix ne sont pas trop éloignés (mais la densité d'animaux est différente). Pour disposer de données plus précises sur les volailles, il faut que le prestataire se mette en contact avec la personne compétente chez Valsoleil, cet atelier facilitera les échanges.
- Tourteaux colza : prix 400€/TMS.
- Paille : le prix départ champ est 60€, il faut ajouter les frais de transport.

### Détail par type d'exploitation

Commentaires de la salle :

- En élevage laitier, il faut toujours du foin en stock tampon.
- si un maïs fait 100 q/ha en grain, il faut diviser par 5.5 pour avoir le rendement en TMS. Les prix sont donnés en général en matière verte, le coût de transport de l'ensilage est très élevé. Il est assez rare que l'éleveur achète du maïs ensilage. Lorsque cela arrive c'est en général en année sèche, avec des prix élevés.
- En poulet certifié : 8€/m<sup>2</sup>/lot (différent du Label)
- Caprin lait : les marges sont cohérentes.

### *Concernant les scénarios et alternatives*

Le prestataire a présenté sur la base de la situation de référence (S0 : année climatique moyenne sans restrictions) :

- 3 scénarios (sur la base de la commande Draaf RA) :

- S1 = année climatique moyenne et application d'une restriction de 40% sur les prélèvements sur les cultures concernées (c'est-à-dire irriguées entre juin et septembre) et application d'arbitrages entre les cultures par exploitation type selon les caractéristiques du type ;
- S2 = année sèche sans restriction ;
- S3 = année climatique sèche (comme S2) et application d'une restriction équivalente au volume autorisé en S1 sur les cultures concernées et application d'arbitrages entre les cultures par exploitation type selon les caractéristiques du type
- Des alternatives à l'initiative du prestataire :
  - Implantation 3 ha de noyers dans le type COP (remplacement maïs) en année moyenne ;
  - Itinéraires techniques et innovations techniques.

Les résultats économiques ont été présentés et détaillés à titre d'illustration pour 2 types d'exploitations (céréales et bovins lait).

Dans l'optique des rapports et des présentations à des non spécialistes, les participants précisent, en ce qui concerne les aspects généraux, que l'indicateur économique EBE ne doit pas être présenté sans commentaires :

- il faut bien expliquer à quoi correspond un EBE et le comparer à un SMIC « chargé » soit 19 500€ annuel en moyenne ;
- lorsque les prix sont bas, cela signifie pour les agriculteurs une absence d'investissement et/ou une restriction du revenu familial ;
- étant donné la taille réduite des exploitations et le niveau de risque (aléas prix et climat), un agriculteur ne peut pas se contenter du SMIC car il doit à la fois faire face au renouvellement du matériel, aux investissements et faire vivre sa famille ;
- Les exploitations agricoles peuvent difficilement être assimilées à un patrimoine qui pourrait être « réalisé » en fait ce n'est pas le cas car il est transmis à la génération suivante.

### En année sèche, « sans restriction »

Commentaires de la salle :

- Il y a quand même des interdictions d'arrosage à prendre en compte, donc les pertes seraient encore plus importantes que celles affichées.
- Les participants rappellent que depuis 10 ans, leurs pratiques ont évolué.
- Les prélèvements de l'agriculture font l'objet de mesures systématiques et d'un suivi. Il sera nécessaire que tous les autres usages soient soumis aux mêmes contrôles (multitude de syndicats d'eau potable, forages domestiques non déclarés).
- la variabilité des rendements des cultures non irriguées entraîne des pertes d'azote. L'irrigation permet de mieux raisonner l'azote et limiter la pollution.
- La modification des assolements doit tenir compte des implications pour l'utilisation des produits de traitements : ainsi la protection phytosanitaire d'un colza très différente de celle d'un maïs.

### Alternative : 3ha Noyers

Commentaires de la salle :

- Tout le territoire concerné par l'étude n'est pas en AOC Noix de Grenoble. Pour Fernor (variété non retenue pour l'AOC) cela ne pose pas de problème, car il n'y a pas de valorisation particulière d'être de l'AOC actuellement du fait d'une demande supérieure à l'offre mais en cas de surproduction à l'avenir, c'est un risque.
- En sols légers, les apports d'eau doivent être fréquents et ajustés pour que les arbres ne stressent pas.

- La RU est inférieure à celle retenue du fait d'un enracinement plus superficiel (cf. plus haut). La plupart des parcelles est enherbée sauf dans le Diois, car en l'absence d'enherbement on ne peut pas récolter en année humide. Il est de plus possible de calculer plus précisément les besoins en eau du noyer avec des sols enherbés (proposition technicien Noix).
- Pour atteindre les 4t/ha envisagés en production, des apports supérieurs à ceux présentés, des informations complémentaires seront fournies par le technicien noix, à partir des suivis réalisés par certains agriculteurs et des fiches ONIFLHOR.
- A la fois pour éviter les stress et favoriser un enracinement permettant un meilleur ancrage de l'arbre au sol dans ce territoire venté, il est nécessaire de prévoir un arrosage couvrant une large partie du sol.
- Il est rappelé que les sols à pH faibles (<6) sont exclus pour le noyer (par exemple les zones d'abricot à charka). Les problèmes se manifestent lors de la mise en production, même si les arbres se sont bien développés au départ.

L'éventualité évoquée par le prestataire d'utiliser des systèmes d'irrigation localisée avec des ajutages (trous calibrés de diamètre très supérieur au goutte-à-goutte) et permettant d'apporter des doses importantes est discutée. Ce système n'est pas utilisable en surface car il requiert une rigole de faible profondeur, ce qui est incompatible avec une récolte mécanique des noix. Des essais sous forme d'irrigation enterrée sont en cours et demandent à être confirmés.

Le prestataire précise que dans les résultats économiques présentés, tous les travaux considérés de récolte et post-récolte sont faits à l'entreprise (besoin d'une CUMA, donc d'une certaine superficie plantée sinon il faut ajouter au calcul économique des investissements individuels en matériel importants).

A ce titre, les participants précisent :

- Des investissements importants pour des matériels adaptés sont nécessaires, et ne sont pas supportables pour des faibles surfaces. Ainsi des ordres de grandeurs sont évoqués : une chaîne de traitement post récolte coûte 48 000€ sans bâtiment pour 20 ha de noyer (taille optimale) auxquels il faut ajouter les frais d'eau (lavage : 7 l d'eau/kg de noix) et de séchage (au gaz) ; le coût d'une ramasseuse à noix est voisin de 92000€
- Les nouvelles plantations pourront avoir lieu dans des exploitations où il y a déjà de la noix, ou bien dans des zones où il y a déjà des producteurs et donc la filière présente. Une demande pour la noix existe et l'extension du verger est possible mais mettre en place des vergers chez de nouveaux agriculteurs requiert sans doute la mise en place de structures collectives.
- Un point majeur réside aussi dans la période de mise en production des noyers : il faut que l'agriculteur puisse vivre pendant 5 à 6 ans en attendant les premières récoltes.

#### Alternative : Amélioration de l'irrigation et de la fertilisation du maïs

Le prestataire explique l'importance d'un bon pilotage du démarrage des irrigations surtout en année sèche : les simulations montrent que si les irrigations sont décalées de 5 jours, on peut perdre 10 à 20 q de rendement. Il évoque aussi le rôle de la fertilisation, compte tenu des carences mises en évidence dans une proportion notable d'analyses de sol, afin de valoriser l'irrigation apportée à la culture.

Valsoleil précise qu'il s'intéresse à l'amélioration de l'irrigation et qu'il met en place des essais maïs suivis avec des sondes capacitatives comparant la conduite de l'agriculteur) et un traitement en irrigation restreinte (stress post floraison) : la perte de rendement était de 30 q/ha en 2013, année avec un début de campagne humide. De tels essais étaient en place chez l'un des participants de l'atelier et permettent d'évaluer les effets des stress dans différentes situations.

Les participants :

- s'accordent sur l'importance de semer le maïs le plus tôt possible pour éviter les périodes de forte demande en eau au moment des besoins de pointe de la culture et donc réduire les besoins en irrigation
- cependant en cas de mauvaise implantation les besoins en eau pour avoir le même rendement vont être accrus car la plante aura un mauvais enracinement. Ce point a été illustré par la campagne 2013 : le ressuyage du sol permettant un travail dans des conditions favorables est plus important que la température pour le semis.

### Alternative : Maïs en goutte-à-goutte

Le goutte-à-goutte enterré permet de réduire les besoins en main d'œuvre et la sensibilité au vent (et donc en territoire venté, la quantité d'eau utilisée en irrigation). Evidemment il évite les pertes visibles par dérive lors des vents forts et améliore l'image de l'agriculture.

Il faut cependant souligner que cette technique requiert une bonne technicité.

Les participants s'interrogent sur un certain nombre de points pour lesquels le prestataire a apporté des précisions :

- le goutte-à-goutte est possible sur des parcelles en pente mais il faut éventuellement des équipements spécifiques. Si la pente est importante on doit adopter des goutteurs auto-régulants, voir des limiteurs de pression.
- cette technique peut limiter les risques d'érosion (ruine) en cas d'orage puisqu'on n'aura pas un sol humide en surface comme après une irrigation par aspersion et elle peut être utilisée avec le semis direct
- sur des petites parcelles les coûts peuvent effectivement être un peu plus élevés (la part des conduites principales sur l'ensemble des conduites est plus importante et de l'équipement de filtration et de fertigation)
- l'eau calcaire n'entraîne pas de bouchage dans la mesure où l'entretien est effectué régulièrement avec un nettoyage de l'installation avec l'ajout d'acide phosphorique ou nitrique (qui vont fournir une petite quantité de nitrate ou de phosphate).
- la récupération des tuyaux en fin de vie est possible et des dispositifs sont en cours d'amélioration. Le recyclage se fait comme pour le dispositif en surface par exemple pour réaliser des sacs poubelle.
- Au niveau de la culture on économise de l'eau seulement tant que la culture n'est pas couvrante (sur les premières irrigations soit environ 10% d'économie d'eau) ; par contre en condition ventée, il faut tenir compte du fait que l'efficacité est fortement accrue tout au long du cycle et l'économie doit probablement atteindre ou dépasser les 20%. Il faut y ajouter un apport de l'azote directement au niveau des racines et avec une conduite correcte l'absence de lessivage donc une bonne valorisation de l'azote.
- le goutte-à-goutte ne s'oppose pas à l'agroécologie car s'il est nécessaire de se poser la question des rotations, il peut fonctionner avec différentes cultures à condition de raisonner les écartements entre lignes de goutteurs (qui dépend aussi du type de sol, comme indiqué) et entre rangs.

Deux agriculteurs, à proximité de la zone d'étude ont équipé des parcelles en goutte-à-goutte enterré (dont l'un en maïs semence). Il est suggéré de les contacter, en liaison avec Val Soleil et la Chambre d'Agriculture.

### Remarques complémentaires des participants

L'enjeu de cette étude est important, son évaluation de l'impact (qui n'apparaît pas supportable pour les agriculteurs du territoire) d'une restriction de 40% des volumes prélevables et les différents travaux en cours seront utiles pour le SAGE de la molasse qui en pourra utiliser les résultats. Les agriculteurs souhaitent que les disponibilités en eau soient aussi prises en compte en amont lors des

décisions des collectivités d'étendre les zones d'habitation, en particulier pour les maisons individuelles pour lesquelles doivent être comptabilisés les demandes en eau pour l'AEP, mais aussi l'arrosage des pelouses et jardins et éventuellement les piscines.

Les agriculteurs participants indiquent enfin que la situation réelle de la Drôme des Collines, ne paraît pas correspondre à la situation de pénurie sévère prise en compte dans l'étude du fait de l'existence d'une ressource en eau importante qui est sous influence des Alpes.

Ils font remarquer que les sols et les conditions pédologiques ne permettent pas de mettre en place aisément des réserves collinaires ; les difficultés rencontrées pour la réserve voisine des Juanon sont évoquées. Dans ces conditions il apparaît judicieux de prendre en considération les stockages réalisés dans les nappes, qui constituent une réserve naturelle.

Les participants reconnaissent l'importance majeure de maintenir la qualité et de rechercher une bonne valorisation de cette masse d'eau.

Les premiers résultats de l'étude complémentaire réalisée par le BRGM sur la nappe de la molasse pourront apporter des indications plus complètes sur ces points.

## Annexe 2. Autres exemples d'itinéraires de protection

Tableau 44 : Exemples d'itinéraires de protections pour le maïs semence

### Cas 1 (partiellement d'après Top semences)

Traitement	Produit	Dose
Traitement du sol	BELEM	12 kg/ha (micro-granulés)
Désherbage pré-semis	Dual Gold Safeneur	2,1 l/ha
Désherbage graminées estivales (panic et digitale)	DIODE	1 l/ha
Désherbage dicotylédones (amarantes, chenopodes...)	BASAMAIS	2 l/ha
Cicadelle, sésamie, vers gris- pyrale 1	Decis protech	0,83 l/ha
	Coragen	0,125 l/ha
	Karate Zeon	0,2 l/ha
Pyrale 2	Coragen	0,125 l/ha

### Cas 2 (partiellement d'après Top semences)

Traitement	Produit	Dose
Traitement du sol	Force 1.5	12,2 kg/ha (micro-granulés) (1 an sur 3)
Désherbage pré-semis	Dual Gold Safeneur	2,1 l/ha
Désherbage graminées estivales (panic et digitale)	Laudis	1 l/ha
Désherbage dicotylédones (amarantes, chenopodes...)	Auxo	1 l/ha
	Actirob	1 l/ha
	Decis protech	0,83 l/ha
Cicadelle, sésamie, vers gris- pyrale 1	Coragen	0,125 l/ha
	Karate Zeon	0,2 l/ha
Pyrale 2	Coragen	0,125 l/ha

### Cas 3 : avec chardons et sorgho d'Alep (partiellement d'après Top semences)

Traitement	Produit	Dose
Traitement du sol	Force 1.5	12,2 kg/ha (micro-granulés) (1 an sur 3)
Désherbage pré-semis	Dual Gold Safeneur	2,1 l/ha
Désherbage graminées estivales (panic et digitale)	CALISTO	1 l/ha
Désherbage Sorgho d'Alep (2 passages)	LAUDIS WG	0,25 l/ha
	Actirob	1 l/ha
Désherbage chardon	Lontrel 100 + huile	1,25 l/ha
Désherbage dicotylédones (amarantes, chénopodes...)	Callisto	0,5 l/ha
	Milagro	0,5 l/ha
	ou Elumis	0,8 à 1 l/ha
	Decis protech	0,83 l/ha
Cicadelle, sésamie, vers gris- pyrale 1	Coragen	0,125 l/ha
	Karate Zeon	0,2 l/ha
Pyrale 2	Coragen	0,125 l/ha

### Cas 4 : Itinéraire phytoprotection simplifié

Traitement	Produit	Dose
Traitement du sol	BELEM	12 kg/ha (micro-granulés)
Désherbage pré-semis	Dual Gold Safeneur	2,1 l/ha
Désherbage graminées estivales (panic et digitale)	DIODE	1 l/ha

Désherbage dicotylédones (amarantes, chénopodes...)	basamaïs	2 l/ha
Cicadelle, sésamie, vers gris- pyrale 1	Decis protech	0,83 l/ha
	Coragen	0,125 l/ha

**Tableau 45 : Exemples d'itinéraires de protections pour le blé dur**

**Cas 1 Ray-grass infestation moyenne à forte - pas de résistance**

Traitement	Produit	Dose
3 feuilles à début tallage	Atlantis	0,35 kg/ha
	Actirob	1 l/ha

**Cas 2 Ray-grass infestation moyenne à forte, pas de résistance**

Traitement	Produit	Dose
Pré-levée ou 1 à 3 feuilles	AUBAINE	3 l/ha
Sortie d'hiver (début tallage, rattrapage)	ATLANTIS WG	0,4 kg/ha
	AXIAL PRATIC	0,9 l/ha
	ACTIROB B	1 l/ha

**Cas 3 Ray-grass infestation moyenne à forte**

Traitement	Produit	Dose
Au semis	AUBAINE	3 l/ha
1 à 3 feuilles	DEFI	2,5 l/ha

Pour chaque cas, selon l'objectif de rendement, on ajoute éventuellement 2 ou 3 traitements fongicides :

Objectif de rendement limité (cas dit « simplifié ») :

- VIVERDA 1,25 l/ha + PROSARO 0,8 l/ha (10-25 avril)

Objectif de rendement élevé (cas dit « renforcé ») :

- OSIRIS 1 l/ha ou CHEROKEE 1,4 l/ha (1-10 avril)
- VIVERDA 1,2 l/ha (20 avril-10 mai)

Dans le cas d'un risque de fusariose, on ajoutera : PROSARO 0,8 l/ha

**Tableau 46 : Exemples d'itinéraires de protections pour le soja**

**Cas 1**

Traitement	Produit	Dose
Désherbage : flore estivale forte pression + liseron + ambroisie (stade 3-4 feuilles)	PULSAR 40	0,62 l/ha
	ACTIROB B	1 l/ha
Désherbage : flore estivale forte pression + liseron + ambroisie (8 jours plus tard)	PULSAR 40	0,62 l/ha
	ACTIROB B	1 l/ha
Antilimace (non systématique) au semis	MESUROL PRO ALLOWIN LIMATAK	2 kg/ha (au microgranulateur)
Punaises (en cas de présence)	KARATE XPRESS	0,15 kg/ha
Acariens (en cas de présence de jaunissement en année sèche)	APOLLO 50 SC (interdit après le 31/07/2014)	0,4l /ha

## Cas 2

Traitement	Produit	Dose
Désherbage : flore estivale forte pression + Panic, Sétaire, Digitale - pré-levée	Mercator Gold	1,4 l/ha
Désherbage : flore estivale forte pression + Panic, Sétaire, Digitale - 3-4 feuilles	PULSAR 40	1 l/ha

## Cas 3 Bio

Traitement	Produit	Dose
Antilimace (non systématique)	SLUXX	7 kg/ha
Sclerotinia	CONTANS WG	4 kg/ha

**Tableau 47 : Exemples d'itinéraires de protections pour le noyer**

## Cas 1 Standard

Traitement	Produit	Dose
Désherbage sur le rang des arbres Traitement sur 14 lignes de 112m sur 1.25m de large = 1960m <sup>2</sup> (2 applications)	Round-up 450 g/l	4 l/ha (x 1/5 ha)
Cochenille (1 traitement, non systématique)	huiles minérales (huiles blanches)	20 l/ha
Carpocapse (2 applications)	Carpovirusine Madex (virus de la granulose)	1 l/ha 0,1 l/ha
Mouche du brou (2 applications)	SUCCESS 4	0,2 l/ha
Bactériose (3 traitements)	bouillie bordelaise RSR disperss	12,5 kg/ha

## Cas 2 Renforcé

Traitement	Produit	Dose
Désherbage sur le rang des arbres Traitement sur 14 lignes de 112m sur 1.25m de large = 1960m <sup>2</sup> (2 applications)	ROUND-UP 680 g/kg	3 kg/ha (x 1/5 ha)
Cochenille (1 traitement, non systématique)	HUILES MINERALES (HUILES BLANCHES)	20 l/ha
Carpocapse (1 application)	MADEX (virus de la granulose)	0,1 l/ha
Mouche du brou (2 applications)	CALYPSO	0,25 l/ha
Bactériose (3 traitements)	BOUILLIE BORDELAISE RSR DISPERSS	12,5 kg/ha

## Cas 3 Bio

Traitement	Produit	Dose
Désherbage sur le rang des arbres Traitement sur 14 lignes de 112m sur 1.25m de large = 1960m <sup>2</sup>	Broyage	
Cochenille (1 traitement, non systématique)	huiles minérales (huiles blanches)	20 l/ha
Carpocapse (2 applications)	Carpovirusine Madex (virus de la granulose)	1 l/ha 0,1 l/ha
Mouche du brou (2 applications)	SUCCESS 4	0,2 l/ha
Bactériose (3 traitements)	bouillie bordelaise RSR disperss	12,5 kg/ha

### Annexe 3. Grille d'analyse des mesures

Mesure	Code	SYST1		
	Nom	Substitution maïs - noyer		
	Description	Modification des assolements : plantation de noyers sur une partie de la sole en maïs, soit dans des exploitations de polyculture ayant déjà des noyers, soit dans des exploitations spécialisées en grandes cultures noix sèche en grande partie en bio, de variété Fernor (compte tenu de sa productivité supérieure et de sa mise en production plus précoce)		
Retour d'expérience	en Rhône-Alpes	Le noyer est déjà présent sur la zone avec une forte demande qui n'est pas satisfaite. Culture est déjà connue d'une partie des exploitants. Consommation en eau réduite par rapport au maïs intensif (2400m3/ha voir moins contre 3000) et meilleure valorisation de l'eau consommée. Investissements spécifiques nécessaires (individuels ou collectifs) pour la récolte et le conditionnement		
	ailleurs en France	Production très déficitaire au niveau français et européen : implantation de nouveaux vergers à l'étude et en cours. <b>Test concluant de goutte-à-goutte sur noyer en Midi-Pyrénées.</b>		
Dimensionnement de la mesure sur la	Hypothèses (types et effectifs d'exploitations concernés)	COP : 22 expl. sur 25 (90%) avec 6 ha de noyers Polyculture : 47 expl. sur 59 (80%) avec 3 ha		
	Mise en œuvre maximale	Dimension	273 à 327 ha	
Impacts de la mesure	sur les exploitations	système de production	Diminution de la consommation en eau totale (en année de pleine production, et année climatique moyenne) : 610 m3 / ha soit 3650 m3 pour une expl. COP, et 1830 m3 pour une expl. En polyculture  Meilleure valorisation de l'eau	
		EBE	augmentation de l'EBE par exploitation type en année 8 (année climatique et prix moyens) : COP : +183% Polyculture : +66%	
	sur les filières	amont	Modification des approvisionnements : diminution des intrants spécifiques au maïs et augmentation des intrants noix <b>Achat de matériels spécifiques</b>	
		aval	Diminution de la production de maïs d'environ 3550 tonnes <b>Augmentation de la production de noix d'environ 1090 tonnes</b> peu de différence avec la récolte mécanisée de la noix	
	sur l'emploi agricole		Diminution des pollutions diffuses si noix en bio et vergers enherbés	
	sur l'environnement	qualité de l'eau	Effet neutre à positif	
		biodiversité	Noyer : IRSA et IRTE supérieur au maïs sans insecticide en végétation <b>Noyer en bio : IRSA proche du Maïs sans insecticide en végétation</b>	
autres				
Maîtrise d'ouvrage et financement	maîtrise d'ouvrage		agriculteurs, groupement de producteurs, CUMA	
	financiers potentiels		autofinancement des agriculteurs : 100% avec un prêt à 5%	
	montant total	investissement		coût de la plantation : 9185€/ha (sur la base d'un prêt de 10 ans, avec un taux d'intérêt de 5%, et un taux d'actualisation de 2%, le coût annuel est de 1120€/ha) tous les travaux de récolte et post-récolte sont faits à l'entreprise (besoin d'une CUMA, donc d'une certaine superficie plantée) le modèle par exploitation ne tient pas compte du coût d'achat du matériel : 48 000€ pour une chaîne de traitement post récolte sans bâtiment pour 20 ha de noyer (taille optimale) et 92000€ pour une ramasseuse à noix. frais d'eau (lavage : 7 l d'eau/kg de noix) et de séchage (au gaz)
			fonctionnement	
			durée de vie	durée de la plantation : au moins 30 ans <b>durée des machines : 20 ans</b>
	coût ou bénéfice pour l'exploitant			Valeur actualisée annualisée par exploitation type (tenant compte du coût de plantation et des équipements): COP : 9328€ si équipement individuel et 16502€ si équipement collectif Polyculture : 0.21€/m3 avec équipement individuel, 4.97€/m3 avec équipement collectif
	coût ou bénéfice pour la société	hypothèse	pas d'aide spécifique	
coût ou bénéfice total		VAN annualisée de 223000€ avec un équipement individuel et 791000€ avec un équipement collectif (hors financement pour conseils à l'irrigation)		
Efficacité	Economie d'eau attendue (en Mm3)		0,167	
	bénéfice ou coût exploitant / m3 économisé		COP : 2.55€/m3 avec équipement individuel, 4.51€/m3 avec équipement collectif Polyculture : 0.21€/m3 avec équipement individuel, 4.97€/m3 avec équipement collectif	
	bénéfice ou coût société / m3 économisé		1.34€/m3 avec équipement individuel 4.75€/m3 avec équipement collectif	
Délai de mise en œuvre			8 années pour pleine production du noyer	
Frein majeur			Des investissements importants pour des matériels adaptés sont nécessaires, et ne sont pas supportables pour des faibles surfaces (taille optimale : 20 ha de noyer). La mise en place de structures collectives pour la récolte et le conditionnement des noix suscite le scepticisme des agriculteurs du fait de l'abandon de cette formule par les nuciculteurs actuels. Néanmoins de telles structures sont à l'étude (ou fonctionnent) dans d'autres régions. Formation nécessaire pour les nouveaux nuciculteurs. Changement important du système de production pour les exploitations en COP.	
Condition de mise en œuvre	conditions de réussite		Trésorerie disponible ou capacité d'endettement des exploitations Besoin de recherches complémentaires sur la conduite des noyers enherbés irrigués Maîtrise technique de l'irrigation (conseils et capteurs)	
	synergie / compatibilité avec autres mesures		Synergie avec : - le goutte-à-goutte enterré (EQU11) si la technique des ajutages est mise en œuvre (études en cours sur la vigne) - le pilotage et conseil à l'irrigation (PRAT1)	
	conditions géographiques		Applicable partout sauf sur les sols à pH faibles (<6) (zone d'abricot à charka, peu présents dans la zone) : des problèmes se manifestent lors de la mise en production, même si les arbres se sont bien développés au départ.	
Justification de la mesure proposée			10% des exploitations en COP (OTEX 15) et 25% des exploitations en polyculture (OTEX 61) ont déjà des noyers	
Remarques générales				

Mesure	Code	SYST2		
	Nom	Substitution maïs - soja (MAET "irri_04")		
	Description	Modification des assolements : extension du soja irrigué sur une partie de la sole en maïs, en grande partie en bio, pour l'alimentation animale (filère volaille localement) et humaine		
Retour d'expérience	en Rhône-Alpes	Références régionales sur les itinéraires techniques en soja irrigué (Synagri - CETIOM)		
	ailleurs en France	Références Arvalis dans d'autres régions		
Dimensionnement de la mesure sur la DDC	Hypothèses (types et effectifs d'exploitations concernés)	COP : 22 expl. sur 25 (90%) avec 8.8 ha de soja bio Volaille : 27 expl. sur 34 (80%) avec 3.5 ha de soja bio		
	Mise en œuvre maximale (dimension)	288 à 339 ha		
Impacts de la mesure	sur les exploitations	système de production	Diminution de la consommation en eau totale (en année de pleine production, et année climatique moyenne) : 610 m3 / ha soit 5370 m3 pour une expl. COP, et 2135 m3 pour une expl. Polyculture  Valorisation de l'eau légèrement meilleure  Diminution de l'apport azoté de 40 unités par hectare pour la culture suivante	
		EBE	EBE relativement stable avec des prix moyens : +3% pour les exploitations en COP, +2% pour les exploitations Volaille	
	sur les filières	amont	Impact limité sur les filières amont Diminution de la consommation d'azote	
		aval	Diminution de la production de maïs d'environ 3750 tonnes Augmentation de la production de soja d'environ 1150 tonnes : diminution des importations de soja pour l'approvisionnement des usines d'aliments locales	
	sur l'emploi agricole	Peu de différence		
	sur l'environnement	qualité de l'eau	Diminution des apports d'engrais azotés et réduction du risque de lessivage des nitrates	
		biodiversité	Effet neutre à positif	
		autres	Réduction marquée des indicateurs de risque (IRTE et IRSA), notamment en bio	
Maîtrise d'ouvrage et financement	maîtrise d'ouvrage financeurs potentiels		agriculteurs, opérateurs filières	
	montant total	investis-sement	pas d'investissement spécifique, sauf adaptation limitée des matériels existants	
		fonction-nement		
		durée de vie		
	coût ou bénéfice pour l'exploitant		Bénéfice annuel par exploitation type (en année climatique moyenne avec des prix moyens) : COP : +785€, Volaille : +350€ sensible au ratio de prix entre maïs et soja	
	coût ou bénéfice pour la société	hypo-thèse	montant de la MAE : 78€/ha	
coût ou bénéfice total		Aide totale : 22464€ (hors financement pour les conseils à l'irrigation) Bénéfice total annuel des exploitants concernés hors aide : 4210€		
Efficacité	Economie d'eau attendue (en Mm3)	0,182		
	bénéfice ou coût exploitant / m3 économisé	0.15€/m3 pour tous les types concernés		
	bénéfice ou coût société / m3 économisé	0.02€/m3		
Délai de mise en œuvre		2-3 ans selon la propension au changement des assolements des exploitants, plus rapide si aide MAE importante		
Frein majeur		Variation d'EBE sensible aux rapports de prix maïs / soja Contraintes dues au sols caillouteux pour la récolte : choisir des variétés avec une insertion des gousses assez haute. Conditions contraignantes imposées par la MAE (engagement de 60% de la SAU, 25% des superficies engagées doivent passer en soja)		
Condition de mise en œuvre	conditions de réussite		Maîtrise technique : inoculation et maîtrise de l'enherbement (surtout en bio) Maîtrise technique de l'irrigation (conseils et capteurs)	
	synergie / compatibilité avec autres mesures		Synergie avec : - le goutte-à-goutte enterré (EQUI1) - le pilotage et conseil à l'irrigation (PRAT1) surtout en sols légers et caillouteux  Non entièrement cumulable avec SYST1 pour les exploitations en COP	
	conditions géographiques		Applicable partout sauf sur sols acides	
Justification de la mesure proposée		Production locale actuelle de soja faible et importations coûteuses du Brésil pour la filière céréales-volaille Destination du produit : filière locale de l'alimentation animale (en bio notamment) et filière nationale de l'alimentation humaine Economie d'eau de 600m3/ha en année moyenne		
Remarques générales		Voir Fiches MAET		

Mesure	Code	SYST3	
	Nom	Variété précoce de maïs	
	Description	passage partiel à des variétés de maïs demi précoces (indice 400) dès les premiers semis permettant d'avancer la période de floraison à une période où les déficits hydriques sont moins prononcés	
Retour d'expérience	en Rhône-Alpes		
	ailleurs en France		
Dimensionnement de la mesure sur la DDC	Hypothèses (types et effectifs d'exploitations concernés)	Plus des 3/4 des surfaces sont actuellement occupées par des variétés tardives / semi-tardives Tous les types d'exploitations avec maïs grain irrigué sont concernés pour 80% de la superficie en maïs à 130q/ha et 30% de la superficie en maïs à 105q/ha Prime proposée par certains collecteurs (23€/T) si livraison avant le 15 septembre (prise en compte dans le modèle pour un quart des livraisons) <del>Baisse du coût de l'irrigation et des frais de séchage</del>	
	Mise en œuvre maximale	1300 ha (80% de la superficie en maïs à 130q/ha et 30% de la superficie en maïs à 105q/ha)	
Impacts de la mesure	sur les exploitations	système de production	Diminution de la consommation en eau totale Décalage des besoins en eau (démarrage et arrêt plus précoce des irrigations) Maintien des rendements pour les objectifs actuels (130qx et 105qx) si bonne maîtrise technique, situation plus tendue en année sèche
		EBE	Maintien voir légère hausse de l'EBE en année moyenne (jusqu'à 8% pour les exploitations COP)
	sur les filières	amont	Peu d'impact (sauf changement de variétés) car pas de modification de culture ni de conduite
		aval	Maintien de la production de maïs en année moyenne Avantages : - baisse du coût de séchage (maïs séché à 110°C) - meilleure qualité (mycotoxines) - soudure sur le marché
	sur l'emploi agricole	Peu de différence	
	sur l'environnement	qualité de l'eau	Néant
		biodiversité	
autres		Décalage des besoins d'irrigation, impacts sur les étages plus précoces (vérifier la sensibilité des espèces cibles de	
Maîtrise d'ouvrage et financement	maîtrise d'ouvrage		agriculteurs
	financeurs potentiels		Pas de financement extérieur spécifique Possibilité prime par opérateur Financement pour conseils à l'irrigation voir "PRAT1"
	montant total	investissement	Pas d'investissement spécifique
		fonctionnement	
		durée de vie	
	coût ou bénéfice pour		Maintien voir légère hausse de l'EBE en année moyenne, si bonne maîtrise technique de l'irrigation (de 0 à
	coût ou bénéfice pour la société	hypo-thèse	Pas d'aide spécifique
coût ou bénéfice		Bénéfice total annuel des exploitations concernées : 128300€	
Efficacité	Economie d'eau attendue (en Mm3)	0,454	
	bénéfice ou coût exploitant / m3 économisé	0.27 à 0.38€/m3 selon les types	
	bénéfice ou coût société / m3 économisé	0.28€/m3	
Délai de mise en œuvre		1-3 ans	
Frein majeur		Rendement potentiel très dépendant des conditions climatiques de l'année et de la conduite de l'irrigation Possibilité de livrer avant le 15 septembre pour obtenir la prime très dépendante des conditions climatiques de	
Condition de mise en œuvre	conditions de réussite	Pas d'effet négatif du décalage des prélèvements sur les écosystèmes (à vérifier) Maîtrise technique de l'irrigation (conseils et capteurs)	
	synergie / compatibilité avec autres mesures	Complémentaire des modifications d'assolement Synergie avec le pilotage et le conseil à l'irrigation surtout en sols légers et caillouteux	
	conditions géographiques	Applicable partout, pas de contraintes de sol particulières	
Justification de la mesure proposée		Les opérateurs de la filière céréales incitent à la production de maïs précoce (mise en place d'une prime)	
Remarques générales			

Mesure	Code	SYST4		
	Nom	Substitution maïs - maïs semence		
	Description	Modification des assolements : extension du maïs semence irrigué sur une partie de la sole en maïs		
Retour d'expérience	en Rhône-Alpes	Références régionales sur les itinéraires techniques Synagri - Top semences et autres semenciers		
	ailleurs en France	Références Arvalis dans d'autres régions		
Dimensionnement de la mesure sur la DDC	Hypothèses (types et effectifs d'exploitations concernés)	COP : 15 expl. sur 25 (60%) avec 2 ha de maïs semence Polyculture : 24 expl. sur 59 (40%) avec 2 ha de maïs semence Volaille : 10 expl. Sur 34 (30%) avec 2 ha de maïs semence Choix du maïs fertile dans le modèle		
	Mise en œuvre maximale (dimension)	100 à 150 ha		
Impacts de la mesure	sur les exploitations	système de production	Diminution de la consommation en eau totale : autour de 600m3/ha économisé en aspersion en année moyenne (1200 m3/ha en goutte-à-goutte enterré)	
		EBE	Augmentation de l'EBE avec des prix moyens en année climatique moyenne : COP : +15%, Polyculture : +12%, Volaille : +19%	
	sur les filières	amont	Impact important pour l'approvisionnement des semenciers	
		aval	Légère baisse des volumes en maïs grain (1300 T) Augmentation de la production de maïs semence	
	sur l'emploi agricole	Faible augmentation du besoin en main d'œuvre temporaire (castration)		
	sur l'environnement	qualité de l'eau	Néant	
		biodiversité	Néant	
autres		Indicateurs de risque supérieurs en raison des contraintes de protection des lignées et des semences		
Maîtrise d'ouvrage et financement	maîtrise d'ouvrage	agriculteurs, semenciers pour l'accompagnement technique		
	financeurs potentiels	Pas de financement extérieur spécifique		
	montant total	investis-sement	20 000€ d'investissement en cas de castration mécanique (hypothèse d'un investissement individuel dans chaque exploitation) éventuellement système d'irrigation supplémentaire : couverture intégrale (1800€/ha) ou goutte-à-goutte enterré (4000€/ha) (non pris en compte dans le calcul)	
		fonctionnement	Adaptation des matériels existants Main d'œuvre supplémentaire pour la castration (petit complément nécessaire après la castration mécanique)	
	durée de vie		~ 15 ans	
	coût ou bénéfice pour l'exploitant		Valeur actualisée annualisée par exploitation type (tenant compte du coût des équipements de castration mécanique): COP et Volaille : 1560€ Polyculture : 2540€	
	coût ou bénéfice pour la société	hypothèse	Pas de financement extérieur spécifique	
		coût ou bénéfice total	VAN annualisée de 100000€ (hors financement pour conseils à l'irrigation)	
	Efficacité	Economie d'eau attendue (en bénéfice ou coût exploitant / m3 économisé)	0,06 COP et volaille : 1.28€/m3 Polyculture : 2.08€/m3	
		bénéfice ou coût société / m3	1.67€/m3	
Délai de mise en œuvre		Implantation progressive de la production de semences en 3 à 5 ans		
Frein majeur	Contractualisation, engagement sur l'irrigation des parcelles concernées		Isolement des parcelles nécessaire	
Condition de mise en œuvre	conditions de réussite	Encadrement et accroissement de la technicité des agriculteurs		
	synergie / compatibilité avec conditions géographiques	Synergie avec le pilotage et le conseil à l'irrigation surtout en sols légers et caillouteux Applicable partout, pas de contraintes de sol particulières		
Justification de la mesure proposée		Développement de la production de semences de maïs avec le retour des semenciers en France Peu de maïs semence dans la zone Les opérateurs de la filière semences implantés dans la région recherchent des producteurs avec une bonne technicité et une garantie d'accès à l'irrigation.		
Remarques générales		L'extension du tournesol semence n'a pas été envisagée pour des problèmes d'isolement et de rotation (1 an sur 5) .		

Mesure	Code	SYST5		
	Nom	Substitution maïs - blé dur		
	Description	Modification des assolements : extension du blé dur irrigué sur une partie de la sole en maïs		
Retour d'expérience	en Rhône-Alpes	Références régionales sur les itinéraires techniques Arvalis, chambre d'agriculture, coopératives		
	ailleurs en France	Références Arvalis dans d'autres régions		
Dimensionnement de la mesure sur la DDC	Hypothèses (types et effectifs d'exploitations concernés)	COP : 5 expl. sur 25 (20%) avec 2 ha de blé dur Polyculture : 18 expl. sur 59 (30%) avec 2 ha de blé dur Caprin lait : 11 expl. sur 22 (50%) avec 1,2 ha de blé dur Polyculture Bovin viande : 15 expl. sur 37 (40%) avec 2 ha de blé dur Volaille : 5 expl. sur 34 (15%) avec 2 ha de blé dur		
	Mise en œuvre maximale	100 ha supplémentaires maximum		
Impacts de la mesure	sur les exploitations	système de production	Diminution de la consommation en eau totale : 1810 m <sup>3</sup> /ha économisé par rapport à un maïs à 130q/ha en aspersion, en année moyenne, 600m <sup>3</sup> /ha par rapport à un maïs à 105q/ha	
		EBE	Légère augmentation de l'EBE par exploitation type (année climatique et prix moyens) : COP : +2%, Polyculture : +4%, Caprins lait, Polyculture Bovins viande et Volaille : +3%	
	sur les filières	amont	Néant	
		aval	Légère baisse des volumes en maïs grain (1440 T) et augmentation des volumes en blé dur (835 T)	
	sur l'emploi agricole	Peu de différence		
sur l'environnement	qualité de l'eau			
	biodiversité			
	autres			
Maîtrise d'ouvrage et financement	maîtrise d'ouvrage		agriculteurs	
	financeurs potentiels		Pas de financement extérieur spécifique	
	montant total	investissement	Pas d'investissement spécifique	
		fonctionnement		
		durée de vie		
	coût ou bénéfice pour l'exploitant		Bénéfice annuel par exploitation type : COP : +500€, Polyculture : +1590€, Caprins lait : +540€, Polyculture Bovins viande : +890€, Volaille : +500€	
	coût ou bénéfice pour la société	hypothèse	Pas de financement extérieur spécifique	
coût ou bénéfice total		Bénéfice annuel total pour l'ensemble des exploitations concernées : 57900€		
Efficacité	Economie d'eau attendue (en Mm <sup>3</sup> )		0,163	
	bénéfice ou coût exploitant / m <sup>3</sup> économisé		COP et Volaille : 0.14€/m <sup>3</sup> Polyculture : 0.44€/m <sup>3</sup> Caprins lait et Polyculture Bovins viande : 0.74€/m <sup>3</sup>	
	bénéfice ou coût société / m <sup>3</sup> économisé		0.35€/m <sup>3</sup>	
Délai de mise en œuvre		Immédiat		
Frein majeur		Technicité des exploitants concernés : le blé dur doit avoir des caractéristiques de qualité suffisante pour ne pas être déclassé, ce qui a été le cas d'une partie des productions dans la zone d'étude		
Condition de mise en œuvre	conditions de réussite		Encadrement pour les conseils à l'irrigation et accroissement de la technicité des agriculteurs Disponibilités en main d'œuvre au moment des interventions (avril -mai)	
	synergie / compatibilité avec		Synergie avec le pilotage et le conseil à l'irrigation	
	conditions géographiques		Sols légers exclus	
Justification de la mesure proposée				
Remarques générales		Le blé dur est implanté dans les exploitations ayant un bon niveau technique. Ceci est nécessaire pour produire un blé dur de qualité qui ne soit pas déclassé (le déclassement implique une perte importante de marge brute à l'hectare et des effets environnementaux négatifs : lixiviation des intrants). Le blé dur est irrigué hors période de restriction, donc en tant que telle, la mesure permet un économie d'eau de ~140.000m <sup>3</sup> , mais sur la période de restrictions, ce sont ~250.000m <sup>3</sup> qui ne seront pas prélevés de juin à septembre.		

Mesure	Code	EQU1		
	Nom	Goutte-à-goutte enterré sur maïs		
	Description	Remplacement partiel du matériel d'aspersion par du goutte-à-goutte enterré		
Retour d'expérience	en Rhône-Alpes	Des expériences dans la Drôme, suivies par la profession agricole Des essais mis en place par la chambre d'agriculture de l'Ain		
	ailleurs en France	Expérimentation Irstea à Montpellier et chez des irrigants Expérimentation Arvalis (Poitou-Charentes)		
Dimensionnement de la mesure sur la DDC	Hypothèses (types et effectifs d'exploitations concernés)	Application du goutte-à-goutte uniquement dans les exploitations les plus pointues techniquement (maïs à 130q/ha) : COP : 2 expl. sur 25 (10%) avec 10 ha de GàG Polyculture : 3 expl. sur 59 (5%) avec 6 ha de GàG Volaille : 2 expl. sur 34 (5%) avec 8 ha de GàG		
	Mise en œuvre maximale (dimension)	54 ha Evolution en fonction de la diffusion de la technique		
Impacts de la mesure	sur les exploitations	système de production	Diminution de la consommation en eau totale : économie de 600 m3/ha en année moyenne pour les variétés actuelles (1000 à 1200 m3/ha pour les variétés précoces) Meilleure valorisation des apports en azote (limitation du drainage) Apprentissage de la technique Investissement	
		EBE	Maintien voire légère augmentation de l'EBE (+1 à 3%) après phase d'installation du matériel, si la maîtrise technique est suffisante	
	sur les filières	amont	Impact sur les vendeurs de matériel	
		aval	Peu d'impact car peu de variation du rendement	
	sur l'emploi agricole	Besoin de main d'œuvre au moment de l'installation, diminution des besoins ensuite pendant la période		
	sur l'environnement	qualité de l'eau	Limite le drainage de l'azote	
		biodiversité autres	Risque d'augmenter la monoculture de maïs (maïs rotation possible avec le soja)	
Maîtrise d'ouvrage et financement	maîtrise d'ouvrage	agriculteurs, chambre d'agriculture pour l'accompagnement technique		
	financeurs potentiels	Possibilité de financement agence de l'eau, collectivités territoriales ?		
	montant total	investissement	Investissement de 4000€/ha (coût d'un enrouleur : 1200€/ha) Emprunt sur 10 ans avec 5% de taux d'intérêt <u>Le goutte-à-goutte remplace un enrouleur sur deux dans la moitié des exploitations COP et Volaille.</u>	
		fonctionnement	Diminution du coût d'énergie par rapport à l'aspersion (pression de fonctionnement d'environ 3 bars contre 12 bars avec un canon)	
	durée de vie	10 ans		
	coût ou bénéfice pour l'exploitant		Coût actualisé annualisé par exploitation type (tenant compte de l'investissement en matériel) : COP : -3324 à -4955€, Polyculture : -1990€, Volaille : -2362 à -3990€	
	coût ou bénéfice pour la société	hypothèse coût ou bénéfice total	dépend de l'aide Coût actualisé annualisé total sur 10 ans pour l'ensemble des exploitations concernées (sans aide financière) : 20610€	
Efficacité	Economie d'eau attendue (en Mm3)	0,032		
	bénéfice ou coût exploitant / m3 économisé	COP : -0.55 à -0.83€/m3 Polyculture : -1.09€/m3 Volaille : -1.29 à -2.18€/m3		
		-0.64/m3		
Délai de mise en œuvre		Moyen terme, au fur et à mesure de l'usure du matériel d'aspersion		
Frein majeur		Montant de l'investissement Maîtrise technique Limitation des successions possibles (maïs sur maïs)		
Condition de mise en œuvre	conditions de réussite	Besoin d'un accompagnement technique fort (conseils et capteurs), d'acquisition de références locales, d'aides financières pour amorcer la dynamique Besoin d'une expérimentation locale en particulier en sols légers pour adapter le dispositif aux conditions locales		
	synergie / compatibilité avec conditions géographiques	Compatible avec la substitution maïs - soja et avec la mise en place de maïs précoce Conditions de sol ( a priori plus de problèmes dans les sols légers) et de qualité de l'eau (charge en sédiments)		
Justification de la mesure proposée				
Remarques générales				

Mesure	Code	PRAT1	
	Nom	Amélioration de la conduite des cultures irriguées	
	Description	Opération collective de conseil aux irrigants de type Irrimieux et modification volontaire des pratiques d'irrigation et de fertilisation visant à une conduite plus économe en eau et plus précise de la fertilisation. État des lieux des pratiques, contrôle de l'état des équipements, pilotage à la parcelle par tensiomètre et capteur, conseils sur les apports et prise en compte de la gestion de la sole irriguée (période de retour, tours d'eau, équipements)	
Retour d'expérience	en Rhône-Alpes	Opération Irrimieux en Rhône-Alpes Pilotage de l'irrigation : Arvalis, chambre d'agriculteurs, techniciens opérateurs	
	ailleurs en France	Pilotage de l'irrigation Arvalis	
Dimensionnement de la mesure sur la DDC	Hypothèses (types et effectifs d'exploitations concernés)	A dire d'experts locaux, 1/3 des surfaces irriguées pourraient mieux valoriser l'eau apportée, 1/3 sont dans la moyenne et 1/3 des exploitants ont une gestion fine de l'irrigation par rapport aux pratiques actuelles de la zone. Sur les sols à bonne réserve utile (limono-argileux par exemple) 2 à 3 tours d'eau pourraient être économisés en grandes cultures. Sur l'ensemble des autres sols, les questions du démarrage de l'irrigation, de la prise en compte des pluies et de la répartition en fonction des besoins sont à étudier	
	Mise en œuvre maximale (dimension)	700 ha à 3000 ha de grandes cultures 420 ha de légumes et 1400 ha d'arbo seraient aussi à prendre en compte de manière spécifique	
Impacts de la mesure	sur les exploitations	système de production	Augmentation de l'efficacité de distribution et d'application de l'irrigation (contrôle du fonctionnement des équipements : buses pression pour aspersion...) et de la fertilisation Levée des points de blocage concernant la fertilité des sols qui limitent la valorisation de l'eau (carences constatées en éléments majeurs ou oligo-éléments)
		EBE	Diminution du coût de l'irrigation à rendement constant L'impact global sur l'EBE va dépendre de la superficie irriguée et du niveau actuel de valorisation de l'eau du fait d'une "surirrigation" ou d'une mauvaise adéquation entre itinéraire technique et irrigation.
	sur les filières	amont	Impact limité sur les ventes de matériel (vente de tensiomètres, capteurs, renouvellement du matériel peu
		aval	Impact plus ou moins significatif en fonction des gains de rendements obtenus par une meilleure gestion de l'itinéraire technique.
	sur l'emploi agricole	Limité : travail supplémentaire de suivi de l'état hydrique des parcelles irriguées et participation aux sessions	
	sur l'environnement	qualité de l'eau	Limitation du drainage de l'azote et des pertes de pesticides
	biodiversité		
	autres		
Maîtrise d'ouvrage et financement	maîtrise d'ouvrage	agriculteurs et chambre d'agriculture 26	
	financeurs potentiels	Agence de l'Eau ?	
	montant total	investissement	
		fonctionnement	
		durée de vie	3 ans
	coût ou bénéfice pour	Temps de travail supplémentaire	
coût ou bénéfice pour la société	hypothèse	Coût de formation : 650€/agriculteurs x pour 30% des effectifs des types COP, Polyculture, Volaille (pratiquant du maïs à 130q/ha), soit 35 agriculteurs dans un premier temps : 23000€ 1 animateur à 10% (partagé avec d'autres zones de la Drôme) : 0.10 x 45000€/an x 3 ans Equipement de suivi de 6 parcelles * 900€ = 5400€ pour la durée du projet (au moins) Coût d'élaboration et de diffusion (réduit si informatisé) d'un bulletin d'information local	
	coût ou bénéfice total	Coût total sur 3 ans de 41900€, soit un coût actualisé annualisé de 14415€	
Efficacité	Economie d'eau attendue (en Mm3)	Pour 250 ha en maïs (estimés par les experts locaux), une économie de 2 tours d'eau correspond à 200 000 m3	
	bénéfice ou coût exploitant / m3 économisé	nul si pris en charge par la collectivité bénéfice lié à la diminution des charges d'irrigation	
	bénéfice ou coût société / m3 économisé	-0.07€/m3	
Délai de mise en œuvre		1 an	
Frein majeur		Formation/animation : le temps de formation et le temps nécessaire au suivi peuvent être difficiles à mobiliser dans les systèmes de production complexes, prise de risque liée à l'hétérogénéité des parcelles Capteurs / tensiomètres : ceux actuellement disponibles sont chers ou insuffisamment fiables, peu ergonomiques Conseils à l'exploitation par modélisation peu développés.	
Condition de mise en œuvre	conditions de réussite	Motivation réelle des exploitants Animation forte en début de processus et réunions d'information régulières au cours de l'action. Démonstration technique Utilisation de capteurs pour fonder les conseils Diffusion régulière de bulletins d'information spécifiques et adaptés à la zone (données localisées)	
	synergie / compatibilité avec	Synergie avec les autres mesures	

---

*Étude sur l'adaptation de l'agriculture à la  
disponibilité de la ressource en eau dans  
la Drôme des collines*

---

Rapport Final - Avril 2014