
III - BILAN ET IMPACTS DU SECTEUR DE PMH A L'ECHELLE DE LA WILAYA DE TLEMCEN

7. IMPACT SUR LES RESSOURCES EN EAU : CONFRONTATION RESSOURCES / BESOINS / PRELEVEMENTS

7.1. GENERALITE

Globalement, dans les conditions climatiques actuelles moyennes, les besoins théoriques annuels en eau d'irrigation de la Wilaya de Tlemcen calculés sur la base des superficies irriguées inventoriées sont de l'ordre de 140 hm³.

Ce nombre est à comparer à l'évaluation de la ressource mobilisable estimée à 54 hm³ /an d'eau de surface (sur la base de 139 hm³ d'eau de surface ruisselée annuellement) et à 77 hm³ d'eau souterraine (sur la base de 379 hm³ de recharge annuelle des aquifères par infiltration).

Rappelons, que faute de mieux, ces valeurs sont des estimations basées sur des coefficients empiriques. Il convient donc de les interpréter avec prudence. Par ailleurs, elles ne prennent pas en compte les échanges latéraux (aquifères, et/ou bassins versants). Elles constituent donc un indicateur pour l'analyse relative de l'état des ressources par rapport aux besoins en eau.

Ces chiffres, ne tenant pas compte des prélèvements industriels et de l'AEP, montrent très clairement que la Wilaya de Tlemcen est très largement en déficit. D'une part les besoins en eau pour l'irrigation ne sont pas correctement assurés et les prélèvements d'irrigation sont en dessous des besoins théoriques, d'autre part les ressources notamment souterraines sont localement largement surexploitées.

7.2. LES EAUX DE SURFACE

Le tableau n° 23 en annexe n°14 donne une appréciation géographique synthétique de l'état des prélèvements d'irrigation par rapport à la ressource en eau de surface en fonction des spécificités des sous bassins versants. La carte n°RE 2.1 donne le découpage des sous-bassins versants par rapport aux communes.

Les commentaires suivants peuvent être faits pour les sous bassins versants les plus significatifs de la Wilaya :

A. Le versant Nord des monts des Traras (code BV 0401)

Cette zone regroupe plusieurs petits bassins versants d'oueds aux écoulements non pérennes, qui se jettent directement dans la mer (Oued Kiss,). La confrontation entre les besoins d'irrigation et la ressource superficielle donne un état actuel à peu près à l'équilibre. Il s'agit d'une zone où de nombreuses retenues collinaires ont été construites, mais elles sont pratiquement toutes complètement envasées et inutilisables.

B. Le bassin versant de l'Oued Mouilah (Code BV 1602)

L'oued Mouilah coule à partir du Maroc, traverse le Nord de la plaine de Maghnia pour se jeter dans le barrage de hammam Boughrara. La confrontation besoins/ressources en eau montre une très forte sollicitation de la ressource superficielle. Une partie de la ressource provient de l'amont du sous-bassin versant.

C. Haute Tafna (Code BV 1604)

Il s'agit du haut bassin de la Tafna situé en amont du barrage de hammam Boughrara. La Tafna traverse les monts de Tlemccen qui sont une zone karstique présentant de très nombreuses sources. Il faut noter que le récent changement climatique a eu pour influence de tarir certaines de ces sources ou de diminuer leur débit de façon très significative. Cette zone considérée comme le château d'eau de la wilaya est exploitée pour l'AEP de Tlemccen, via le barrage de Beni Bahdel. La confrontation besoins/ressources donne un coefficient plutôt positif, à relativiser très fortement compte tenu des prélèvements AEP. Il faut considérer que la ressource superficielle actuelle est exploitée au maximum.

D. Moyenne Tafna en aval du barrage du barrage de hammam Boughrara (Code BV 1605)

Ce sous-bassin versant comprend la partie de la Tafna entre le barrage hammam Boughrara et le confluent de l'oued Isser. Il comprend, en rive gauche une partie du versant Sud des Monts des Traras et en rive droite une partie du versant Nord des monts de Tlemccen. La confrontation besoins/ressources montre que la zone est largement saturée notamment par le développement de l'irrigation sur le lit majeur de la Tafna. Par ailleurs, le barrage d'Hammam Boughrara bloque le débit amont pour l'alimentation de l'AEP.

E. Bassins versant des oueds Isser et Sekkak (Code BV 1607)

Il s'agit de deux oueds affluents en rive droite de la Tafna et qui prennent leurs sources dans les monts de Tlemccen. Ils comprennent deux barrages (barrage de Sekkak sur l'oued Sekkak et barrage de sidi Abdelli sur l'oued Isser) dédiés à l'AEP. En prenant en compte les prélèvements d'AEP, la confrontation besoins/ressources montre que la ressource est très largement exploitée.

F. Basse Tafna (Code BV 1608)

La Wilaya de Tlemccen couvre partiellement l'amont de ce sous-bassin versant. Sa partie aval est dans la Wilaya d'Ain Temouchent. La confrontation besoins/ressources montre une très forte surexploitation des ressources.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMCCEN

G. Bassin versant endoréique du Sud de la Wilaya (Code BV 0802)

Cette zone est une zone steppique aride où l'eau de surface est très difficilement mobilisable. La très grande majorité des quelques zones irriguées n'est pas alimentée par les eaux de surface, mais par les eaux souterraines.

Un certain nombre d'autres sous-bassins versants (Codes 1102, 1107, 0402) donnent des pourcentages de prélèvement par rapport à la ressource très faibles. En réalité ces valeurs ne sont pas significatives, dans la mesure où il s'agit de l'amont de sous bassins à cheval sur deux Wilayas. La ressource est utilisée plus en aval.

Le tableau suivant fait la synthèse des conditions des différents sous-bassins versants :

Code du bassin versant	Description géographique	Facteurs limitant la potentialité de mobilisation de l'eau de surface	Commentaire particulier
0401	Versant nord des Monts des Traras	Écoulement non pérenne, transport solide très important	Zone présentant des difficultés de dérivation compte tenu de la non pérennité des écoulement et du fort transport solide
0402	Petite partie amont du bassin de l'oued El Malah	Écoulement non pérenne, transport solide très important	Portion de bassin versant non significative
0801	Bassin versant de l'oued El Baier au sud ouest de la wilaya	Écoulement non pérenne	Bv ou un petit potentiel existe, sous réserve de mobilisation de la ressource non pérenne
0802	Bassin versant endoréique au sud de la wilaya	Écoulement non pérenne	Pas d'irrigation significative à partir d'eau de surface
1102	Partie amont du BV de l'oued Mekkera	Écoulement non pérenne	Très peu d'irrigation en amont du BV, ressource mobilisée plus en aval
1107	BV amont de l'oued Sekhana		Très peu d'irrigation en amont du BV, ressource mobilisée plus en aval
1602	BV Oued Mouilah (RG Oued Tafna vers Maghnia)		Très forte sollicitation de la ressource
1603	Rive gauche Tafna (Plaine de Maghnia)		La ressource potentielle restante est exploitée en aval
1604	Haute Tafna		Une grosse partie de la ressource est réservée à l'AEP via les barrages de Beni Bahdel et de Hammam Boughrara
1605	Moyenne Tafna en aval du barrage de Hammam Boughrara		Demande en eau de surface saturée
1606	BV amont de l'Oued Isser et Chouly	Écoulement non pérenne	S'il semble rester quelques ressources, celle-ci est exploitée plus en aval
1607	BV des oued Isser et Sekkak		S'il semble rester quelque ressource, celle-ci est exploitée plus en aval
1608	Basse Tafna		Très forte sollicitation de la ressource de surface

En conclusion, les ressources en eau superficielle sont, d'une manière générale, très largement surexploitées sur l'ensemble de la Wilaya de Tlemccen. Seul le versant Nord des Monts des Traras pourrait, à la limite, être plus exploité sous réserve d'améliorer les conditions de mobilisation et de stockage de l'eau, qui restent techniquement très problématique compte tenu d'un transport solide très important.

7.3. LES EAUX SOUTERRAINES

Le tableau n° 24 en annexe n°14 donne une appréciation géographique synthétique de l'état des prélèvements d'irrigation par rapport à la ressource en eau souterraine en fonction des spécificités des unités hydrogéologiques. La carte n° RE 2.2 donne le découpage des unités hydrogéologiques par rapport aux communes.

Les commentaires suivants peuvent être faits pour les unités hydrogéologiques les plus significatives de la Wilaya :

A. Monts de Tlemcen (code 13_3_2)

Il s'agit traditionnellement du château d'eau de la Wilaya de Tlemcen. Cette formation karstique couvre plus du tiers de la superficie de la Wilaya de Tlemcen. Cette unité est réputée avoir une ressource potentielle en eau souterraine importante, de l'ordre de 30 à 40 hm³ par an.

La confrontation ressources/besoins montre qu'il resterait un potentiel pouvant être exploité. Il faut toutefois relativiser cette conclusion dans la mesure où la configuration de type karstique de la formation rend délicate l'exploitation de cette ressource, qui nécessiterait au coup par coup, des investigations hydrogéologiques poussées pour identifier les zones aquifères ponctuellement exploitable. En d'autres termes, la réalisation de forages productifs est plus difficile que dans une plaine de type alluviale et homogène comme celle de Maghnia. Les Monts de Tlemcen comprennent de nombreuses sources, généralement exploitées en irrigation traditionnelle. Le débit de nombre d'entre elles a diminué de façon significative ces dernières années, d'autres ont tari avec la diminution de la pluviométrie. Ce phénomène peut être interprété en première approximation par une diminution du niveau piézométrique général de l'aquifère entraînant en premier lieu la diminution du débits des sources qui réagissent comme des trop-pleins. Il est raisonnable de penser que la ressource en eau reste importante malgré la diminution spectaculaire du débit des sources.

B. La plaine de Maghnia. (code 13_4_1)

La plaine de Maghnia est une plaine alluviale à cheval sur l'Algérie et le Maroc. C'est un système aquifère multi-couches à nappe libre. Sa ressource en eau est très fortement sollicitée par l'irrigation. De nombreux forages illégaux existent, notamment dans le grand périmètre d'irrigation (GPI) de Maghnia. Celui-ci était, autrefois, alimenté en eau à partir du barrage de Beni Bahdel, maintenant reconverti pour l'AEP. Cette nappe dispose d'une ressource potentielle estimée à 15 hm³/an. En plus des infiltrations locales de la pluie, la partie Algérienne est alimentée par un flux provenant de la partie Marocaine.

La confrontation ressources/ besoins en eau montre une très forte surexploitation de la nappe, qui se traduit dans la réalité par une diminution du niveau piézométrique. On note en moyenne, sur la plaine, une baisse piézométrique entre 1996 et 2004 d'environ 4m, soit 50 cm par an. Cette décroissance varie localement de 0 à 7m.

La modélisation mathématique de cette nappe est en cours d'étude et permettra de préciser ses caractéristiques physiques.

C. Versant Sud des Monts de Tlemcen (code 13_5_1)

L'unité du versant Sud des Monts de Tlemcen est un système aquifère multicouche sans nappe libre. La ressource annuelle est estimée à 10 hm³. Elle est relativement peu exploitée par l'irrigation.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMCCEN

D. Systèmes aquifères des Monts des Traras (codes 13_2_1, 13_2_2, 13_7_3)

Il existe plusieurs unités hydrogéologiques dans les Monts des Traras. Il s'agit de systèmes monocouches à nappe généralement libre en formations gréseuses ou sableuses. D'autres formations, notamment au centre des monts n'ont pas de systèmes aquifères.

Globalement la confrontation ressources/besoins montre une surexploitation de ces aquifères lorsqu'ils existent.

Code de l'unité hydrogéologique	Description géographique	Description géologique	Propriétés hydrogéologiques	Facteurs limitant la potentialité de mobilisation des unités	Commentaire particulier
13_1a_1	Vallée de la basse et moyenne Tafna	Systèmes aquifères alluviaux monocouche des vallées fluviales à nappe libre ou localement captive, lié à des cours d'eau	Réalimentation induite possible, puissance et réserves faibles et moyennes	Plaine	Zone fortement sollicitée compte tenu des prélèvements d'AEP
13_2_1	Zone cotière sur le versant nord des monts des Traras (près de Ghazaouet)	Système aquifères monocouches étendus à nappe généralement libre en formations gréseuses, sableuses ou carbonatées non karstiques	Réserves et capacité de régulation moyennes à forte	Relief	Zone surexploitée
13_2_2	Monts des Traras	Système aquifères monocouches étendus à nappe généralement libre en formations gréseuses, sableuses ou carbonatées non karstiques	Réserves et capacité de régulation moyennes à forte	Relief	Zone surexploitée
13_3_2	Monts de Tlemcen	Système aquifère karstique à surface libre, à structure tabulaire ou plissée et/ou fracturée, plus ou moins compartimenté	Capacité de régulation variée suivant la hauteur noyée	Relief	Château d'eau de la wilaya de Tlemcen. La réduction de la pluviométrie a entraîné un tarissement de nombreuses sources fonctionnant en trop plein. Une réserve importante existe, mais est difficile d'exploitation
13_4_1	Plaine de Maghnia (nappe commune avec le Maroc)	Systèmes aquifères multicouches à nappe libre et à un ou plusieurs aquifères profond captif. Notamment système des plaines et fossés de subsidence à remblayage alluvial épais	Fortes réserves	Plaine	Zone surexploitée compte tenu des nombreux forages illicites. La piézométrie a perdu une dizaine de mètres en 15 ans
13_5_1	Versant sud des Monts de Tlemcen	Système aquifère multicouches sans nappe libre significative (couverture imperméable ou semi-perméable) avec un ou plusieurs aquifères profonds captifs, y compris des paleo-karsts	Forte capacité et productivité	Relief, profondeur de nappe	Zone en principe avec de bonnes réserves, mais peu exploitée en irrigation compte tenu d'autres facteurs (profondeur de nappe)
13_6_1	Unité en extrémité ouest des Monts des Traras	Système aquifère multicouches sans nappe libre significative (couverture imperméable ou semi-perméable) avec un ou plusieurs aquifères profonds captifs, y compris des paleo-karsts	Forte capacité et productivité	Relief	Zone surexploitée
13_6_2	Pied mont en rive gauche de la basse vallée de la Tafna	Système aquifère multicouches sans nappe libre significative (couverture imperméable ou semi-perméable) avec un ou plusieurs aquifères profonds captifs, y compris des paleo-karsts	Forte capacité et productivité	Relief	Zone surexploitée
13_6_3	Plaine au nord de Tlemcen	Système aquifère multicouches sans nappe libre significative (couverture imperméable ou semi-perméable) avec un ou plusieurs aquifères profonds captifs, y compris des paleo-karsts	Forte capacité et productivité		Zone surexploitée
13_7_3	Zones des Monts des Traras	Domaines sans aquifères (socle, flysh, ...)	Très faible capacité	Relief	Zone surexploitée compte tenu de l'absence d'aquifère significatif
13_7_5	Djorf Tnoufi sur la commune de Beni Boussaid	Domaines sans aquifères (socle, flysh, ...)	Très faible capacité	Relief	Zone surexploitée compte tenu de l'absence d'aquifère significatif

En conclusion, l'ensemble des aquifères de la wilaya de Tlemcen est généralement surexploité, notamment ceux où la mobilisation des eaux est facile. C'est particulièrement le cas de la plaine de Maghnia. Des ressources subsistent là où leur mobilisation est plus complexe comme dans les Monts de Tlemcen ou sur leur versant Sud.

7.4. ESTIMATION DE L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DEPUIS LE MILIEU DES ANNEES 1970.

Une étude du changement climatique du Nord de l'Algérie, actuellement en cours, montre que la pluviométrie a été plus particulièrement réduite ces trente dernières années dans l'Ouest de l'Algérie. Sur la wilaya de Tlemcen, cette réduction est de l'ordre de 30 à 35%.

A titre indicatif il a été calculé, en utilisant le modèle de confrontation ressources/besoins, d'une part l'augmentation des besoins en eau pour l'irrigation, pour les SAU irriguées et cultures pratiquées actuelles et d'autre part la diminution des ressources mobilisables qui a été engendrée par ce changement climatique, toutes choses égales par ailleurs. Le tableau ci-après donne, globalement, pour la wilaya de Tlemccen les volumes d'eau suivants pour une diminution globale de la pluviométrie de 30% :

	Avant changement climatique	Après changement climatique	% de variation
Besoins en eau d'irrigation (hm ³)	126	140	+11%
Ressources souterraines mobilisables (hm ³)	110	77	-30%
Ressources de surface mobilisable (hm ³)	162	54	-67%
Total ressources mobilisables (hm ³)	272	131	-52%

On constate que globalement l'impact est très significatif, avec une augmentation des besoins en eau de 11% et une diminution des ressources mobilisables de 52%.

8. IMPACTS AGRO-ECONOMIQUES ET SOCIAUX

8.1. IMPACT SUR LA PRODUCTION AGRICOLE

8.1.1. MARAICHAGE

A. Maraîchage de plein champ

Les volumes des productions des principales cultures irriguées sont présentés par région dans le tableau ci-après ; le détail des productions communales est donné en annexe ??

Les volumes produits dans la wilaya sont particulièrement importants en ce qui concerne la pomme de terre près de 110.000 tonnes soit environ de 5% de la production nationale ; la pomme de terre est produite en grande part dans la zone centrale (Plaine de Maghnia et moyenne et basse Tafna).

La production de melons et pastèques avec près de 15000 tonnes est une des plus importantes du pays (environ 3% de la production nationale).

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMEN

Tableau n° 27 - PRODUCTIONS REGIONALES DES PRINCIPALES CULTURES MARAICHERES.

REGIONS AGRICOLES	MONTS DES TRARAS / LITTORAL		MONTS DE SEBDOU / BENI SNOUS HAUTE TAFNA		MOYENNE ET BASSE TAFNA / PLAINE DE MAGHNA		ZONE STEPPIQUE DE RAS EL MA		WILAYA
	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	
CULTURES									
POMME DE TERRE	10645	10%	20067	18%	78737	72%	58	0.1%	109507
TOMATES	9395	64%	2206	15%	3094	21%	46	0.3%	14741
OIGNONS	856	12%	3868	53%	2501	35%	20	0.3%	7245
HARICOTS VERTS	205	14%	898	59%	408	27%			1512
MELONS PASTèques	4131	28%	2569	18%	6616	45%	1268	9%	14584
PIMENTS	181	43%	109	26%	128	31%			419
POIVRONS	1991	42%	1482	32%	1205	26%	11	0.2%	4689
CONCOMBRES	1165	54%	219	10%	765	36%			2149
NAVETS	344	10%	2498	72%	613	18%			3455
AILS	180	29%	229	37%	207	34%			616
FEVES VERTES	1377	39%	671	19%	1489	42%			3538
PETITS POIS	1639	53%	414	13%	1019	33%			3071

B. Maraîchage sous serres

Les volumes des productions sous serres plastiques sont présentés dans le tableau qui suit. La production de tomates sous serres de l'ordre de 6.500 tonnes équivaut à 30% environ de la production totale de la wilaya.

REGIONS AGRICOLES	TOMATES		POIVRONS		CONCOMBRES		HARICOTS VERTS		COURGETTES	
	Superficie	Production	Superficie	Production	Superficie	Production	Superficie	Production	Superficie	Production
	ha	tonnes	ha	tonnes	ha	tonnes	ha	tonnes	ha	tonnes
MONTS DES TRARAS / LITTORAL	82	5777	45	1515	31	1896	2	40	8	290
MONTS DE TLEMEN / BENI SNOUS HAUTE TAFNA	1	42			0	12				
MOYENNE ET BASSE TAFNA / PLAINE DE MAGHNA	15	681	14	515	5	332	6	120	5	120
TOTAL	97	6500	59	2030	37	2240	8	160	13	410

8.1.2. ARBORICULTURE

Les volumes des productions de l'arboriculture et de la viticulture sont présentés dans le tableau qui suit.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
 ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
 SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
 & RESTITUTION DES TESTS DE TLEMCCEN

CULTURES	ABRICOTS	CERISES	PECHES	POIRES	POMMES	PRUNES	ROSACEES	AGRUMES	OLIVIERS	VITICULTURE
REGIONS AGRICOLES	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
MONTES DES TRARAS / LITTORAL	240	0	549	299	443	382	1892	825	268	121
MONTES DE TLEMCCEN / BENI SNOUS HAUTE TAFNA	2966	224	3314	1161	2211	2242	12119	33	1607	135
MOYENNE ET BASSE TAFNA / PLAINE DE MAGHNA	576	334	1618	306	814	1263	4911	4366	1298	1222
ZONE STEPPIQUE DE RAS EL MA	15	0	21	45	23	7	112	0	238	0
TOTAL	3797	558	5502	1812	3491	3895	19034	5224	3411	1478

8.1.3. PRODUIT AGRICOLE BRUT DE LA PMH

Le produit agricole brut de la PMH a été évalué à environ 5.5 milliards de dinars pour l'ensemble des spéculations décrites précédemment en utilisant les prix à la ferme recueillis lors des enquêtes ASE et présentés plus haut. Le tableau qui suit résume pour les grandes régions agricoles les résultats liés aux systèmes cultureux principaux fondés sur le maraîchage et l'arboriculture.

Avec près de 4.4 milliards de dinars, soit environ 80% du total, le maraîchage constitue l'élément économique principal de la production agricole irriguée.

Tableau n° 28 - PRODUIT BRUT DES PRINCIPALES CULTURES IRRIGUEES

REGIONS AGRICOLES	MONTES DES TRARAS / LITTORAL		MONTES DE SEBDOU / BENI SNOUS HAUTE TAFNA		MOYENNE ET BASSE TAFNA / PLAINE DE MAGHNA		ZONE STEPPIQUE DE RAS EL MA		WILAYA	
	000 000 DA	%	000 000 DA	%	000 000 DA	%	000 000 DA	%	000 000 DA	%
CULTURES MARAICHERES										
POMME DE TERRE	302	37%	562	61%	2205	85%	2	9%	3070	70%
TOMATES	197	24%	46	5%	65	3%	1	5%	310	7%
OIGNONS	14	2%	62	7%	40	2%	0	2%	116	3%
HARICOTS VERTS	6	1%	28	3%	13	0%			47	1%
MELONS PASTEGUES	50	6%	31	3%	79	3%	15	82%	175	4%
PIMENTS	6	1%	4	0%	4	0%			14	0%
POIVRONS	66	8%	49	5%	40	2%	0	2%	155	4%
CONCOMBRES	17	2%	3	0%	11	0%			32	1%
NAVETS	10	1%	75	8%	18	1%			104	2%
AULX	23	3%	29	3%	26	1%			77	2%
FEVES VERTES	28	3%	13	1%	30	1%			71	2%
PETITS POIS	107	13%	27	3%	66	3%			200	5%
SOUS-TOTAL	824		928		2597		19		4369	
	19%		21%		59%		0.4%		100%	
ARBORICULTURE										
ABRICOTS	7	6%	87	17%	17	4%	0	3%	111	10%
CERISES			40	8%	60	12%			100	9%
PECHES	17	15%	105	20%	51	11%	1	4%	174	15%
POIRES	13	12%	51	10%	13	3%	2	13%	79	7%
POMMES	17	15%	83	16%	30	6%	1	6%	130	12%
PRUNES	12	11%	70	14%	40	8%	0	1%	122	11%
AGRUMES	29	26%	1	0%	153	32%			183	16%
OLIVIERS	13	11%	78	15%	63	13%	12	73%	165	15%
VITICULTURE	5	5%	6	1%	54	11%			65	6%
SOUS-TOTAL	113		520		480		16		1129	
	10%		46%		43%		1%		100%	
TOTAL	938		1448		3078		34		5498	
	17%		26%		56%		1%		100%	

Parmi les cultures maraîchères, la pomme de terre occupe de très loin la première place puisqu'elle représente à elle seule 70% de la valeur du maraîchage et plus de 50% de la production agricole totale.

Parmi les cultures fruitières, les agrumes, pêchers et oliviers constituent environ la moitié, chacun à part presque égales – du produit brut de l'arboriculture irriguée.

Les résultats détaillés par communes sont présentés en annexe.

8.2. IMPACT SUR LA VALEUR AJOUTEE ET LE REVENU AGRICOLE BRUT

Nous présentons ci-après les grands indicateurs de valeur ajoutée, de marge brute et de revenu agricole brut généré par la production agricole de la PMH sur l'ensemble de la wilaya et par région agricole (en négligeant l'impact de la zone steppique d'El Aricha à ce stade).

Ces estimations ont été faites à partir de l'estimation du produit brut (§ 8.1 ci-dessus), de l'estimation du coût des intrants et de la main d'œuvre salariée des exploitations engagés sur les systèmes culturaux irrigués. Les volumes et coûts des intrants ont été estimés à partir de fiches de cultures simplifiées pour les principales cultures ou famille de cultures pratiquée et par région agricole. Les coûts de la main d'oeuvre salariée ont été estimés à partir d'une approche globale de l'emploi salarié direct généré par la PMH (§ 8.3 ci-après), confronté à une approche grossière des temps de travaux par culture principale (enquêtes terrain et références des fiches techniques des instituts techniques spécialisés ITAF, ITCMI et INSID).

La valeur ajoutée doit s'entendre ici au sens macro-économique, c'est-à-dire la valeur de la production brute diminuée des coûts de productions directs (intrants) affectés aux cultures irriguées, sans prise en compte des services marchands payés par l'exploitation (coûts de location de matériel notamment qui sont surtout importants pour les grandes cultures pluviales). La marge brute est définie ici comme la valeur ajoutée diminuée des coûts de main d'oeuvre permanente et saisonnière non familiale salariée.. La marge brute permet de rémunérer le travail de l'exploitant et de sa main d'oeuvre familiale, de procurer une rente foncière et d'amortir éventuellement les charges calculées (crédit, assurances). Elle constitue ce qu'on appelle ici le revenu brut agricole de l'exploitation (toujours correspondant aux spéculations irriguées bien entendu).

Le tableau 25 ci-après récapitule le total de ces agrégats pour l'ensemble de la wilaya et pour chacune des trois régions agricoles où la PMH est représentée de façon notoire. Il y a lieu d'en retenir les traits saillant suivant :

- Le produit brut agricole est de l'ordre de 5.5 milliards de Dinars, soit environ 345.000 DA par ha irrigué. La valeur ajoutée est de l'ordre de 2.4 milliards DA, soit 43% du produit brut.
- Le poids économique de la PMH est plus important pour la Moyenne Tafna/Plaine de Maghnia, comparable à celui des deux autres régions réunies.
- En % du produit brut la valeur ajoutée est moins performante dans les Traras/Littoral (37% contre 44/45% pour les deux autres régions), ceci peut s'expliquer par la moindre intensification des systèmes dans cette région due à un stress hydrique supérieur, entre autres.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMCEN

Tableau n° 29 - VALEUR AJOUTEE ET MARGE BRUTE PAR REGION AGRICOLE - (U=MILLION DA)

REGION AGRICOLE	Produit brut	Produit brut par ha (DA)	Coût des intrants	Coûts main d'œuvre salariée	Valeur ajoutée	VA % PB	Marge brute
MONTES DES TRARAS/LITTORAL	1 214	379 375	758	163	455	37%	292
PLAINE DE MAGHНИЯ/MOYENNE TAFNA	2 674	346 373	1 497	251	1 177	44%	926
MONTES DE TLEMCEN / BENI SNOUS /HAUTE TAFNA	1 590	322 515	868	189	722	45%	533
WILAYA	5 478	345 615	3 123	604	2 355	43%	1 751

Le tableau 26 ci-après fournit les principaux indicateurs et ratios de ces agrégats par ha, par exploitation et par emploi équivalent temps plein (salarié ou familial). Il y a lieu d'en relever les principales caractéristiques suivantes :

- Valeur ajoutée moyenne par ha 144 500 DA environ, inférieur dans les Traras/Littoral et supérieur dans la Plaine de Maghnia/Haute Tafna.
- Valeur ajoutée par emploi salarié équivalent temps plein³⁷ 104 000 DA environ (347 DA/Jt) ce qui est peu et qui signifie que la valeur ajoutée dégagée ne permet pas de bien rémunéré l'emploi total (salarié + familial) généré par la PMH. On notera toujours le même différentiel relatif de performances entre les 3 régions.
- Revenu agricole brut par exploitation : 214 000 DA environ (17 828 DA/mois) légèrement au-dessus du SMIC, mais pour 1,7 actifs engagés dans l'exploitation avec un taux de travail effectif de l'ordre de 75% (cf. § 8.3 ci-après). Ce revenu brut généré par les cultures irriguées en PMH monte à 312 600 DA (26 000 DA/mois) pour la Moyenne Tafna/Plaine de Maghnia, et est inférieure au SMIC pour les deux autres régions (13 000/14 000 DA par mois).
- Ramené à l'emploi familial (actifs familiaux employés dans l'agriculture) le revenu brut chute à 106 000 DA (8 840 DA par mois) dans l'ensemble, ce qui est très bas, de l'ordre d'un demi SMIC ; descendant jusqu'à 5 360 DA par actif et par mois pour les Traras/Littoral, et ne dépassant pas 11 200 DA/mois pour la Moyenne Tafna/Plaine de Maghnia.

Tableau n° 30 - RATIOS DE VALEUR AJOUTEE ET DE MARGE BRUTE

REGION AGRICOLE	Valeur ajoutée/ha	Valeur ajoutée/emploi équivalent total	Revenu agricole brut/exploitation	Revenu agricole brut/emploi familial
MONTES DES TRARAS/LITTORAL	142 302	73 003	155 394	64 304
PLAINE DE MAGHНИЯ/MOYENNE TAFNA	152 494	124 383	312 600	134 433
MONTES DE TLEMCEN / BENI SNOUS /HAUTE TAFNA	146 522	103 524	168 169	104 920
WILAYA	144 495	103 835	213 946	106 066

Ces ratios et indicateur mettent peu ou prou en exergue **la faiblesse des revenus générés par les spéculations irriguées dans le secteur de la PMH³⁸**, d'une part et le

37 Sur la base de 300 journées travaillées par an.

38 Sans prendre en compte les revenus générés, selon les types d'exploitation et les régions agricoles, les revenus associés générés par l'agriculture pluviale, l'élevage et les activités et revenus complémentaires non agricoles (artisanat, commerce, contrebande, revnus de l'émigration, retraites, etc.).

différentiel de performances des trois régions considérées dans le sens décroissant :
Moyenne Tafna/Plaine de Maghnia – Monte de Tlemccen/Beni Snous – Traras/Littoral.

Il y a lieu de rajouter à ce bilan le ratio moyen de valorisation du m³ d'eau consommé par ces systèmes culturaux qui ressort à **18,5 DA de Valeur Ajoutée par m³**, sur la base d'une consommation brute (plante + pertes amont) moyenne globale de 7 800 m³/ha (cf. Bilan ressources/besoins/prélèvements chapitre 7 précédemment). Cette valorisation de l'eau par les systèmes de production de l'eau de la PMH est à comparer au prix de vente de l'eau dans les pratiques de citernage qui est de 67 DA le m³ (200 DA la citerne de 3000 l), et l'ordre de grandeur du prix de revient moyen du m³ d'eau pompé à partir d'un forage par électropompe de 4 à 8 DA suivant la profondeur (de 50 à 150m) ou à partir d'un puits par motopompe : de 2 à 3 DA (pompage de 10 à 15m).

8.3. IMPACTS SUR L'EMPLOI

L'exploitation de l'enquête ASE 2007 permet de fournir une estimation des emplois directs créés par le secteur de la PMH dans la wilaya de Tlemccen.

Données de base issues de l'enquête ASE 2007 :

- 2,67 actifs par foyer dont 2,03 occupés sur l'exploitation et 0,64 hors exploitation ;
- Exploitants (et autres actifs de l'exploitation) occupés sur l'exploitation à 83% de leur temps (avec un taux d'emploi effectif maximum de 75%, c'est-à-dire sur la base d'un potentiel de 300 jours de travail par an les emplois familiaux ne travaillent que 225 jours maximum).
- 8% des exploitations avec co-exploitants (2,5 co-exploitants en moyenne par exploitation) ;
- Main d'œuvre permanente salariée : 20 % des exploitations - 2,25 ouvriers permanents en moyenne, et 380 jours de travail effectifs (taux d'emploi effectif de 63%) par exploitation en employant ;
- Main d'œuvre saisonnière : 69% des exploitations (4,5 saisonniers pour 133 journées de travail en moyenne par exploitation en employant à 80 % consacrés aux cultures irriguées).

D'où un premier bilan estimatif des emplois directs généré par la PMH :

- Emplois permanents des actifs de l'exploitation : $8\ 165\ exploitations \times 2,03 \times 83\% \times [1 + (8\% \times 2,5)] = 16\ 510$ emplois permanents d'actifs familiaux des exploitations (taux d'emploi effectif 75% maximum).
- Emplois salariés permanents : $8\ 165 \times 20\% \times 380 = 620\ 500$ journées de travail, soit 2 070 emplois d'ouvriers permanents.
- Emplois d'ouvrier saisonniers : $8\ 165 \times 69\% \times 133 \times 80\% = 600\ 000$ journées de travail, soit 2 000 emplois équivalents temps plein d'ouvrier saisonniers (sur la base de 300Jt par emploi équivalents temps plein d'ouvrier saisonnier).

Au total le secteur de la PMH générerait donc quelque 22 680 emplois équivalents temps plein, soit 2,8 emplois par exploitation et 1,4 par SAU physique irriguée.

9. IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

Les aspects environnementaux dans le cadre de l'étude d'inventaire de la PMH peuvent être abordés sous deux angles :

- L'angle de la préservation de la qualité de la ressource en eau,
- L'angle de la préservation des milieux à l'aval de l'activité agricole.

Dans le cadre du test d'inventaire des aires d'irrigation février 2007, le problème de la pollution bactériologique des eaux a été abordé. Il en a résulté que, pour ce qui concerne la contamination bactériologique des eaux d'irrigation, sur 188 « aires d'irrigation » renseignées, on en recense 41 (22%) qui sont notoirement réputées avoir des problèmes de pollution bactériologique sans parler de la pollution chimique des zones périurbaines).

Il y a donc une perception non négligeable de ce problème. Celui-ci est d'autant plus réel qu'il se rapporte aux eaux de surface, les plus « rares » pour l'irrigation à côté de des eaux souterraines, qui représentent la plus grande partie des ressources en eau utilisée.

Afin de caractériser la nature des problèmes environnementaux dans la wilaya concernant la PMH, les données recueillies auprès de la Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (DPAT) peuvent être résumés comme suit :

La wilaya de Tlemccen reste exposée à plusieurs sources de pollution générées par diverses activités, à savoir :

- Les eaux usées urbaines et industrielles.
- Les déchets solides urbains et industriels.
- Les pollutions générées par les activités agricoles: produits phytosanitaires, engrais, déchets solides .et effluents d'élevages.....

Les rebuts phytosanitaires périmés représenteraient 108 tonnes, ce qui est énorme. En l'absence de mesures de la qualité des eaux de surface et surtout souterraines, ce chiffre illustre la réalité d'un problème environnemental généré, entre autres, par l'activité agricole.

Par ailleurs un des points noirs est la pollution qui affecte les ressources hydriques du bassin versant de hammam Boughrara. Cette pollution drainée par le réseau hydrographique local (sous-bassin de l'oued Moilah) provient de la plaine d'Oujda au Maroc, d'une part, et des effluents des unités industrielles implantées dans le périmètre de Maghnia, d'autre part.

Elle est de nature à contaminer les eaux du barrage de hammam Boughrara et les écoulements qui alimentent les nappes phréatiques.

La liste des industries polluantes dans le bassin versant de hammam Boughrara et des mesures envisagées est la suivante :

- ENCG Maghnia : Mise en place d'une station d'épuration physico-chimique
- ENOF Maghnia : Mise en place d'une station de neutralisation et de recyclage des eaux acides
- CERTAF Maghnia : Mise en place d'un dispositif de décantation

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMCEN

- ERIAD Maghnia : Rejet des effluents liquides sur site provisoire, étude et réalisation d'une station d'épuration aux normes requises préalablement à l'autorisation de déversement sur Oued Abbas
- Eaux usées urbaines de la Ville de Maghnia : mise en place d'une station d'épuration des eaux usées urbaines d'une capacité de 150.000 équivalents -habitants
- Eaux usées en provenance du Maroc à partir de l'oued Mouilah : étude de dépollution envisagée par la wilaya.

Pour ce qui concerne les stations d'épuration existantes et en projet, la situation est la suivante :

Communes	Stations d'épuration	
	Existantes	Commentaires
Maghnia	Capacité de 150.000 éq-hab	Opérationnelle en Janvier 2000
Tlemcen	Capacité : 155.000 éq-hab	Nouvelle station en projet travaux de réalisation en cours –
Ain Youcef	Capacité : 10.000 éq-hab	Réalisée mais arrêtée faute d'organisme gestionnaire
Nedroma, Remchi, Marsa Ben M'hidi		Etudiées mais non réalisée.

Source: DPAT 2005

oOo

IV - METHODOLOGIE DEFINITIVE, ORGANISATION ET PROGRAMME D'INVENTAIRE POUR L'ENSEMBLE DE L'ALGERIE

10. OPTIONS METHODOLOGIQUES CONSOLIDEES

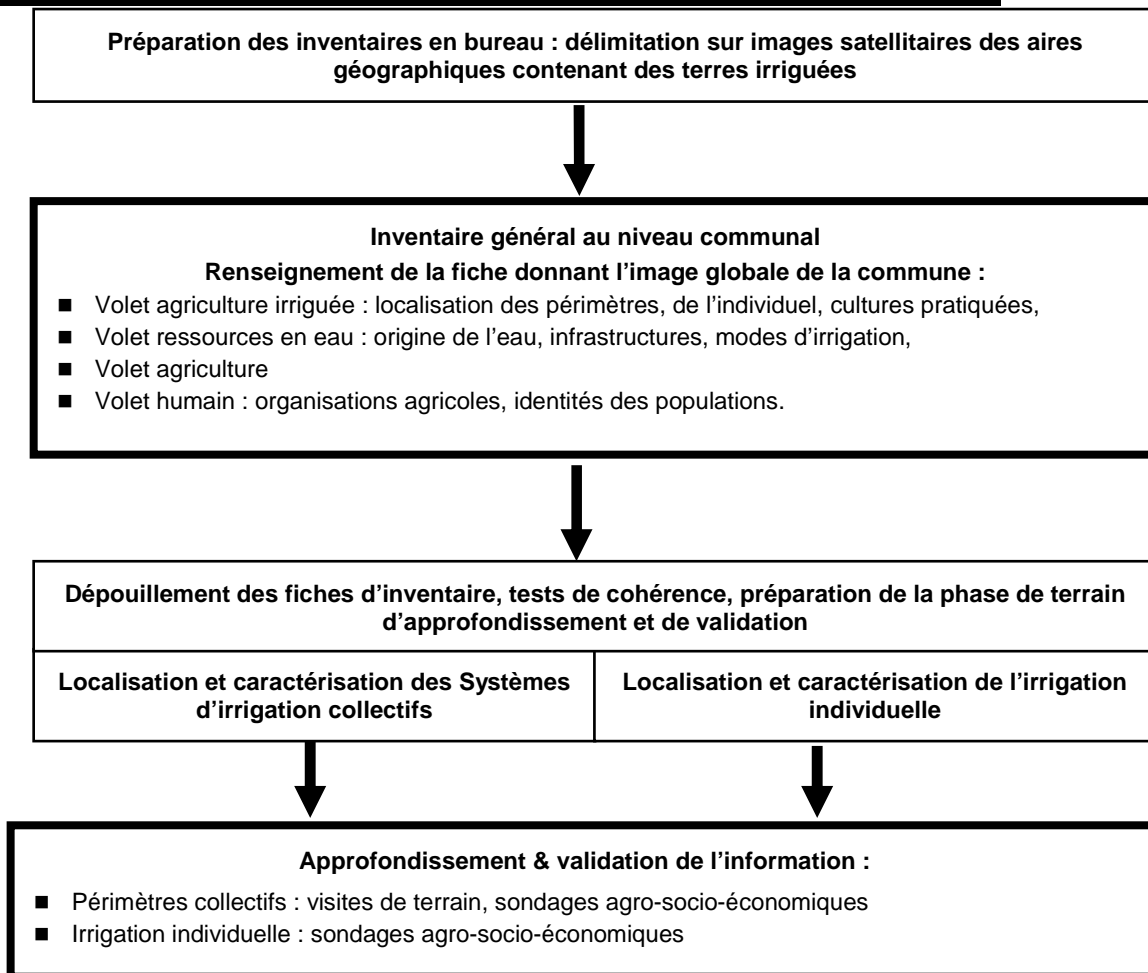
10.1. PRINCIPES METHODOLOGIQUES DIRECTEURS

A partir des tests d'inventaire dans la wilaya de Tlemcen, il a été possible de mettre au point une méthodologie qui permette de recueillir l'information strictement nécessaire pour satisfaire les objectifs de l'étude. Sur la base de l'expérience acquise au cours des deux phases de test, il a été possible de mettre au point une liste de paramètres à quantifier et caractériser sur le terrain, en éliminant ceux qui se sont révélés inexploitable ou inutiles.

Les chapitres précédents qui concernent la restitution des tests dans la wilaya de Tlemcen illustrent exactement le résultat qu'il est possible d'attendre à partir de la méthodologie proposée et que le Bureau d'études se propose de suivre pour l'ensemble de l'Algérie.

La méthodologie retenue, et pour laquelle les moyens à mettre en œuvre sont exposés dans ce chapitre, est résumée par le schéma et le tableau suivants :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMCEN



Etape de l'inventaire	Activités principales	Moyens
Préparation des inventaires en bureau	Cartographie de la PMH à partir des images satellitaires, préparation des supports cartographiques	Ingénieur SIG international Techniciens nationaux et internationaux
Inventaire général au niveau communal	Renseignement fiches d'enquêtes suivant modèle 1 fiche par commune	1 à 2 enquêteurs nationaux par wilaya: - Formation et supervision par expert international - Coordination : ingénieur national
Dépouillement des fiches d'inventaire	Tests de cohérence, traitement de l'information globale, préparation du travail de terrain d'approfondissement	Expert-clés dans les domaines de l'agriculture, l'irrigation, la socio-économie
Approfondissement & validation de l'information	Inventaire périmètres collectifs	Expert-clé irrigation / Ingénieurs hydrauliciens nationaux
	Sondages agro-socio-économiques dans les périmètres collectifs et les zones irriguées en individuel	Expert-clé agronome et sociologue / agents facilitateurs nationaux

10.2. DESCRIPTION DES FICHES D'ENQUETES ET DES CONTENUS D'EXPERTISE

10.2.1. LES FICHES D'ENQUETES

Les 2 fiches d'enquêtes systématiques à utiliser pour les inventaires sont données en annexe. Il s'agit de la fiche communale d'inventaire présentée en annexe ??? et du questionnaire d'enquête agro-socio-économique présenté en annexe 5.

10.2.1.1. FICHE COMMUNALE D'INVENTAIRE

Elle comporte les rubriques suivantes :

A - IDENTIFICATION DE L'INFORMATEUR FICHE COMMUNE

Cette rubrique donne le contact à utiliser afin de pouvoir éventuellement vérifier les points qui seraient douteux au cours de la saisie et de l'exploitation de l'information

B - DESCRIPTION DES ZONES GEOGRAPHIQUES IRRIGUEES DE LA COMMUNE

Il s'agit de recueillir l'information suivant le zonage propre à la commune, tel qu'appréhendé par les délégués communaux. Il s'agit d'éviter d'imposer une interprétation spatiale préparée par le Bureau d'études qui ne corresponde pas aux schémas d'évaluation et de lecture de l'espace qu'utilisent les délégués communaux dans le cadre de leurs missions.

Il est prévu que cette information soit recoupée avec l'information globale sur la commune (voir les rubriques suivantes).

Sous cette rubrique il est prévu de dénombrer et de faire une première caractérisation des périmètres collectifs anciens ou modernes qui seront reconnus au cours d'un deuxième passage dans la commune.

C - CARACTERISTIQUES AGRICOLES GENERALES DE LA COMMUNE

Il s'agit de recueillir des caractéristiques globales à partir de concepts de SAU correctement définis et de s'assurer que certaines confusions ne sont pas faites (par exemple confusion entre SAU irriguée physique et SAU irriguée développée)

D - CULTURES IRRIGUEES PRATIQUEES (Superficie récoltée dans l'année en ha)

Il s'agit de cibler les cultures irriguées principales et de faire apparaître certaines distinctions importantes pour l'analyse de la PMH comme plantations en production et jeunes plantations.

E - ORGANISATIONS AGRICOLES

Il s'agit d'identifier les formes d'organisation d'irrigants existantes

F - IDENTITES TRIBALES HISTORIQUES & AGGLOMERATIONS CORRESPONDANTES

Il s'agit prendre connaissance du contexte socio-culturel et d'évaluer les potentialités et freins sociologiques en relation avec la promotion de certaines formes d'organisation du secteur irrigué.

G - ORIGINE DE L'EAU

Il s'agit de quantifier le nombre d'ouvrages hydrauliques de prélèvement d'eau qui existent dans la commune. Il a été établi qu'il n'est pas possible d'obtenir une information quantitative en ce qui concerne les débits d'équipement et les débits prélevés. Cette information n'est pas recherchée, elle est évaluée indirectement à partir des données agricoles et du processus de confrontation ressources-besoins.

H - MODE D'IRRIGATION A LA PARCELLE

Il s'agit de caractériser les modes d'irrigation pratiqués dans la commune.

10.2.1.2. QUESTIONNAIRE D'ENQUETES AGRO-SOCIO-ECONOMIQUE

Ce questionnaire est conçu pour le recueil d'informations par sondages auprès des exploitants irrigants du secteur de l'irrigation individuelle et du secteur de l'irrigation collective en vue du traitement statistique de cette information.

Il comporte les rubriques suivantes :

A - IDENTIFICATION DE L'EXPLOITANT

Il s'agit de relever l'âge, le niveau d'étude de l'exploitant, le statut de son exploitation, son environnement familial et le mode d'exploitation (main d'œuvre d'exploitation)

B - REPARTITION DE LA SAU (au cours de la dernière campagne)

C - RENDEMENTS PAR TYPE DE CULTURE

D. ELEVAGE

Ces trois rubriques concernent la description détaillée des spéculations et autres productions de l'exploitation, avec les niveaux de production obtenus.

E - NIVEAU DE TECHNICITE

F - MATERIEL ET INFRASTRUCTURES

G – IRRIGATION

Ces trois rubriques concernent les techniques de production mises en œuvre, les intrants, les moyens matériels disponibles et l'irrigation pratiquée.

H – COMMERCIALISATION

Cette rubrique concerne les modalités de mise sur le marché des productions de l'exploitation.

I - RELATIONS AVEC L'ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE

Il s'agit de recueillir des informations sur les investissements effectués sur l'exploitation, les modalités de financement et les relations avec les aides de l'état.

J - ATTITUDES PAR RAPPORT A L'AVENIR ET AU CHANGEMENT

Cette dernière rubrique concerne le recueil de l'opinion de l'exploitant pour ce qui concerne les associations d'irrigants, les appuis techniques qu'il attend, les perspectives qu'il envisage et l'environnement institutionnel et économique dans lequel il souhaiterait pouvoir agir.

10.2.2. CONTENU DES EXPERTISES

Deux types d'expertises sont prévus : des inventaire de terrain pour les périmètres collectifs, des expertise sociologique.

A. Expertises périmètres collectifs

Le remplissage des fiches communales permettra de pré-identifier les périmètres collectifs anciens et modernes existants. En décalage par rapport à cette pré-identification, les caractéristiques des périmètres collectifs notoires seront complétées et précisées par un inventaire systématique sur le terrain.

Cette expertise doit être conduite par des spécialistes en aménagements hydroagricoles

En plus des caractéristiques principales de dimension des périmètres (SAU physique et nombre d'exploitations irriguées), ces expertises de terrain permettront de collecter les données sur les aspects suivants :

- Nature de la ressource en eau utilisée : sources, oued, eaux souterraines évaluation des débits,
- Estimation SAU physique irriguée / Nombre d'exploitations/irrigants
- Historique du périmètre (mise en valeur, anciens domaines, ancien périmètre, etc.)
- Identification systèmes individuels : nombre forages/puits/pompes
- Types de mobilisation – ouvrages/ équipements hydrauliques
- Réseaux d'adduction/distribution, aménagement à la parcelle, dimension équipements principaux (canaux têtes morte et séguias principales)
- Tours d'eau droits d'eau présence d'EAC/EAI
- Types de mise en valeur
- Organisation et gestion des équipements
- Importance FNRDA dans le développement de l'irrigation individuelle
- Problèmes, attentes, attitudes des irrigants
- Etc.

B. Expertises sociologiques et anthropologiques

Les expertises sociologiques seront menées chemin faisant par l'expert sociologue à l'occasion de l'inventaire de terrain des périmètres collectifs. Cette d'expertises comprendra des entretiens sociologiques individuels qualitatifs et de groupes restreints (fellahs, personnes ressource sur périmètre et dans les centres communaux). Ils seront centrés sur les organisations sociales collectives de l'eau et des périmètres.

Ces expertises viendront en complément du volet « enquêtes agro-socio-économiques » qui comprend entre autre des questions qui participent de « l'alimentation » des expertises sociologiques à travers les rubriques « Identification de l'exploitant », « Relations avec l'environnement socio-économique », « Attitude par rapport à l'avenir et au changement »).

Certaines variables du RGA 2001 au niveau communal se rapportant également à l'identification des exploitants agricoles (sans distinction du sous-secteur irrigué) seront utilisées pour le ciblage des expertises et l'analyse des données recueillies.

Les détails sur la méthodologie et la consistance des expertises sociologiques sont donnés en annexe 6.

10.3. RECOLTE DES DONNEES ET DE LA DOCUMENTATION DISPONIBLES

Comme pour les tests de la wilaya de Tlemccen il sera également effectué dans chaque wilaya une récolte systématique des données et documents disponibles suivant :

- Données et statistiques sur les ressources en eau et les équipements hydrauliques (DHW, ANRH)
- « Séries B » communales
- Bilans FNRDA
- Bilans GCA
- Monographies DPAT
- Autres études et documents spécifiques disponibles

11. ORGANISATION GENERALE DE L'INVENTAIRE

11.1. LES WILAYAS FOCALES

La notion de « wilayas focales » avait été mise en avant par la DHA lors du lancement de l'étude.

Pour mémoire la DHA proposait 7 wilayas focales : Sidi Bel Abbès, Boumerdès, Biskra, Tiaret, Constantine, Ouargla et Adrar.

Sur cette base, un pré-zonage est proposé par le Consultant. Il représente une répartition des wilayas autour des wilayas focales qui tient compte à la fois du poids de la PMH sur l'ensemble de la zone retenue et du facteur géographique. Ce pré-zonage est présenté ci-après.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMCCEN

Tableau n° 31 - INVENTAIRE – PRE-ZONAGE DE L'ENSEMBLE DES WILAYAS (SUPERFICIE DHA 2005)

OUEST	CENTRE	EST 1
Wilaya focale : 1. Sidi Bel Abbès	Wilaya focale : 1. Boumerdès	Wilaya focale : 1. Constantine
Tlemcem Ain Temouchent Mascara Oran Mostaganem Relizane .	Ain Defla Chlef Tipasa Médéa Alger Tizi-Ouzou Blida Bouira	Bordj Bou Arer Bejaia M'Sila. El Tarf Annaba Skikda Guelma Souk Ahras Jijel Setif Mila
SAU irriguée : 97 258 ha	SAU irriguée : 130 146 ha	SAU irriguée : 114 186 ha
% total irrigué : 13 %	% total irrigué : 18 %	% total irrigué : 16%
STEPPE	SUD OUEST	EST 2
Wilaya focale : 1. Tiaret	Wilaya focale : 1. Adrar	Wilaya focale : 1. Biskra
Naama Saida El Bayadh Tissemlit Djelfa	Bechar Tamanrasset Tindouf	Batna Tebessa Khenchela O.E.Bouaghi
SAU irriguée : 59 206 ha	SAU irriguée : 64 667 ha	SAU irriguée : 171 107 ha
% total irrigué : 8 %	% total irrigué : 9%	% total irrigué : 24 %
SUD EST		
Wilaya focale : 1. Ouargla		
El Oued Illizi Laghouat Ghardaia		
SAU irriguée : 84 818 ha		
% total irrigué : 12 %		

On trouvera ci-après la représentation cartographique du pré-zonage proposée :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMSEN



Le rôle des wilayas focales (de manière plus explicite, les DHW de ces wilayas focales) est un rôle logistique à partir desquelles pourra être organisée le recueil l'information sur le terrain.

Cette organisation et le découpage proposé ont un caractère provisoire pour ce qui est des wilayas liées. Au cours de l'inventaire ce découpage pourra subir des modifications en fonction :

- De l'avancement réel des inventaires. S'il y a lieu de transférer des moyens disponibles d'un groupe de wilayas à un autre,
- Des aptitudes du personnel qui sera effectivement recruté. Des équipes performantes pour un groupe de wilayas pourront éventuellement être utilisées pour un autre groupe de wilaya.

En tout état de cause, c'est en principe à partir des wilayas focales que sera lancé l'inventaire.

Le « noyau dur » des équipes d'inventaire dans un groupe de wilayas devrait être issu de la wilaya focale, ce qui n'interdira pas de moduler les équipes de terrain d'une wilaya à une autre en recrutant pour chaque wilaya un ou plusieurs ingénieurs connaissant bien la wilaya concernée.

11.2. RECRUTEMENT DU PERSONNEL D'INVENTAIRE

Les moyens en personnel et en logistique requis pour l'inventaire seront recrutés au niveau local, en partant des wilayas focales et en utilisant le carnet d'adresse d'agents « pivots » sur lesquels il est possible de s'appuyer compte tenu de la compétence et de l'envergure technique des personnes recrutées.

Cette approche méthodologique résulte de l'expérience des tests d'inventaire dans la wilaya de Tlemcen.

Comme demandé par la DHA, les CV du personnel recruté seront soumis pour approbation.

Le recrutement et l'organisation des équipes d'inventaire doit s'appuyer sur le découpage de l'Algérie proposé ci-dessus. Elle est représentée suivant le schéma suivant :

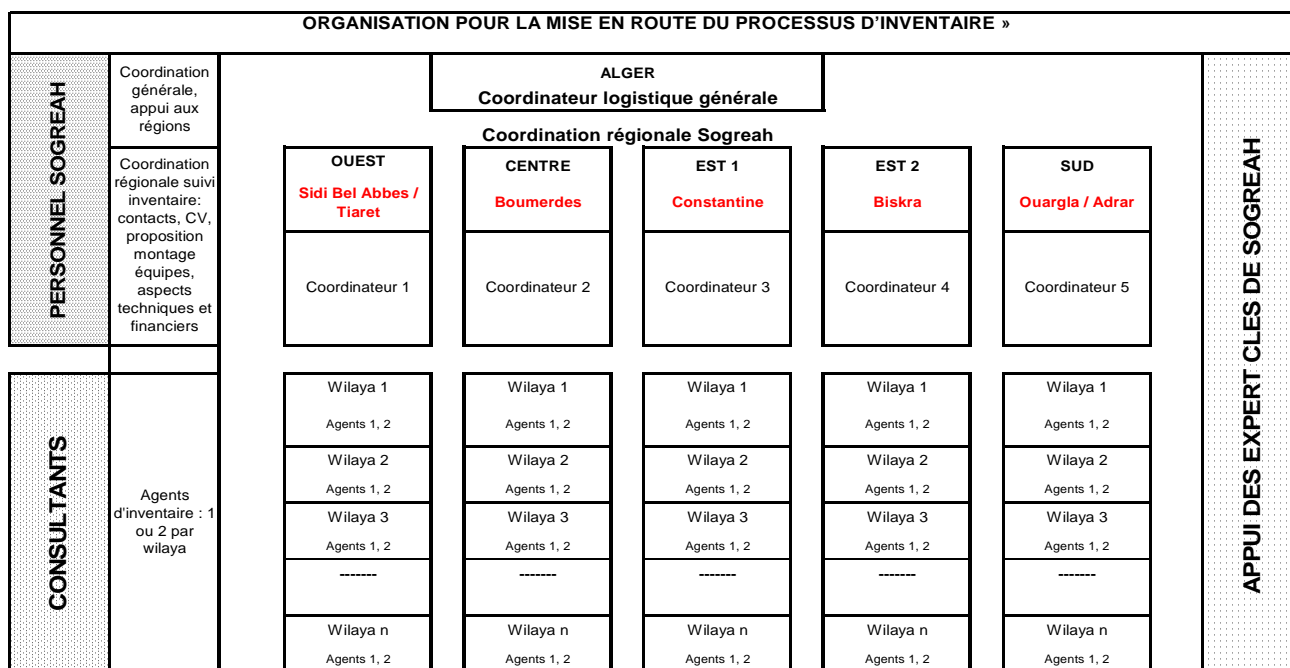


Figure n° 5 ORGANISATION POUR LA MISE EN ROUTE DU PROCESSUS D'INVENTAIRE

On a représenté une organisation en 5 divisions. Pour l'Ouest et le Sud il est prévu de s'appuyer sur les mêmes équipes.

Cette organisation est celle qui sera adoptée pour la mise en route du processus d'inventaire. Chemin faisant il sera possible de ramifier le système en multipliant les coordinations régionales en fonction de l'avancement réel de l'inventaire et des problèmes éventuels rencontrés.

En colonne de gauche du schéma ci-dessus, on trouve les tâches principales de chaque niveau de la hiérarchie de la pyramide de l'organisation. Elles appellent les commentaires suivants :

La coordination générale est assurée par un ingénieur de Sogreah qui pilote l'ensemble des coordinateurs régionaux Sogreah. Il est appelé à se déplacer régulièrement dans les régions afin de suivre le travail des équipes et de s'assurer de la bonne performance des coordinateurs régionaux de Sogreah.

Les coordinateurs régionaux Sogreah sont chargés d'identifier les agents d'inventaire possédant des attaches locales, de les proposer à la coordination centrale de Sogreah qui obtient les approbations de la DHA. Ils seront chargés du suivi du travail des équipes d'inventaires dans les wilayas dans ses aspects techniques, administratifs et financiers. Il s'agira de personnel Sogreah chargé de faciliter les recrutements, et d'apporter un appui aux expert-clés pour les formations et les expertises, le contrôle périodique de la fiabilité du travail de terrain, la communication avec le siège à Alger.

Les équipes d'agents d'inventaire sont chargées du travail de terrain proprement dit et devront fournir l'appui nécessaire aux expert-clés pendant les expertises.

11.3. PLANNING PREVISIONNEL DETAILLE

La réalisation de l'inventaire va nécessiter la mise en place d'une organisation logistique complexe prévoyant :

- Les déplacements sur le terrain,
- L'organisation des rendez-vous avec les interlocuteurs des DHW, des DSA, des Daïras et des communes,
- La coordination locale des différents membres des équipes d'inventaire,
- La mise en forme, la validation et la transmission à Alger de l'information recueillie.
- La saisie de l'information à Alger

L'actualisation régulière de ce planning sera nécessaire en fonction de l'avancement constaté et des problèmes éventuels qui seront rencontrés.

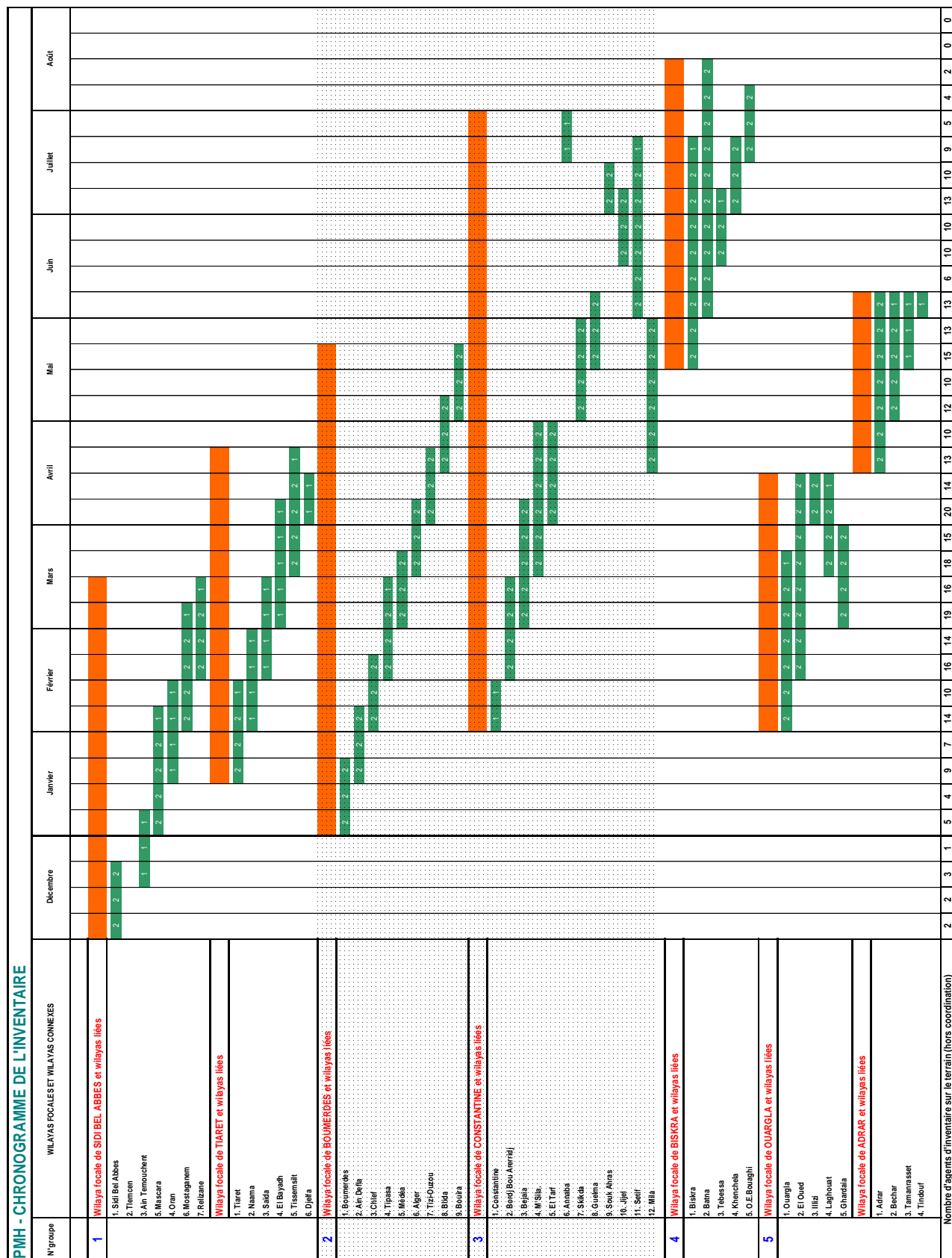
Un élément important du système de programmation des inventaires est l'enchaînement du travail d'une wilaya à une autre. En effet il est prévu d'opérer suivant la séquence schématique suivante :

- Recrutement et formation du personnel par groupes de wilayas. Plusieurs groupes de wilayas pouvant être considérés à l'intérieur des grands groupes de wilayas liées aux wilayas focales (organisation décrite ci-dessus).
- Mise en place d'une équipe d'inventaire dans une wilaya « A » et démarrage du travail de l'équipe,
- Mise en place d'une autre équipe dans une wilaya « B » voisine et démarrage de cette équipe en phase opérationnelle,
- Retour à l'équipe de la wilaya « A » pour s'assurer le suivi de son travail et éventuellement recadrer ce qui ne fonctionnerait pas,
- Retour à la wilaya « B » pour s'assurer le suivi de son travail et éventuellement recadrer
- Mise en place d'une équipe d'inventaire dans une wilaya « C » et démarrage du travail de l'équipe,
- Etc ...

Afin de permettre le bon déroulement du processus ci-dessus, le programme général de l'inventaire a été construit avec des décalages de 2 semaines entre démarrages des inventaires d'une wilaya à l'autre.

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L’HYDRAULIQUE AGRICOLE
ETUDE D’INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D’INVENTAIRE
& RESTITUTION DES TESTS DE TLEMCCEN

Le programme des inventaires est présenté ci-après. En estimant un démarrage début décembre 2007, il est prévu de boucler l’inventaire en août 2008.



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
 ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
 SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE
 & RESTITUTION DES TESTS DE TLEMSEN

11.4. MOYENS HUMAINS

Le programme présenté au paragraphe qui précède donne le nombre d'agents à recruter par wilaya. Ces agents seront chargés des enquêtes au niveau communal et de l'appui aux experts internationaux pour :

- Les expertises (inventaire périmètres collectifs et évaluations socio-anthropologiques)
- Les sondages agro-socio-économiques

On trouvera dans les tableaux ci-après l'estimation des temps requis pour ces agents d'inventaire et les experts expatriés, non compris la coordination des équipes d'inventaire par des ingénieurs nationaux de haut niveau. Pour ceux-ci les temps prévus correspondent à la durée de l'ensemble de l'inventaire par groupe de wilaya et son comptés à part.

Les ratios utilisés pour faire cette estimation résultent de l'expérience du bureau d'études dans la wilaya de Tlemcen

ES	Nombres de communes	Communes avec irrigation > 50 ha (gp)	SAU irrigués > 50 ha (ha)	Nb exploiters irrigués (2001)	SAU irrigués (DHA 2005)	Nb périmètres (69 gués + Sahara)	Périmètres GCA (nb)	Communes (jours oeuvres)		Périmètres (mois)		Agrésocio-éco (jour)		Total mois expatriés	Total mois nationaux	
								Nationaux	Expatriés	Nationaux	Expatriés	Nationaux	Expatriés			
OGREAH – IT7-0123/MBE-	91	276	6452	31394	97258	104	4	139	12	0.69	0.92	51	13	205	9.35	
	15	52	4233	1566	6297	8	3	2100	2.00	0.13	0.18	356	0.89	0.31	1.25	
	20	53	47	21367	9250	47000	59	0	47000	2.00	0.89	21.00	5.25	1.51	3.98	
	8	28	1118	2199	14112	0	1	14000	2.00	0.00	0.01	2.54	0.63	0.12	0.76	
	16	47	34	20502	5407	23475	9	0	34000	2.00	0.14	12.28	3.07	0.41	2.24	
	9	26	15	4196	1637	6366	5	0	15000	2.00	0.08	3.72	0.93	0.23	0.93	
	10	32	30	17446	9097	30039	14	0	30000	2.00	0.21	20.63	5.16	0.61	2.51	
	13	38	25	14609	3869	12056	9	0	25000	2.00	0.14	8.78	2.20	0.37	1.67	
	53	150	67%	41299	15576	59206	42	92	100	12	0.98	1.50	55	9	225	7.13
	13	42	28	9596	3229	19880	6	12	28000	2.00	0.14	7.33	1.83	0.35	1.74	
	6	12	10	3024	1715	6354	15	20	10000	2.00	0.30	3.89	0.97	0.54	0.93	
	6	16	12	3113	1029	6311	3	4	12000	2.00	0.06	2.34	0.58	0.20	0.71	
	8	22	16	4395	2596	3730	10	31	16000	2.00	0.27	5.99	1.47	0.51	1.26	
	8	22	5	758	708	5388	0	0	5000	2.00	0.00	1.61	0.40	0.11	0.30	
	12	36	29	20053	6299	17543	8	25	29000	2.00	0.21	14.30	3.58	0.54	2.18	
6	32	21	8847	3747	10903	8	0	21000	2.00	0.12	8.51	2.13	0.35	1.46		
14	36	25	27444	4397	30045	0	0	25000	2.00	0.00	9.96	2.40	0.20	1.59		
13	35	19	19045	3704	16042	0	0	19000	2.00	0.00	5.41	1.25	0.19	1.25		
10	28	26	11308	5044	12772	6	6	26000	2.00	0.09	11.45	2.86	0.34	1.79		
19	64	28	5456	2338	8544	9	0	29000	2.00	0.14	13.33	0.33	1.69	1.69		
13	57	26	14726	3173	12993	0	0	26000	2.00	0.14	7.20	1.80	0.35	1.84		
21	67	17	4768	4370	4852	12	0	17000	2.00	0.18	9.92	2.46	0.44	1.46		
10	25	23	22373	3750	25303	14	0	23000	2.00	0.21	8.52	2.13	0.47	1.64		
12	45	26	7526	3350	7102	0	0	26000	2.00	0.16	7.61	1.90	0.42	1.71		
142	399	73%	124021	55529	114186	168	39	290	24	1.70	2.37	124	32	5	21	
6	12	8	1646	530	2200	3	0	8000	2.00	0.05	1.20	0.30	0.16	0.46		
10	34	30	8625	4313	2806	8	0	30000	2.00	0.12	30.00	9.79	2.45	0.38	1.99	
19	52	32	6625	8528	6851	14	0	32000	2.00	0.21	19.13	4.78	0.59	2.53		
15	47	40	34510	10011	34615	20	24	40000	2.00	0.39	32.73	5.68	0.87	3.94		
7	24	17	9332	1926	8833	0	0	17000	2.00	0.02	4.37	1.09	0.09	0.39		
6	12	9	2449	784	3273	5	0	9000	2.00	0.08	1.71	0.43	0.21	0.56		
13	38	28	6150	8541	1818	0	0	28000	2.00	0.27	3.49	0.49	0.61	2.18		
10	34	25	7188	2039	2863	0	0	25000	2.00	0.00	4.63	1.16	0.14	1.36		
10	36	13	1933	1038	4988	0	0	13000	2.00	0.00	0.00	0.58	0.12	0.70		
12	28	20	6533	6003	5400	6	0	20000	2.00	0.09	15.44	3.86	0.39	1.70		
10	60	44	23224	9864	23971	23	4	44000	2.00	0.36	22.39	5.60	0.83	3.38		
14	32	24	8347	3680	9845	8	0	24000	2.00	0.12	8.35	2.09	0.35	1.59		
66	172	88%	131086	54412	171107	100	74	152	10	2.37	2.37	124	31	4	15	
12	33	33	55335	24860	102739	31	44	33000	2.00	0.84	58.44	14.11	1.57	4.91		
22	61	58	32336	17397	22350	65	13	58000	2.00	1.37	40.79	10.20	1.92	5.86		
12	28	20	6085	1756	9158	1	6	20000	2.00	0.05	3.99	1.00	0.19	1.14		
20	21	20	22134	6308	28407	0	5	20000	2.00	0.03	14.32	3.58	0.28	1.59		
12	29	21	15196	3521	7453	3	6	21000	2.00	0.09	7.99	2.00	0.27	1.41		
44	94	93%	86103	67519	84818	56	131	87	10	1.78	1.78	153	38	4	13	
10	21	19	21705	21018	23871	17	24	19000	2.00	0.46	47.72	11.93	1.09	3.49		
12	30	29	35653	31113	24166	23	31	23000	2.00	0.62	70.63	17.66	1.51	5.14		
3	6	4	1331	1239	1354	2	1	4000	2.00	0.05	0.62	0.70	0.17	0.35		
20	24	22	16394	4866	18862	1	39	22000	2.00	0.22	11.05	2.76	0.43	1.72		
9	13	13	11020	9283	16465	13	36	13000	2.00	0.44	21.07	5.27	0.77	1.99		
31	61	97%	31933	28525	64667	36	13	53	8	0.79	0.79	65	16	2	6	
11	28	26	20379	21170	40401	24	9	26000	2.00	0.53	48.06	12.02	1.16	3.89		
12	21	18	5630	4865	13062	8	0	18000	2.00	0.16	8.23	2.31	0.36	1.40		
7	10	8	5465	3188	10769	3	3	8000	2.00	0.08	6.08	1.81	0.25	0.77		
1	2	1	261	202	435	1	1	1000	2.00	0.03	0.46	0.11	0.12	0.09		
545	1541	70%	620690	287456	721388	513	347	1033	94	9	11	632	158	22	85	

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE – MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE
 ETUDE D'INVENTAIRE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE - PMH
 SOUS-MISSION A2 – DEFINITION DE LA METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

CHRONOGRAMME D'INTERVENTION DES EQUIPES - PERSONNEL NATIONAL											
INVENTAIRES	Mois	Decembre	Janvier	Fevrier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	& RE
											TUTION-D
Equipe d'inventaire 1											
Ingenieur coordination	4.75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Agents d'inventaire	17.25	2	3	1	3	2	5	7	5	6	3
Equipe d'inventaire 2											
Ingenieur coordination	4.75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Agents d'inventaire	13.75	0	2	2	4	2	4	2	4	2	2
Equipe d'inventaire 3											
Ingenieur coordination	6.00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Agents d'inventaire	22.75	0	0	0	0	1	2	2	4	4	4
Equipe d'inventaire 4											
Ingenieur coordination	3.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agents d'inventaire	13.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipe d'inventaire 5											
Ingenieur coordination	4.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agents d'inventaire	18.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total coordination	22.75										
Total agents d'inventaire	86.00										

11.5. LOGISTIQUE

11.5.1. LES MOYENS POUR LE TRAVAIL DE TERRAIN

La logistique concerne les moyens à mettre à disposition des agents d'inventaire et des expert-clés sur le terrain. Il s'agit principalement des moyens de transport, d'hébergement, de communication, du petit matériel de bureautique et des formulaires à renseigner.

Pour le transport des agents d'inventaire et des expert-clés, plusieurs options seront mises en œuvre de manière parallèle :

- L'acquisition de véhicules 4x4 pour les besoins des expertises des périmètres collectifs qui ne sont pas toujours faciles d'accès,
- La location de véhicules berlines et 4x4
- L'utilisation des véhicules personnels des agents de terrain recrutés, contre indemnisation.

Les déplacements des expert-clés entre Alger et les chefs-lieux de wilaya se feront par avion, autant que possible.

L'hébergement des personnels en mission hors de leur ville de résidence se fera en hôtel.

Les téléphones portables, la bureautique et la reprographie de documents nécessaires pour le travail de terrain ne posent pas de problèmes particuliers en termes de mobilisation.

11.5.2. CIRCULATION DES DONNEES

Schématiquement le travail d'inventaire sera exécuté de la manière suivante :

- Le travail d'inventaire réalisé chaque jour est contrôlé, corrigé et consolidé chaque soir.
- Toutes les fins de semaine, le travail réalisé est transmis au coordinateur qui contrôle et pilote l'équipe de terrain.
- Au besoin, tout complément ou une reprise du travail d'enquête peut être fait pendant que l'équipe d'enquête est encore sur les lieux.
- Les données sont périodiquement transmises à Alger pour être saisies/

Le schéma de circulation de l'information sera le suivant :

Circulation de l'information recueillie au cours de l'inventaire

Terrain	Coordination locale (Wilaya)	Niveau central (Alger)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Enquête ■ Consolidation (terrain) ■ Reprise ou complément d'enquête 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pilotage, suivi et contrôle ■ Consolidation, ■ Transmission vers Bureau Central à Alger, ■ Coordination avec DHW 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Saisie et validation, ■ Consolidation, ■ Demande de compléments d'information si nécessaire ■ Coordination avec DHA

12. ARCHIVAGE ET SUIVI DE L'INVENTAIRE

12.1. LA STRUCTURE DU SIG

L'objectif de ce chapitre est de décrire l'interaction entre l'inventaire de terrain et le Système d'Information Géographique (SIG) et de souligner l'apport du SIG en amont et en aval du travail d'inventaire.

La structure du SIG, dans sa configuration actuelle, a été décrite dans le rapport A1. Elle est rappelée succinctement ci-après. Le SIG a été construit sur la base du logiciel Arc-GIS. Il comprend diverses couches graphiques (rasters et vecteurs), associées pour certaines d'entre elles à des tables d'information.

Compte tenu de l'étendue de l'étude sur l'ensemble de l'Algérie, et pour s'affranchir des différents systèmes de projection qui existent sur le pays, le type de coordonnées adoptées en standard dans le SIG est le système longitude, latitude en ° décimaux dans le système WGS 84.

Les couches de type raster comprennent essentiellement les fonds topographiques de base à différentes échelles (du 1/50000 au 1/1 000 000) issues de l'INCT, et les images satellitaires (SPOT).

A ces couches topographiques de base s'ajoutent d'autres couches de type « raster » pour introduire l'ensemble des données physiques continues couvrant le pays, telles que notamment les données altimétriques (MNT), pluviométriques, l'Etp, qui sont utilisées pour le calcul des besoins en eau de chaque commune et l'établissement des calculs de l'impact de la PMH sur les ressources en eau.

Le SIG comprend aussi des couches de type « vecteur » (points, polygones et polygones) auxquelles, si nécessaire, sont rattachées des tables d'informations.

Les couches « polygones » comprennent notamment les limites de commune, de daïras, les limites de wilayas, de bassins versants et sous bassins versants, d'unités hydrogéologiques, de régions agricoles, de limites de périmètres et de zones d'irrigation individuelle.

Les couches « polygones » comprennent les oueds, les routes principales, etc.

Les couches « points » comprennent les informations comme la localisation des retenues collinaires, des petits barrages, grands barrages, de certaines sources et points de prélèvement, etc.

12.2. LES THEMATIQUES DU SIG ET DE SA BASE DE DONNEES

Le SIG et la base de données reprennent les thématiques suivantes:

A. Données géographiques et infrastructures

Sont rangés dans ce premier thème la description du territoire algérien par ses délimitations topographiques, géographiques, administratives, ses infrastructures, etc. :

B. Données hydrométéorologiques et ressources en eau

Ce deuxième thème recense toutes les données d'ordre météorologique, hydrologique et hydrogéologique, en particulier les informations utiles à l'évaluation de l'adéquation ressources/besoins en eau :

C. Aménagements de PMH

Ce troisième thème est consacré aux données propres à la PMH c'est à dire à la localisation et aux caractéristiques de la PMH, les données agro-économiques se rattachant à ce secteur d'activité.

D. Autres données à caractère général

Ce quatrième thème recense toutes les informations non classées dans les thèmes précédents. Elles peuvent être à caractère hydraulique (GPI par exemple) ou non hydraulique (démographie, production agricole par exemple)

12.3. UTILISATION DU SIG A LA PREPARATION DES INVENTAIRES DE TERRAIN

Le SIG, au sens large, permet de préparer le travail de terrain, notamment en facilitant l'édition de documents graphiques. Il permet de regrouper et formater des informations existantes pour les rendre plus disponibles au niveau de l'inventaire.

Le SIG permet d'éditer les documents sur lesquels est effectuée la pré-localisation des aires géographiques d'irrigation à partir des images satellitaires et les reports sur fonds de plan topographiques.

12.4. INTEGRATION DES DONNEES INVENTORIEES DANS LE SIG

L'intégration dans le SIG des données collectées sur le terrain, et des résultats de l'analyse de ces données, est faite en créant des liaisons entre les objets graphiques et leurs caractéristiques figurant dans les fiches respectives introduites sous forme de tables.

Ainsi les informations des fiches communales sont liées, sous forme de tables, aux polygones des limites communales dont la couche existe déjà dans le SIG (couche issue de l'INCT)

Les informations issues des fiches d'inventaire des périmètres collectifs sont liées aux polygones de délimitation de ces périmètres. Il en est de même pour les zones d'irrigation individuelles.

Les données de l'inventaire de terrain sont intégrées au SIG. Elles comprennent plusieurs types de données : Des données liées à chaque aire géographique d'irrigation identifiée géographiquement, sur la base des images satellites et des délimitations faites lors de l'inventaire, et qui regroupent les caractéristiques techniques de ces aires (SAU irriguée, ressource exploitée, type d'irrigation, cultures pratiquées, nombre d'exploitations, caractéristiques foncières, etc.)

L'ensemble des données pertinentes qui sont collectées, qu'elles soient sous forme de fiches d'inventaire, telles que mises au point au cours des tests, ou sous forme de tableaux préexistants ou sous forme informatique sont intégrées dans le SIG au fur et à mesure de leur acquisition.

Au niveau de Tlemccen, la saisie des informations a été faite à partir d'Excel pour les données d'inventaire (fiches communales) ou de SPHINX pour les données d'enquêtes nécessitant un traitement statistique, puis réintégré dans le Système d'Information. Des masques de saisie ont aussi été réalisés pour rendre l'opération de saisie plus conviviale et plus sûre notamment pour la saisie des questionnaires.

12.5. UTILISATION DU SIG POUR L'EVALUATION DE L'ADEQUATION RESSOURCES/BESOINS EN EAU ACTUEL POUR L'IRRIGATION

La ressource en eau constitue l'un des principaux facteurs limitant du développement de la PMH. En conséquence, l'estimation de l'adéquation entre les besoins en eau de l'irrigation et de la ressource disponible pour l'irrigation est de première importance pour l'étude.

Le SIG, en association avec Excel est utilisé à cette fin, à partir des données de base collectées, à savoir :

- La pluviométrie
- L'évapotranspiration potentielle
- Les données liées aux plantes (cycles culturaux et d'irrigation, coefficients culturaux)
- La localisation et les caractéristiques des aires d'irrigation, notamment les superficies des cultures irriguées et les systèmes d'irrigation utilisés
- Les données concernant les ressources en eau de surface
- Les données concernant les ressources en eau souterraine

L'algorithme du système de calcul comprend les phases suivantes :

- Vectorisation des iso-valeurs de la carte ANRH réalisée en 1993 et intitulée « Carte pluviométrique de l'Algérie du Nord à l'échelle du 1/500 000 », et rasterisation de cette dernière.
- Intégration et extension sur l'ensemble de l'Algérie de la carte des évapotranspirations potentielles du Nord de l'Algérie, vectorisation et rasterisation de la carte ANRH datant de 2002
- Mise au point d'un système de calcul de besoins en eau inspiré des méthodes classiques développées dans le cadre de la FAO.
- Calcul des besoins en eau au niveau communal sur la base des informations agricoles collectées dans le cadre de l'inventaire de terrain.
- Evaluation de l'adéquation ressources/besoins en eau par unités homogènes de confrontation (unités hydrogéologiques pour les eaux souterraines et sous-bassin versants pour les eaux de surface.

Une description plus détaillée de la méthodologie adoptée figure au chapitre 5 ci-dessus.

12.6. FORMES DE RESTITUTION DES DONNEES DE L'INVENTAIRE

Le SIG permet de restituer les informations collectées lors des inventaires de terrain, sous forme de cartes thématiques, mais aussi sous forme de fiches de synthèse, de tableaux, de courbes, d'histogrammes, etc.

L'échelle de base de la restitution cartographique est le 1/200 000, avec comme fond de plan le fond cartographique de l'INCT à la même échelle.

Les zones géographiques d'irrigation sont figurées en superposition du fond de plan pour illustrer leur localisation. Les périmètres sont délimités et représentés par une trame hachurée. Les zones d'irrigation individuelles sont délimitées et représentées par un semi de points dont chacun représente 5 ha de SAU irriguée. Ce mode de représentation permet de visualiser la densité d'irrigation, qui peut être très variable, à l'intérieur d'une zone plus ou moins grande où l'irrigation est pratiquée.

D'autres cartes thématiques sont produites à une échelle plus petite. Ainsi les cartes produites dans le cadre de la restitution du test de Tlemccen sont les suivantes :

- Localisation des périmètres et zones d'irrigation individuelles à l'échelle du 1/150.000
- SAU physiques (individuelles et collectives) – Echelle 1/500.000
- Nombres d'exploitations (individuelles et collectives) – Echelle 1/500.000
- Répartition des SAU par communes – Echelle 1/500.000
- Coefficient d'intensification par commune – Echelle 1/500.000
- Bassins versants et sous bassins versants de la wilaya de Tlemccen -- Echelle 1/500.000
- Unités hydrogéologiques – Echelle 1/500.000
- Taille moyenne des exploitations par commune – Echelle 1/500.000
- Schémas des périmètres (environs 12 cartes) à des échelles diverses (1/10.000 au 1/100.000 suivant le périmètre représenté).

oOo