

ÉTUDE D'ACTUALISATION DU PLAN NATIONAL DE L'EAU 2009-2011

Ministère des Ressources en Eau – Groupement d'Etudes SOFRECO - Grontmij-Carl Bro – OIEAU

AUDIT DU FONDS DOCUMENTAIRE pour l'étude de la demande en eau d'irrigation

Christian Potin, agro-économiste consultant, Juin 2009

Sommaire

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	5
1. INTRODUCTION	8
2. MULTI-DIMENSIONNALITÉ DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION	12
2.1 LA DEMANDE SOCIALE.....	12
2.2 CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION	14
2.3 LES CONDITIONS ET BESOINS AGRONOMIQUES	15
2.3.1 CONDITIONS ET POTENTIEL PÉDOLOGIQUES.....	15
2.3.2 BESOINS DES CULTURES.....	16
2.3.3 QUALITÉ DES EAUX D'IRRIGATION.....	17
2.4 CONDITIONS HYDRAULIQUES ET SYSTÉMIQUES DE LA DEMANDE	18
2.5 CONSOMMATION ET PRÉLÈVEMENTS.....	19
2.6 DEMANDE DES FILIÈRES DE PRODUCTION.....	19
2.7 LE RATIONNEMENT PAR L'OFFRE.....	20
3. REVUE DES DIFFÉRENTES PRISES EN COMPTE DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION DANS LES ETUDES DE PLANIFICATION DES RESSOURCES EN EAU	21
3.1 LE PLAN NATIONAL DE L'EAU (PNE) 1993 – 1998 (RÉGIONS CENTRE ET EST).....	21
3.1.1 MÉTHODOLOGIE.....	21
3.1.2 RAPPORTS SECTORIELS D'ÉVALUATION DES BESOINS EN EAU AGRICOLE POUR LES RH3 ET RH4.....	22
3.1.3 ASPECTS ÉVALUATION ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE	24
3.2 LE PLAN RÉGIONAL DE L'EAU (PRE) 2004 (RÉGION OUEST).....	24
3.2.1 DONNÉES DE BASE SUR L'AGRICULTURE IRRIGUÉE.....	24
3.2.2 ÉVALUATION DE LA DEMANDE EN EAU AGRICOLE	25
3.3 LE PLAN DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN EAU (GIRE) 2004 – 2006.....	27
3.3.1 LE PGIRE DE LA RÉGION CHÉLIFF – ZAHREZ	27
3.3.2 LE RAPPORT « GIRE DANS LA RÉGION DES HAUTS PLATEAUX ».....	29
3.4 LE CADASTRE HYDRAULIQUE	30
3.5 LE PLAN NATIONAL DE L'EAU (PNE) 2006 (RÉGIONS CENTRE ET EST).....	35
3.5.1 MÉTHODOLOGIE.....	35
3.5.2 DONNÉES DE BASE SUR LA DEMANDE EN EAU ACTUELLE	35
3.5.3 PROJECTION DE LA DEMANDE FUTURE	38
3.6 LES PLANS DIRECTEURS D'AMÉNAGEMENT DES RESSOURCES EN EAU (PDARE) 2007	39
3.7 EN GUISE DE CONCLUSION GÉNÉRALE	46
4. LES REFERENTIELS STATISTIQUES AGRICOLES ET HYDRAULIQUES DISPONIBLES POUR L'APPROCHE DE LA DEMANDE ACTUELLE EN EAU D'IRRIGATION.....	48
4.1 LE RECENSEMENT GÉNÉRAL DE L'AGRICULTURE (RGA) 2001	48
4.2 LES SÉRIES B 2000/2001 – 2006/2007 DES STATISTIQUES AGRICOLES.....	60
4.3 LES DONNÉES SUR LES GRANDS PÉRIMÈTRES IRRIGUÉS (GPI).....	67
4.4 LES STATISTIQUES DE LA PETITE ET MOYENNE HYDRAULIQUE (PMH) DE LA DHA	73
4.4.1 LES STATISTIQUES ANNUELLES DES DHW.....	73
4.4.2 L'ÉTUDE D'INVENTAIRE DE LA PMH ET SES RÉSULTATS ATTENDUS.....	80
5 POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE ET RURAL CONDITIONNANT LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION	82
5.1 LE PNDAR : CHOIX TECHNIQUES ET POLITIQUES TECHNOLOGIQUES.....	82
5.2 LA POLITIQUE D'INVESTISSEMENT DE L'ÉTAT EN MATIÈRE HYDRO-AGRICOLE	83
5.3 LA POLITIQUE DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE ET LA STRATÉGIE ALIMENTAIRE	87
5.3.1 ORIENTATIONS AGRICOLES ET ACQUIS DU PNDAR	87

5.3.2 LE SCHÉMA DIRECTEUR DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE (SDDA) ET LE SNAT	88
6. PREMIÈRES ORIENTATIONS METHODOLOGIQUES POUR UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION	93
ANNEXES	99
ANNEXE 1 – LEXIQUE ET DEFINITIONS	100
ANNEXE 2 – LISTE DES DOCUMENTS CONSULTÉS	105
ANNEXE 3 - CADRAGE HISTORIQUE DE L'IRRIGATION EN ALGÉRIE	110
IRRIGATIONS ANTIQUES, TRIBALES ET ARABO-ANDALOUSES	110
POLITIQUE D'IRRIGATION ET PMH COLONIALES.....	113
LA POLITIQUE HYDRO-AGRICOLE DE L'ALGÉRIE INDÉPENDANTE.....	121
ANNEXE 4 - HIERARCHISATION DES SYSTEMES D'IRRIGATION	128
ANNEXE 5 - TABLEAUX.....	132
ANNEXE 6 – CRITÈRES D'ATTRIBUTION DES SUBVENTIONS FNDRA ET FNDIA	152

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1.	Bilan des irrigations 1994/1995 - Régions Centre RH3	22
TABLEAU 2.	PNE 1993 – Région Centre - Ratio de besoins globaux eau (m3/ha) - Horizon 2015	23
TABLEAU 3.	PNE 1993 – Région Centre – GPI - Ratio de besoins globaux eau (m3/ha) - Horizon 2020	24
TABLEAU 4.	Construction des scénarios de projection de la demande en eau agricole	26
TABLEAU 5.	PRE 2004 - Projection des ratios de dotation en eau (m3/ha) GPI/OPI	27
TABLEAU 6.	région Chélif – zahrez – Approche de la demande nette des GPI en exploitation - 2005	28
TABLEAU 7.	PGIRE region Cheliff – Zahrez - Demande en eau des GPI à l'horizon 2015/2030	29
TABLEAU 8.	Hétérogénéité des volumes mobilisés par ha PMH par catégorie dans les cadastres hydrauliques.	33
TABLEAU 9.	Comparaison entre les estimations des superficies irriguées selon les sources.....	36
TABLEAU 10.	Normes d'efficience des grands types de systèmes d'irrigation – PNE 2006	37
TABLEAU 11.	Normes de besoins en eau spécifiques totaux par spéculation et par bassin versant (m3/Ha)	37
TABLEAU 12.	Régions algérois et constantinois – Projections pour les GPI (PNE 2006).....	38
TABLEAU 13.	Régions algérois et constantinois – Projections pour la PMH (PNE 2006).....	39
TABLEAU 14.	Tableau récapitulatif des variantes de bilans des PDARE des 4 ABH de l'Algérie du Nord vis-par rapport à la prise en compte de la demande en eau d'irrigation	44
TABLEAU 15.	Dotations en eau d'irrigation selon les différents scénarios et variantes de bilans des PDARE pour les 4 RH de l'Algérie du Nord (m3/ha/an).....	45
TABLEAU 16.	Exploitations irriguées en Algérie du Nord et au Sahara selon le RGA 2001	49
TABLEAU 17.	Répartition des exploitations agricoles irriguées selon la taille de SAU totale – RGA 2001	54
TABLEAU 18.	Modes d'irrigations a la parcelle – Nombre d'exploitations – RGA 2001	58
TABLEAU 19.	Assolements réalisés par Les GPI - Campagne 2007 (Ha).....	69
TABLEAU 20.	GPI – Campagne 2007 – Superficies irriguées et volumes d'eau alloués	70
TABLEAU 21.	Etat des superficies équipées et à réhabiliter pour les GPI actuels	71
TABLEAU 22.	Evolution des superficies irriguées selon l'origine de l'eau - Statistiques PMH-DHA	78
Tableau 22.	Evolution des investissements - Secteur agriculture- hydraulique	84
TABLEAU 23.	Evolution des investissements pour la PMH hors PNDA (10 ³ DA).....	85
TABLEAU 24.	Ressources destinées à l'irrigation - Horizon 2025 Année moyenne	91
TABLEAU 25.	Ressources destinées a l'irrigation - Horizon 2025 Année sèche.....	92
TABLEAU 26.	Les chiffres clé de l'hydraulique agricole – Algérie 1960	121
TABLEAU 27.	Répartition des sols irrigables et non irrigables sur l'ensemble de l'Algérie (Source : ANRH 2001)	133
TABLEAU 28.	PNE 1993/1998 - Bilan des irrigations 1994/1995 - Régions RH3 (Algerois-Hodna-Soummam) + RH4 (Constantinois-Seybouse-Mellegue)	135
TABLEAU 29.	PRE 2004 – Etat des superficies irriguées 2002/2003 – Région RH1 Oranie – Chott Chergui	136
TABLEAU 30.	PGIRE– Estimation d'extension de la PMH 2006.....	137
TABLEAU 31.	Sous-bassin Chott Melrhir – ABH sahara.....	138
TABLEAU 32.	Sous-bassin Chott Chergui – Volumes mobilisés PMH.....	138
TABLEAU 33.	Sous-bassin Chotte Chergui –Volumes mobilisés – Wilaya de Saida	138
TABLEAU 34.	Sous-bassin Chott Chergui – Volumes mobilisés PMH Wilaya de Sidi Bel Abbès.....	139
TABLEAU 35.	Sous-bassin Chott Chergui – Volumes mobilisés PMH – Wilaya de Tiaret.....	140
TABLEAU 36.	Sous-bassin Côtier Oranais – Dotations et besoins estimés par ha PMH par wilaya	141
TABLEAU 37.	Sous-bassin Côtiers Oranais – Dotations et besoins estimés par ha PMH par commune – Wilaya de Mostagan.....	142

TABLEAU 38.	Sous-bassin de la Macta – Volumes mobilisés m3/ha PMH -Eaux sous-terraines par wilaya	143
TABLEAU 39.	Sous-bassin de la macta – Wilaya de SBA – Volumes mobilisé /ha PMH – Eaux sous-terraines	143
TABLEAU 40.	PNE 2006 - Estimation des volumes mobilisés par la PMH en 2002 (méthode de calcul 1).	145
TABLEAU 41.	PNE 20065 - Estimation des volumes d'eau souterraine mobilisés par la PMH en 2002 (méthode de calcul 1).....	146
TABLEAU 42.	PNE 2006 - Estimation des volumes mobilisés par la PMH en 2002 (méthode de calcul 2).	147
TABLEAU 43.	PNE 2006 - Estimation des volumes d'eau souterraine mobilisés par la PMH en 2002 (méthode de calcul 2).....	148
TABLEAU 44.	Liste des nouveaux périmètres ONID dont les études sont achevées	149
TABLEAU 45.	Modulation des volumes sur les périmètres nationaux (opic, opim, opih et opit)	151
TABLEAU 46.	Tableau synthétique de comparaison des décisions ministérielles fnrda ET fndia.....	152

LISTE DES FIGURES

Figure1.	Nombre d'exploitations irriguées RGA 2001 – Algérie du Nord	50
Figure2.	Nombre d'exploitations irriguées RGA 2001 Sahara.....	51
Figure3.	Superficie moyenne irriguée par exploitation - RGA2001 - Algérie du Nord.....	52
Figure4.	Superficie moyenne irriguée par exploitation – RGA 2001 - Sahara.....	53
Figure5.	Pourcentage de nb d'exploitations et de superficies irriguées par classe de SAU totale d'exploitation - RGA 2001 - Algérie du Nord.....	55
Figure6.	Pourcentage de nb d'exploitations et de superficies irriguées par classe de SAU totale d'exploitation - RGA 2001 - Sahara	55
Figure7.	Superficie moyenne irriguée par exploitation par classe de SAU totale.....	56
Figure8.	Nombre d'exploitations irriguées en périmètre collectif – RGA 2001.....	57
Figure9.	Modes d'irrigation à la parcelle – Algérie du Nord – RGA 2001	59
Figure10.	Modes d'irrigation à la parcelle – Sahara – RGA 2001.....	59
Figure11.	Evolution 2001-2007 de la superficie irriguée - Séries B	62
Figure12.	Evolution 2001-2007 des principales cultures irriguées – Séries B.....	62
Figure13.	Evolution de la SAU irriguée 2001 – 2007 par wilaya – Séries B.....	64
Figure14.	Distribution de l'irrigation par culture par wilaya – Séries B 2006/2007.....	65
Figure15.	Evolution annuelle moyenne des cultures irriguées 2000/2001 – 2006/2007 – Séries B	66
Figure16.	Evolution 1987 – 2008 des volumes alloués par Ha et des superficies irriguées annuellement dans les périmètres encadrés par l'Etat.....	68
Figure17.	Evolution 1987-2008 des volumes totaux alloués annuellement dans les périmètres encadrés par l'Etat	68
Figure18.	Evolution 2003 – 2008 de la superficie irriguée physique totale en PMH.....	73
Figure19.	Evolution 2003 – 2008 de la superficie irriguée de la PMH par Wilaya	74
Figure20.	Superficie irriguée 2008 en pmh selon l'origine de l'eau	75
Figure21.	Evolution 2003-2008 des superficies irriguées en PMH par type de mobilisation de l'eau ...	76
Figure22.	Evolution des superficies irriguées en PMH selon l'origine de l'eau	76
Figure23.	Evolution 2003-2008 des superficie moyennes irriguées par type d'origine de l'eau (hors petits barrages)	77
Figure24.	Répartition des superficies irriguées PMH par wilaya selon l'origine de l'eau – DHA 2008...	79

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

ABH	Agence d Bassin Hydrographique
ACV	Agent Communal de Vulgarisation
AEP	Alimentation en Eau Potable
AEPI	Alimentation en Eau Potable et Industrielle
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
APC	Assemblée Populaire Communale
APFA	Accession à la Propriété Foncière Agricole
BNEDER	Bureau national d4études pour le Développement Rural
BV	Bassin Versant
CDARS	Commissariat au Développement et à l'Aménagement des Régions Sahariennes
CE	Conductivité Electrique
CES	Conservation des Eaux et des Sols
CNAID	Comité National Algérien de l'Irrigation et du Drainage
CNES	Conseil national Economique et Social
DAC	Délégués Agricole Communaux
DAS	Domaine Agricole Socialiste
dbe	Débit d'équipement
dbfc	Débit fictif continu
DDAZASA	Direction du Développement Agricole des Zones Arides et Semi-arides
DEAH	Direction des Etudes et des Aménagements Hydrauliques
DGAIH	Ex Direction Grands Aménagements et des Infrastructures Hydrauliques
DHA	Direction de l'Hydraulique Agricole
DHW	Direction de l'Hydraulique de Wilaya
DRS	Défense et restauration des Sols
DSA	Direction des Services Agricoles (niveau Wilaya)
DSASI	Direction de la Statistique Agricole et des Systèmes d'Information
EAC	Entreprise Agricole Collective
EAI	Entreprise Agricole Individuelle
ETM	Evapotranspiration Maximum
ETP	Evapotranspiration Potentielle
ETR	Evapotranspiration Réelle
ETR	Evapotranspiration Réelle
FAO	Food and Agriculture Organization (Organisation des nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation)
FNDIA	Fonds National de Développement des Investissements Agricoles

FNRDA	Fonds National de Régularisation et de Développement Agricole
GCA	Gestion par la Concession Agricole
GIRE	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GPI	Grand Périmètre Irrigué
HCDS	Haut Commissariat au Développement de la Steppe
INSID	Institut National des Sols, de l'Irrigation et du Drainage
ITAV	Institut Technique de l'Arboriculture et de la Vigne
ITCMI	Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles
Kc	Coefficient cultural (formule de Penman de calcul des besoins en eau des cultures)
MADR	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MATE	Ministère de l'Aménagement du Territoire
MEAT	Ex Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire
MRE	Ministère des Ressources en eau
NBT	Agence Nationale des Barrages et des Transferts
ONID	Office National des Irrigations et du Drainage
OPIW	Office de Périmètre d'Irrigation de Wilaya
OTEX	Orientation Technico-économique d'Exploitation
PDARE	Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau
PDGDRS	Plan Directeur Général de Développement des Régions sahariennes
Peff	Pluie Efficace
PGIRE	Plan de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PMH	Petit et Moyenne Hydraulique
PNDA	Plan National de Développement Agricole
PNDAR	Plan National de Développement Agricole et Rural
PNE	Plan National de l'Eau
PPDRI	Programme Prioritaire de Développement Rural Intégré
PRE	Plan Régional de l'Eau
REUE	Réutilisation des Eaux Epurées
RFU	Réserves Facilement Utilisables
RGA	Recensement Général de l'Agriculture
RGPH	Recensement général de la Population et de l'Habitat
RNS	Région Naturelle Saharienne
SAR	Sodium Absorption Ratio (taux d'absorption du sodium)
SAT	Surface Agricole Totale
SAU	Surface Agricole Utile
SDDA	Schéma Directeur de Développement Agricole
SI	Système d'Information
SIG	Système d'Information Géographique
SNAT	Schéma National d'Aménagement du Territoire
SOGREAH	Société Grenobloise d'Applications Hydrauliques

SRAT	Schéma régional d'Aménagement du Territoire
STEP	Station d'Épuration
TRI	Taux de Rentabilité Interne
VA	Valeur Ajoutée

1. INTRODUCTION

Contexte général actuel de l'irrigation en Algérie

L'irrigation est le premier consommateur d'eau en Algérie avec plus ou moins 6 000 Hm³ consommés annuellement dans l'ensemble, contre quelque 2 800 Hm³ pour l'AEPI. L'irrigation se fait dans un contexte de bilan global déficitaire avec prélèvement sur un capital souterrain non renouvelable face à une demande d'AEP prioritaire continument croissante, d'une part, et au développement incontrôlé de la PMH privée sous l'effet des subventions de l'Etat, d'autre part.

La situation actuelle de l'irrigation et sa problématique de développement sont le résultat d'une évolution historique¹ dans laquelle il faut distinguer les Grands Périmètres Irrigués (GPI) et la Petite et Moyenne Hydraulique (PMH).

Les Grands Périmètres Irrigués (GPI) sont des périmètres de grande hydraulique en trame géométrique moderne gérés par un organisme étatique, l'Office National des Irrigations et du Drainage (ONID). Pour la dernière campagne ils ne totalisaient que 48 000 ha de cultures irriguées effectives pour une superficie équipée fonctionnelle totale de quelque 156 000 ha et une superficie irrigable de 145 000 ha.

La Petite et Moyenne Hydraulique (PMH) a connu un taux d'extension important (8,6% par an entre 2003 et 2008) depuis les financements du PNDA et occuperait une superficie de quelque 925.600 ha irrigués physiques en 2008, selon les statistiques des DHW et de la DHA du MRE ; et 835 600 ha irrigués développés selon les statistiques agricoles des Séries B (accroissement annuel de 9,3% entre 2001 et 2007).

En ce qui concerne les GPI, les années de sécheresses, l'envasement des retenues, les pertes² au niveau des réseaux d'irrigation mal entretenus et, en dernier ressort, la priorité donnée à l'AEP, ont fait que l'eau des barrages allouée à l'irrigation a toujours été très en deçà des besoins qui auraient permis l'irrigation de la totalité des surfaces irrigables. Il en résulte une anomie de la gestion d'autant plus importante que l'ONID, chargé d'administrer les GPI, ne parvient pas à récupérer la totalité de la redevance du service et plusieurs GPI ont fait faillite.

Toutefois, avec la nouvelle politique de l'eau, les GPI sont supposés bénéficier dans l'avenir de la production des nouvelles ressources d'eau non conventionnelles, soit indirectement (nouvelles stations de dessalement pour l'AEP permettant de récupérer des affectations des barrages), soit directement dans une moindre mesure, via la réutilisation des eaux usées épurées (REUE). Ainsi les ABH, dans leur PDARE envisagent maintenant un néo-développement ambitieux de la grande irrigation avec optimisme, à l'unisson avec la DHA du MRE, et de manière plus pondérée avec le MADR.

¹Cf. l'annexe 3 du présent rapport qui fournit un cadrage historique de l'irrigation en Algérie.

² Des pertes importantes sont enregistrées au niveau du périmètre et de la parcelle : manque d'entretien des réseaux, fuites, absence de technicités économes en eau, problème de tarification, faible optimisation des choix de spéculations économes en eau, remontées des sels, besoins pour lessivage des terres, manque d'organisation et de responsabilisation des irrigant, problèmes d'organisation et de valorisation des filières de production en irrigué ...

L'initiative et la gestion de la PMH relèvent du domaine privé et l'Etat n'a aucun moyen de gestion direct de ce secteur. Les exploitants de la PMH puisent quelque 80% de leurs besoins dans les ressources souterraines. Ils ne sont donc pas assujettis aux aléas climatique ni aux difficultés de gestion de l'ONID, ce qui explique, en partie, leur succès en terme de production et de développement en général. Un autre facteur déterminant du développement récent de la PMH depuis l'an 2000 a été l'octroi de subventions importantes aux investissements individuels en la matière dans le cadre du PNDA et des ses fonds de financement (FNDRA puis FNDIA actuel). Mais, ce mode d'exploitation affecte la durabilité des ressources souterraines, faute de contrôle par les DHW et les ABH des nouveaux équipements d'exhaure (forages et puits) et des volumes prélevés.

Un programme volontariste de promotion de l'irrigation localisée, déjà initié par le PNDA, et de gestion participative des équipements et périmètres collectifs, n'a eu pour l'instant que des effets limités. La REUE et les retenues collinaires sont présentées par ailleurs comme des solutions pour sécuriser les ressources en eau de la PMH. Mais ces nouvelles ressources potentielles ne sont pas à la hauteur de la problématique des besoins actuels et futurs. Par ailleurs, divers problèmes socio - techniques, organisationnels et de gestion restent à résoudre tant au niveau des retenues collinaires (efficience, durabilité, gestion sociale ...), que des STEP et station de lagunages (problématique de l'éloignement des zones et périmètres d'irrigation, de stockage et de transfert vers celles-ci, gestion sociale des irrigations individuelles, conception de nouveaux systèmes collectifs associatifs, ...).

Le programme de dessalement de l'eau de mer (800 Hm³ pour 2025) en combinaison avec les programmes de grands transferts devrait permettre :

- ✚ De réaffecter les ressources souterraines des aquifères côtiers à l'irrigation des plaines côtières
- ✚ D'effectuer, toujours pour les plaines côtières, des appoints pour l'irrigation à partir des barrages de l'Atlas tellien
- ✚ De réaffecter une partie des gains des barrages de l'Atlas tellien vers les Hauts Plateaux
- ✚ De transférer des eaux de la nappe albiennaise vers les Hauts Plateaux
- ✚ De transférer des eaux de la nappe albiennaise vers Tamanrasset

Enfin pour compléter la recherche de nouvelles ressources en eau mobilisables, un programme de nouveaux barrages de stockage est à l'étude pour le Centre et l'Est de l'Algérie du Nord qui pourraient permettre sous réserve, de stocker à long terme un volume additionnel d'une capacité totale de quelque 2 700 Hm³ en année normale, pour quelque 60 nouveaux sites potentiels de petits et moyens barrages (45 Hm³ en moyenne par barrage) qui seraient alors à vocation hydro-agricole prioritaire ...

Objet du présent rapport

Dans ce contexte général le présent rapport a pour objet de rendre compte de l'audit critique du fonds documentaire (PNE 1993 et 2006, PRE, GIRE, PDARE, SNAT, SDDA)³ mis à disposition traitant de la situation de l'agriculture irriguée (surface, terres irriguées, terres irrigables, pourcentage d'aménagement etc.) et de la demande/distribution en eau d'irrigation (i) actuelle et, (ii) projetée pour l'horizon 2030. L'audit comporte en particulier les composantes suivantes :

³ Voir fonds documentaire principal consulté en annexe 2

- ✓ Evaluation et analyse critique de l'existant (étude, travaux, bilans, aménagements existants, politique agricole...)
- ✓ Analyse critique des méthodologies, des choix d'aménagement, des outils de calcul, de la nature, de la fiabilité et de l'origine des données.
- ✓ Relevé des contradictions entre les différentes sources d'informations et vérification de l'adéquation ou non (demandes-besoin en eau d'irrigation/offre) et les valider ou les invalider par rapport aux métadonnées des agences et offices responsables de la fourniture de résultats consolidés et traités.
- ✓ Analyse rapide des projets de programmation d'aménagement futur (période 2007-2030) : cohérence, durabilité, efficacité ...
- ✓ Sélection des données utilisables en prenant comme référence l'année 2007 qui permettent de dresser la situation de la demande/distribution/allocation en eau d'irrigation pour 2007 par wilaya et au niveau national, en tenant compte de la dotation unitaire (m³/ha vs besoins réels), des pertes, des économies éventuelles, ...
- ✓ Evaluation des données disponibles en matière de poids des GPI et de la PMH dans l'agriculture algérienne (productions, valeurs ajoutées, emplois, rentabilité de investissements publics, entretiens, capacités de gestion).
- ✓ Définition d'une démarche méthodologique ad hoc notamment pour la gestion des données, leur validation et leur circuit d'intégration dans le SI du PNE (ancrage institutionnel des données).

Structure du rapport

Après cette partie introductive sur le contexte général de l'irrigation en Algérie, le présent rapport pose tout d'abord au **chapitre 2** la problématique conceptuelle et méthodologique de l'approche de la demande en eau d'irrigation en déclinant les différentes variables et paramètres au niveau des notions suivantes :

- ✚ La demande sociale proprement dite.
- ✚ Le cadre juridique et institutionnel de la demande.
- ✚ Les besoins agronomiques théoriques et pratiques.
- ✚ Les conditions hydrauliques et systémiques de la demande.
- ✚ La consommation et les prélèvements effectifs.
- ✚ Le rationnement par l'offre.

Le **chapitre 3** concerne ensuite « l'audit » du fonds documentaire proprement dit, conformément aux termes de références synthétisés ci-dessus, du fonds documentaire principal disponible traitant de la situation de l'agriculture irriguée (surfaces, terres irriguées, terres irrigables, pourcentage d'aménagement etc.) et de la demande/distribution en eau d'irrigation (i) actuelle et, (ii) projetée pour l'horizon 2025.

Le **chapitre 4** s'efforce de faire le point sur les données quantitatives récentes disponibles permettant une meilleure évaluation provisoire de la consommation actuelle en eau d'irrigation des deux sous-secteurs des GPI et de la PM, au niveau des référentiels statistiques suivant :

- Statistiques agricoles : RGA 2001 pour la statistique des exploitations irriguées et statistiques agricoles Séries B pour les superficies irriguées par spéculation.
- Statistiques de la DHA : statistiques des campagnes récentes d'irrigation des GPI et statistiques PMH par wilaya des DHW.

Le **chapitre 5** passe en revue les différents plans, schémas directeurs documents stratégiques, parfois contradictoires, qui permettent de définir et d'évaluer la politique de développement hydro-agricole et le degré de prise en compte de la demande en eau d'irrigation, à savoir :

- ✚ Le Plan National de Développement Agricole et Rural (PNDAR ex PNDA) au niveau des choix techniques et politiques technologiques des subventions.
- ✚ La politique d'investissement de l'Etat en matière hydro-agricole : programmes d'équipement et de réhabilitation des GPI et recherche d'une stratégie de développement de la PMH.
- ✚ La nouvelle stratégie de développement agricole et de stratégie alimentaire (SDDA).
- ✚ Le schéma national « englobant » d'aménagement du territoire (SNAT).

Le **chapitre 6** enfin clôture ce rapport d'audit-évaluation en élaborant une première série de propositions méthodologiques pour l'actualisation de la prise en compte de la demande en eau d'irrigation dans l'actualisation du PNE en termes de :

- Validation et gestion des données de base (nouvelles données à prendre en compte, situation actuelle/situations projetées).
- Prospective, scénarios et planification de la demande en eau d'irrigation.
- Aide à la décision et options de pris en compte de la demande en eau d'irrigation.
- Actions d'accompagnement
- Questions en suspens.

Le rapport s'appuie et est illustré par la série d'annexes documentaires et de détails suivants :

Annexe 1 – Lexique et définitions

Annexe 2 – Liste des documents consultés

Annexe 3 - Cadrage historique de l'irrigation en Algérie

Annexe 4 - Hiérarchisation des systèmes d'irrigation

Annexe 5 - Tableaux statistiques de détail.

Annexe 6 – critères d'attribution des subventions FNDRA et FNDIA

2. MULTI-DIMENSIONNALITE DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION

Afin de mieux cadrer « l'audit » des documents et données existants en matière de demande/besoins en eau d'irrigation, il est utile de faire une mise au point sur les concepts, définitions, paramètres et méthodes à géométrie variables selon les acteurs et les enjeux institutionnels. Ainsi faut-il distinguer globalement, comme annoncé précédemment dans l'introduction, ce qu'il faut entendre par :

- La demande sociale et son cadre juridique et institutionnel.
- Les besoins agronomiques théoriques et pratiques.
- Les conditions hydrauliques et systémiques de la demande.
- La consommation et les prélèvements effectifs.
- Le rationnement par l'offre.

2.1 La demande sociale

La notion de demande est un concept qui se réfère aux sciences économiques (domaine de la microéconomie). La demande désigne la quantité d'un bien ou d'un service que les acteurs sociaux sur un marché sont prêts à acheter à un prix donné face à l'offre du même bien ou service. La théorie de l'offre et de la demande permet de comprendre les mécanismes à l'œuvre dans la décision d'allocation des ressources en économie de marché.

Mais il n'y a pas de marché concurrentiel de l'eau, qui devient historiquement de plus en plus un facteur rare en Algérie, qui ne peut pas être soumis aux lois de l'économie libérale, même en tant que bien et service marchand. L'eau est un besoin humain fondamental au même titre que la nourriture, le logement, la santé, l'éducation ..., que tout Etat moderne se doit d'assurer et de réguler aux individus. Et on remarquera que dans un contexte d'aridité climatique l'eau d'irrigation a vocation à contribuer, entre autres, à la sécurité alimentaire du pays. Quel serait l'acceptabilité d'un scénario à long terme où toute l'eau mobilisée contrôlée par l'Etat serait affectée entièrement à l'AEPI et la production céréalière soumise aux aléas d'une agriculture pluviale de plus en plus déficitaire face à l'expansion démographique et au réchauffement climatique ? Et devoir importer par ailleurs les légumes, fruits, sucre, produits laitiers en étant entièrement dépendants de l'évolution des marchés internationaux ...

L'eau d'irrigation n'est pas un produit « fini » à consommation par une clientèle économiquement passive comme pour l'eau potable, mais est caractérisée par une transformation et une valorisation à travers tout un processus complexe de production agricole qui comporte des composantes biologiques, techniques, économiques et sociologiques. L'identification et l'évaluation de la demande en eau d'irrigation est donc également un processus complexe qui dépend de tous ces facteurs de consommation, de production agricole et de transformation intermédiaires, centrés au niveau du consommateur de base qu'est **l'exploitant agricole irriguant et son exploitation irriguée**.

Or Il n'existe pas actuellement en Algérie de définition juridique de l'exploitation agricole⁴ et il y a confusion entre le(s) statut(s) juridique(s) de l'exploitation, qui peut exploiter plusieurs terres de statut

⁴ Voir problématique de définition en annexe 1.

différent, en propriété, en location, du statut juridique de l'exploitation proprement dite. Celle-ci est généralement une entreprise, le plus souvent à forme individuelle. On distingue actuellement en Algérie les grandes catégories juridiques de statuts fonciers d'exploitations agricoles suivantes : les entreprises individuelles privées familiales, les EAC et les EAI, les fermes pilotes et autres fermes étatiques, les coopératives, les EURL ...

Selon les interlocuteurs et selon le contexte socio-foncier, les structures socio-anthropologiques familiales et les enjeux d'interface entre les agriculteurs et les instances techno-administratives de l'Etat, il apparaît sur le terrain une confusion importante entre les notions de propriétaires, co-propriétaires, usufruitiers sur domaine de l'Etat, héritiers, co-héritiers indivis, (présents ou absentéistes), exploitants et co-exploitants (cas des EAC notamment) ...

On verra par ailleurs (Paragraphe 4.1 ci-après) que la seule statistique agricole, approximative dont on dispose actuellement est celle du RGA 2001, les Séries B, statistiques agricoles annuelles se contentant d'énumérer les superficies par spéculation.

Or c'est bel et bien au niveau de l'exploitant et de l'exploitation agricole que se définit la demande élémentaire en eau d'irrigation. Tant que l'Algérie ne se dotera pas d'une statistique consolidée, fiable et régulière de suivi des exploitants et des exploitations agricoles en irrigué, la lisibilité de la demande économique et sociale en eau d'irrigation, et sa prise en compte dans tout processus de planification et de contrôle de la ressource, en resteront d'autant approximatives, et limitées à une statistique des surfaces cultivées sans correspondance d'acteurs sociaux consommateurs de base⁵. Ceci dans un contexte de statistiques surfaciques variables annuellement, à fiabilité limitée, avec approche technocratique des besoins théoriques et pratiques, qui ne permettront jamais une gestion participative durable de la demande sociale.

Principaux paramètres socio-économiques conditionnant la demande sociale en eau d'irrigation

Sans s'étendre plus avant dans un développement descriptif des caractéristiques socio-économiques des exploitations irriguées et exploitants irriguant en Algérie⁶ on rappellera simplement ci-dessous pour mémoire les principaux paramètres socio-économiques à considérer au niveau des exploitations et des exploitants agricoles en irrigué qui devraient être pris en compte dans toute politique de l'offre et de satisfaction relative de la demande selon ses sous-secteurs institutionnels et catégories sociales :

- ✚ Tailles, niveaux socio-économique et concentration des exploitations
- ✚ Typologie des exploitations (systèmes de production) et de leur devenir probable dans 20 ans (horizon de planification)

⁵ A titre de comparaison comment ferait-on pour prendre en compte la demande urbaine en eau potable sans aucune statistique démographique ?

⁶ Pour plus de détails documentés on pourra se reporter en premières lectures sur les documents de référence suivants cités dans la liste des documents consultés en annexe 2 :

- Pour le sous-secteur de la PMH : l'Etude d'Inventaire et de Développement de la PMH -Rapport A1 « Analyse des données et bilan des études antérieures » (SOGREAH – DHA)
- Pour le sous-secteur des GPI : Etude de la tarification de l'eau agricole – Synthèse des rapports de Mission II (BRLi/BNEDER – DHA)

- ✚ Performances et valorisation de l'eau selon les systèmes de production et les systèmes d'irrigation (cf. ci-après § 2.4) : productivité/m³, productivité/ha irrigué, VA/m³, VA/ha irrigué, emplois créés/ha irrigué ...
- ✚ Typologie des irrigants et de leurs comportements en matière d'irrigation (technicité, gestion de l'eau, légitimité de la demande ...).
- ✚ Type de demande individuelle/collective/institutionnelle : exploitations individuelles, périmètres collectifs de PMH, associations/ex syndicats d'irrigation, GPI/OPI.
- ✚ Elasticité de la demande par rapport à l'offre selon les catégories et les systèmes : redevance et recouvrement dans les GPI ; coûts de l'irrigation individuelle selon les systèmes d'irrigation ; transactions sur l'eau d'irrigation (citernage, baux ruraux sur l'eau ...).

2.2 Cadre juridique et institutionnel de la demande en eau d'irrigation

On rappellera brièvement ci-après que la demande sociale en eau d'irrigation n'est pas juridiquement anormale. Les eaux qu'elles soient souterraines ou superficielles font partie du domaine public de l'Etat et leur conservation et utilisation est régie par le Code des Eaux de 1983 modifié et complété en 1996 et plus récemment en 2005. Des droits d'eaux⁷ traditionnels et informels acquis avant l'édiction de la loi peuvent être reconnus à condition de ne pas modifier la ressource dans sa durabilité (zones d'agriculture traditionnelle de montagne, de steppe et sahariennes).

Sans entrer dans une analyse détaillée il faut retenir en matière de légitimité de la demande sociale en eau d'irrigation, de droit d'usage et de prélèvement que :

- ❖ « Sont soumises au régime de l'autorisation d'utilisation (prélèvements) par une personne morale des ressources en eau les opérations portant sur :
 - la réalisation de puits ou de forages, en vue d'un prélèvement d'eau souterraine ;
 - la réalisation d'ouvrages de captage de source non destinés à une exploitation commerciale ;
 - la construction d'ouvrages et d'installations de dérivation, de pompage ou de retenue, à l'exception des barrages, en vue d'un prélèvement d'eau superficielle ;
 - l'établissement de tout autre ouvrages ou installations de prélèvement d'eau souterraine ou superficielle ».
- ❖ « Sont soumises au régime de la concession (subordonnée au respect d'un cahier des charges) l'utilisation des ressources en eau les opérations portant notamment sur :

⁷ Sans s'étendre ici on rappellera que le droit des eaux musulman traditionnel est basé sur deux principes fondamentaux :

- Le droit de *chafa* ou de droit de la soif: "droit reconnu à tout individu musulman ou non musulman de prendre dans toute ressource en eau (non appropriée individuellement) autant d'eau qu'il lui faut pour se désaltérer et pour abreuver ses animaux.
- Le droit de *chirb* ou droit d'usage des eaux pour l'irrigation des terres, limité sous la restriction que "tout le monde a le droit de *chirb* à condition qu'il n'apporte pas une gêne quelconque à l'exercice du droit de *chirb* déjà acquis d'un voisin, par la prise de possession matérielle, solide, durable, paisible, au moyen de travaux, captages, barrages, canaux, clôtures. Ainsi, pour les oueds petits et moyens, les sources, les mares, les puits le rite malékite admettait-il parfaitement le droit de jouissance privative (assimilé au *melk*) ..."

- la réalisation de forages en vue d'un prélèvement d'eau dans les systèmes aquifères non ou faiblement renouvelables, pour les usages agricoles ou industriels notamment dans les zones sahariennes ;
 - la réalisation d'infrastructures destinées à l'utilisation d'eaux usées épurées pour des usages agricoles individuels ou collectifs ou pour des usages industriels ».
- ❖ « La gestion des périmètres d'irrigation, équipés par l'Etat ou pour son compte (GPI), peut être concédée à des personnes morales de droit public ou privé sur la base d'un cahier des charges fixant notamment, les règles relatives à l'exploitation, à l'entretien et au renouvellement des ouvrages et installations d'irrigation, de drainage et d'assainissement des terres, et aux modalités de couverture des charges de gestion. Le cahier des charges de gestion des périmètres d'irrigation par concession est fixé par voie réglementaire ».
- ❖ La concession (subordonnée au respect d'un cahier des charges) à des établissements publics ou à des personnes morales de droit privé (avec encouragement de la formule associative), des ouvrages et des infrastructures⁸ de petite et moyenne hydraulique agricole s'applique à toutes les superficies irriguées à usage collectif se situant en dehors des grands périmètres d'irrigation.
- ❖ **La police des eaux**⁹ est exercée en principe par les agents relevant des DHW, lesquels sont habilités à rechercher, à constater et à enquêter sur les infractions à la loi relative à l'eau. Ils sont aussi appelés à vérifier la bonne exécution des autorisations d'utilisation du domaine public hydraulique. Dans l'exercice de leurs fonctions les agents de la police des eaux peuvent requérir la force publique pour leur prêter assistance. Sur le terrain, la police des eaux est différemment assurée d'une DHW à l'autre. Elle est en général insuffisamment exercée dans la mesure où les agents chargés de l'assurer accordent la priorité à leur activité principale d'agents de l'hydraulique.

Une des contraintes importantes à l'efficacité et à la pertinence d'un PNE actualisé durable résidera bel et bien dans les degrés d'applicabilité sociale et institutionnelle du nouveau Code des Eaux, toute chose égale par ailleurs.

2.3 Les conditions et besoins agronomiques

2.3.1 Conditions et potentiel pédologiques

En dehors de toute spéculation futuriste en terme d'hydroponique, la demande sociale en eau d'irrigation est conditionnée au premier chef par la nature des sols et leur aptitude à l'irrigation.

Selon la classification de l'ANRH, seuls les sols de catégorie 1, 2 et 3 sont considérés comme des sols irrigables. La superficie totale des sols considérés comme aptes à la mise en valeur hydro-agricole, est

⁸ Forages/pompages collectifs, barrages de dérivation, petits barrages de stockage, retenues collinaires, bassins d'accumulation, canalisations d'adduction, de distribution, ouvrages de distribution, ouvrages et équipements de drainage ... Cf. annexe 4 « Hiérarchisation des systèmes d'irrigation ».

⁹ Les types d'infractions rencontrées concernent : (i) le prélèvement, sans autorisation, des ressources en eau ; (ii) les branchements illicites sur les réseaux publics ; (iii) le vol d'eau au niveau des GPI (iv) les rejets de polluants dans le domaine public hydraulique.

de 2.226.000 ha, soit 27% de la Surface Agricole Utile totale qui est de quelque 8 200 000 d'ha. Les sols irrigables se répartissent de la manière suivante selon cette classification :

- 2.087.000 ha au Nord
- 134.000 ha dans les régions sahariennes¹⁰

La répartition des sols irrigables par région hydraulique est donnée dans le tableau 1 en annexe 5.

2.3.2 Besoins des cultures

Faute de connaissance de la demande sociale réelle en eau d'irrigation les besoins agronomiques théoriques et pratiques des cultures irriguées s'y substituent empiriquement et technico-administrativement, en termes simplifiés de :

$$\begin{aligned} & \text{Cumul des superficies des spéculations (i) X besoins unitaires des spéculations (i) en m3/ha/an} \\ & \quad = \text{Volume des besoins annuels} \\ & \quad = \text{Demande annuelle volumétrique sur une l'unité de territoire considérée} \end{aligned}$$

On verra au chapitre 3 ci-après que c'est globalement systématiquement cette méthode qui a été utilisée jusqu'à présent dans les meilleurs des cas pour appréhender « la demande » en eau d'irrigation dans les plans et études passées.

Besoins théoriques

Le calcul des besoins en eau théoriques s'effectue de façon classique en fonction du climat et des plantes cultivées. L'évapotranspiration potentielle (ETP) est une variable bio-climatique qui représente les besoins en eau maximum de la couverture herbacée continue du sol en lieu donné et à une période donnée (pas de temps mensuel habituellement). L'ETP est calculée en général en Algérie par la formule semi-empirique de Penman modifiée et on dispose d'une carte des évapotranspirations potentielles mensuelles du nord de l'Algérie au 1/500 000 ème établie par l'ANRH en 2005.

La consommation maximale potentielle de la plante (ETM) est estimée par un facteur de correction, le coefficient cultural (KC), qui dépend du type de plante cultivée, de son cycle cultural et de son stade végétatif. Elle correspond à des conditions optimales théoriques de disponibilité en eau et de fertilité agronomique jamais atteintes dans la réalité. L'évapotranspiration réelle (ETR), toujours inférieure à l'ETM, correspond aux conditions agronomiques réelles de disponibilité en eau du sol¹¹, de fertilité et d'état sanitaire de la plante.

Pour chaque pas de temps, le besoin en eau théorique ETM d'une parcelle cultivée en monoculture est ainsi calculé en multipliant l'ETP Penman par le coefficient cultural de la plante à son stade végétatif au

¹⁰ Les dernières statistiques PMH de la DHA indique quelque 271 260 ha en superficie physique irriguée pour le Sahara en 2008 et les statistiques agricoles Séries B 240 330 ha de superficie irriguée développée pour la campagne 200—2007.

¹¹ La disponibilité en eau du sol utilisable est définie au niveau de la notion de RFU (réserves facilement utilisables) qui correspond à la fraction des réserves utilisables (RU) d'eau libre du sol au-delà de laquelle la plante atteint son point de flétrissement. Les RU dépendent de la profondeur du sol, de sa texture et de sa structure, elles sont mesurées par son humidité relative et servent également à déterminer les doses d'irrigation au pas de temps de calcul des besoins en eau théoriques.

pas de temps de calcul et à la superficie effectivement cultivée, avec déduction de la pluie efficace (Pe_{eff})¹² de l'épisode climatique considéré, selon la formule globale :

$$Be(t_j) = KC(i) \times ETP(t_j) \times Si - Pe_{eff}$$

Sans s'étendre ici on retiendra à ce stade les limites de cette approche théorique empirique des besoins en eau des plantes au niveau des autres facteurs d'incertitude et d'approximation principaux suivant :

- Limites intrinsèques de la précision de la formule de Penman (selon notamment le système d'irrigation à la parcelle)
- Imprécision des superficies cultivées annuellement et aux pas de temps saisonniers considérés : limite des statistiques agricoles actuelles, décisions annuelles et saisonnières des agriculteurs (cultures pérennes, cycles de cultures annuels alternatifs, rotations ...)
- Méconnaissance des conditions d'ETR des cultures qui n'entraînent pas une diminution de rendement sensible, toute chose égale par ailleurs (notion de stress hydrique contrôlé)¹³
- Importance et imprécision des pertes en eau¹⁴ à l'amont de la plante déterminant les besoins pratiques selon le système d'irrigation aux différents niveaux de la mobilisation, du stockage, de l'adduction, de la distribution, de l'arrosage à la parcelle (cf. ci-après).
- Décisions et comportements de l'irrigant (durées d'irrigation journalière, fréquences hebdomadaires, décisions de rationnement global du cycle pour une surface donnée, maîtrise des périodes critiques du cycle cultural, etc.)
- ...

2.3.3 Qualité des eaux d'irrigation¹⁵

On rappellera simplement ici que l'eau d'irrigation suppose de répondre aussi à des critères de qualité relatifs en terme principalement de :

- Acidité ($6,5 < pH < 8,4$).
- Salinité : mesurée par la conductivité électrique ($CE < 6$ ds/m, avec des degrés de tolérance variant selon les plantes).
- Alcalinité : mesurée par le taux d'absorption du sodium (SAR) qui doit être normalement inférieur à 9,0 (selon le degré de salinité des sols et les plantes).
- Pollution biologique selon les cultures (normes DBO5 et coliformes en cours d'établissement en Algérie).
- Pollution chimique en métaux lourds (normes à préciser).
- Turbidité et charge physique en particules solides (selon le système d'arrosage).

¹² La pluie efficace qui participe à l'alimentation de la plante (estimée en régime pluviométrique et conditions pédo-topographiques normales à 80% en première approximation).

¹³ De nombreux pays à climat aride et irrigation développée effectuent des recherches dans ce domaine (USA, Australie, Israël, Tunisie...).

¹⁴ On retiendra à ce stade qu'en terme de bilan global ressources durables/prélèvements il y aurait lieu de prendre en compte l'effet infiltration/recharge des nappes des différents systèmes d'irrigation. Les systèmes individuels d'irrigation localisés les plus économes en eau au niveau des besoins théoriques et pratiques à la parcelle ne sont pas forcément les plus économes en terme de recharge des nappes, permettant par ailleurs une plus grande d'extension des superficies cultivées pour une « dotation » en eau donnée et à coefficient d'intensité culturale équivalent.

¹⁵ Nous reproduisons ci-dessous les normes de la FAO. Voir à ce propos les rapports d'audit respectifs «Qualité des eaux » et « Réutilisation des eaux usées épurées »

Jusqu'à présent l'aspect demande de qualité en eau d'irrigation a été peu abordée dans les plans et études passées. Il devra l'être obligatoirement de manière plus conséquente dans le cadre de l'objectif de RUEU pour l'irrigation d'une part, et de promotion des systèmes d'irrigation localisée, d'autre part.

2.4 Conditions hydrauliques et systémiques de la demande

Les conditions hydrauliques, sociales et institutionnelles de l'irrigation déterminent en dernier ressort les **besoins pratiques à la parcelle**.

Chaque système technique d'irrigation peut être caractérisé par un jeu de coefficients d'efficience (ou de pertes) depuis la mobilisation, en passant par l'adduction, le stockage éventuel, la distribution et le mode d'arrosage à la parcelle.

Le système d'irrigation n'est pas réductible au système GPI/PMH ou au mode d'arrosage à la parcelle comme cela est présenté quand il y est fait allusion dans les différents plans et études traitant de la demande en eau d'irrigation. Nous reproduisons en annexe 4 un premier essai de typologie des systèmes d'irrigation établis dans la cadre des rapports A1 et A2 de première phase de l'Etude d'Inventaire et de Développement de la PMH (cf. Liste des documents consultés en annexe 2). La classification typologique des systèmes d'irrigation intègre les critères hiérarchiques suivant :

- L'origine de l'eau ou la nature de la ressource utilisée
- Le caractère collectif (périmètres GPI/PMH) ou individuel du système d'irrigation à partir de la mobilisation
- Le mode de mobilisation/prélèvement
- L'existence ou non d'un stockage temporaire de l'eau
- Le mode de transport de l'eau entre la source et le lieu de consommation
- Le mode de mise en pression ou non en vue de la distribution
- Le type de réseau de distribution interne aux aires d'irrigation
- Le mode d'irrigation à la parcelle (gravitaire, aspersion, goutte à goutte)
- Le type de spéculation pratiquée (pérenne/annuelle, d'avant saison, de saison, d'arrière saison).

Cette approche pratique et dynamique de la demande en eau d'irrigation par la typologie des systèmes d'irrigation supposerait qu'ils soient répertoriés et suivis dans le cadre du référentiel statistique des exploitations et exploitants en irrigué qui reste à établir (cf. ci-dessus). Cette méthode d'approche de la demande permettrait, avec d'autres mesures d'accompagnement, une meilleure planification future et suivi de la confrontation entre l'offre et la demande. Nous y reviendrons ultérieurement au chapitre 6 des propositions méthodologiques.

Une autre condition de la demande et des besoins pratiques en eau d'irrigation pour un système d'irrigation et cultural donné réside dans les paramètres **hydrauliques de la fourniture au niveau de l'offre** en termes de :

- de disponibilité en volume en période de pointe d'ETR maximum selon le cycle cultural, le stade végétatif critique (floraison, montaison, ...), et en dernier ressort de la stratégie de l'irrigant en matière de gestion de la dotation globale et du rationnement qu'il décidera pour optimiser le couple surface de la spéculation irriguée X rendement.

- La demande en débit disponible¹⁶ selon les périodes de pointe, le système d'irrigation, les doses pratiquées et leur fréquence, et le comportement de l'agriculteur (nombre d'heures d'irrigation par 24 heures en pointe).
- La demande en pression en tête/à la parcelle selon les systèmes d'irrigation et le mode d'arrosage final à la parcelle (gravitaire, aspersion, goutte-à-goutte).

2.5 Consommation et prélèvements

Une autre façon pragmatique d'approche de la demande en eau d'irrigation **en situation actuelle** consiste à essayer de façon semi-empirique d'estimer les volumes effectivement prélevés à partir de l'inventaire statistique des forages, puits, équipements de pompage, prises au fil de l'eau, petits barrages, retenues collinaires, systèmes de crues ... Ces données font l'objet de la statistique annuelle établies par les DHW et sont traitées au niveau de la DHA au niveau de la S-D de la PMH : elles font l'objet du passage en revue des statistiques récentes de référence (paragraphe 4.4).

Cette approche de la demande par la consommation effective suppose par ailleurs de pouvoir disposer d'un système de normes suffisamment fiables en termes de débits de pompage, temps de pompage, facture d'électricité pour les pompes électriques, consommation en carburant, bilan des retenues, etc. Nous y reviendrons ultérieurement au chapitre 6 des propositions méthodologiques.

Au niveau des GPI les consommations effectives sont connue avec plus de précision dans le cadre de la programmation et du suivi des campagnes annuelles d'irrigation (cf. paragraphe 4.3 ci-après).

2.6 Demande des filières de production

Une autre approche dynamique et conséquente pour la planification stratégique de la **demande en eau d'irrigation future** consiste, parallèlement à la prise en compte des **exploitations et des exploitants** en irrigué, et des **systèmes d'irrigation**, à lier sa projection par rapport à une politique économique et sociale de développement des filières de production stratégiques alimentaires et de qualité.

Les filières stratégiques pour la sécurité alimentaire relative future du pays pour lesquelles l'irrigation peut apporter un levier de production et de sécurisation importants sont :

- La filière lait à travers la production fourragère
- La filière céréalière (pour sécuriser en partie les aléas climatiques)
- La filière pomme de terre
- La filière oléicole
- La filière fruits (agrumes, fruits à pépins et à noyaux)
- La filière légumes frais

¹⁶ Les paramètres de débit se mesurent classiquement en « débit fictif continu moyen » (dbfm) qui permet une planification globale annuelle non plus uniquement sur les volumes ; « débit fictif continu de pointe » (dbfp) qui permet à partir d'une durée d'irrigation journalière et des nécessaires rotations déterminées par la fréquence des doses nécessaires acceptables par les sols de déterminer le « débit d'équipement » (dbe).

➤ La filière dattes

En matière de filières de qualité à label régional et haute valeur ajoutée ayant un potentiel d'exportation on peut retenir à ce stade :

- La filière viti - vinicole (produisant des produits locaux de grande réputation comme les vins de cépage et les raisins de table de qualité).
- La filière de l'oléiculture de Kabylie produisant une huile de grande qualité biologique ainsi que des olives de table).
- La filière phoenicicole de qualité de Biskra-Tolga.
- Certaines filières fruitières locales spécialisées (abricots Ngaouss, cerises ...).

Nous envisagerons dans la suite du présent rapport dans quelle mesure une telle approche stratégique de l'irrigation est envisageable dans l'avenir au niveau de la politique de développement agricole (chapitre 5) et des outils et méthodes à mettre en place (chapitre 6).

2.7 Le rationnement par l'offre.

On serait incomplet dans le tableau de la multi dimensionnalité et de la diversité des approches et méthodes approximatives d'évaluation de la demande en eau d'irrigation actuelle et future sans verser au chapitre sa prise en compte par l'offre résiduelle affectée à posteriori après satisfaction à priori de la demande en AEPI, puis du potentiel de GPI pour ne « servir » qu'en dernier ressort une PMH sous évaluée et mal contrôlée mais fortement consommatrice dans les faits, toute précision de l'estimation et de la projection de l'offre et de la demande prioritaire de l'AEPI égale par ailleurs. Nous y reviendrons au chapitre 3 suivant en tentant d'évaluer les conséquences de l'application de ce raccourci praxéologique dans les plans et études de planification passées.

3. REVUE DES DIFFERENTES PRISES EN COMPTE DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION DANS LES ETUDES DE PLANIFICATION DES RESSOURCES EN EAU

3.1 Le Plan National de l'Eau (PNE) 1993 – 1998 (Régions Centre et Est)

Le PNE 1993 a concerné normalement les 4 régions hydrographiques de l'Algérie du Nord, mais il existe des documents disponibles¹⁷ que pour seulement les deux régions hydrographiques (RH) du Centre (Algérois-Soummam-Hodna - RH3) et la de région Est (Constantinois-Seybouse-Mellegue - RH4). La demande en eau d'irrigation y est traitée au niveau des 4 rapports suivant :

- Volet irrigation : Evaluation de la demande en Eau - Rapport Méthodologique (Avril 1997).
- Evaluation des besoins en en au agricole : deux rapports sectoriels homologues pour les deux régions hydrographiques RH3 et RH4 de respectivement 35 p de texte + quelque 150 p/31 p de texte + quelque 280°p de tableaux annexes de calculs des besoins en eau théoriques par périmètre et par sous-bassin hydrographique, en année de références et situation projetée sur la base des hypothèses d'assolements et d'extension des superficies irriguées.
- Volet irrigation : Evaluation économique et financière (Août 1997)

Le premier et le troisième rapport ne sont pas disponibles dans le fonds documentaire de l'étude. Ils ont fait par ailleurs l'objet d'une évaluation dans le cadre du PNE 200- que nous résumerons de façon critique ci-après.

3.1.1 Méthodologie

- ✚ Calcul théorique classique des besoins en eau par la formule de Penman appliquée à des assolements théoriques.
- ✚ Le PNE 2006 cite des éléments qualifiés d'importants (sic) à exploiter concernant l'efficacité des réseaux qui se résument aux normes objectives globales suivantes simplifiées :
 - ⇒ Pour les GPI – Efficacité adduction : 90% ; distribution : 90% ; parcelle : 70 %. Ce qui donne une efficacité globale de 57% (65% en cas d rationnement de 20 ou 40%).
 - ⇒ Pour la PMH : efficacité moyenne globale de 70%.
- ✚ Proposition de scénarios de 20 ou 40% sans justification ni analyse des potentiels impacts positifs ou négatifs
- ✚ Application de la méthode à l'étude de cas du GPI Habra : données obsolètes pour un périmètre étatique qui ne reçoit plus actuellement de dotation en eau des barrages ... (voir paragraphe 4.3 ci-après).

Méthode peu pertinente dans l'ensemble, trop centrée sur les systèmes théoriques des GPI sans investigations de terrain (période de troubles des années 90).

¹⁷ Il est fait référence aux deux régions dont les rapports sont manquants çà et là dans les différents plans et études ultérieures (cf. notamment ci-après en ce qui concerne la Rh Chélif – Zahrez).

3.1.2 Rapports sectoriels d'évaluation des besoins en eau agricole pour les RH3 et RH4.

Ces rapports comportent les composantes suivantes :

- Historique des équipements et de la mise en valeur ; diagnostic de la situation actuelle des 8 GPI des deux RH.
- Bilan des superficies irriguées pour les RH3 et RH4 pour la campagne 1994/1995, en distinguant (cf. tableau 1 de synthèse ci-après et tableau 2 détaillé en annexe 5).
 - Pour les GPI les superficies équipées, irrigables et irriguées (données GPI).
 - Pour les PMH les superficies irriguées (données DSA par wilaya).
- Perspectives et hypothèses de développement des superficies irriguées en distinguant les GPI et la PMH à partir :
 - des superficies équipées et irrigables projetées pour les GPI (par GPI pour la région Centre, globalement pour la région Est en intégrant des projets de nouveaux périmètres).
 - des superficies irrigables (du point de vue pédologique) et irriguées projetées selon les DSA pour la PMH (par wilaya pour la région Centre et globalement pour la région Est).
- Hypothèse d'évolution théorique des superficies occupées par les cultures à partir :
 - de l'estimation de la situation de départ et de la projection des assolements « obligés » pour les GPI.
 - De la projection d'assolements complexes encore plus théoriques pour la PMH élaborée dans le cadre d'étude ENHYD/Energoprojekt d'inventaire de la PMH de l'époque (étude qui resta en chantier suite, notamment aux troubles des années 90).
- Projection des besoins en eau d'irrigation à l'horizon 2015 par GPI et par Wilaya pour la GPH selon 3 hypothèses : une hypothèse intensive maximum, et deux hypothèses de rationnement des dotations par ha, de respectivement 20% et 40%.

TABEAU 1. BILAN DES IRRIGATIONS 1994/1995 - REGIONS CENTRE RH3

	Superficies (ha)		
	Equipées	Irrigables	Irriguées (1994/1995)
GPI Centre	35 000	19 200	6 076
PMH Centre		150 631	108 869
TOTAL Centre	35 000	169 831	114 945
GPI Est	27 500	23 530	10 235
PMH Est		163 216	115 257
TOTAL Est	27 500	186 746	125 492
GPI Centre + Est	62 500	42 730	16 311
PMH Centre + Est		313 847	224 126
TOTAL Centre + Est	62 500	356 577	240 437

De cette approche datée de 14 ans, toutes les données chiffrées concernant les superficies de l'époque et projetées sont évidemment complètement périmées et irréalistes à posteriori (extension des GPI, assolements théoriques tant en GPI qu'en PMH) sauf bien sûr en ce qui concerne la tendance d'extension de la PMH ; qui s'est largement confirmée depuis (cf. paragraphe 4.4 ci-après).

On pourra à ce stade simplement conserver à titre documentaire et comparatif par rapport aux données plus récentes, les ratios de dotations de besoins totaux par ha résultant de ce lourd processus de calculs

des besoins théoriques et pratiques par wilaya et par GPI qui sont fournis au tableau 2 ci-dessous pour la région Centre (pas de projection détaillée pour la région Est).

TABEAU 2. PNE 1993 – REGION CENTRE - RATIO DE BESOINS GLOBAUX EAU (M3/HA) - HORIZON 2015

<i>GPI existants</i>		<i>Wilaya</i>	<i>PMH</i>
Hamiz	7 080	Tipaza	5 534
Mitidja-Ouest	4 610	Blida	5 284
M'chedellah	7 500	Médéa	6 837
Arrib's	5 114	Alger	4 685
K'sob	12 319	Boumerdès	3 907
<i>GPI/MPI futurs</i>		Tizi-Ouzou	4 178
Plateau d'El Asnam	6 352	Bouira	6 653
Sahel-Algérois	6 188	Bejaïa	4 698
Isser-Algérois	7 699	B.B.Arreridj	6 906
Mitidja-Centre-Est	9 163	Setif	7 084
Draa-El-Mizan	4 098	M'sila	11 425
Htes Plaines Sétifiennes	7 078		
Hodna	12 499		

Pour être complet en ce qui concerne le volet agricole du PNE 1993, on se doit de citer un bilan fait par SOGREAH dans le cadre du rapport A1 de l'Etude d'Inventaire et de Développement de la PMH (op. cit.) se référant à un rapport pour la RH 2 Chélif Zahrez que l'on n'a pas trouvé dans le fonds documentaire disponible.

Après un passage en revue des chiffres de l'époque sur l'extension et la répartition de l'agriculture irriguée :

- GPI (5 périmètres – 51 000 ha équipés dont une partie à réhabiliter – 14 600 ha d'extensions prévues – pour 12 513 ha d'irrigué seulement en 1996)
- PMH : 38 755 ha seulement (données fournies par Wilaya).

Des projections de ces superficies sont effectuées à l'horizon 2020 à la hauteur ambitieuse de 90 600 ha irrigués pour les GPI ; et seulement 51 400 ha pour la PMH, alors qu'en 2003 les statistiques DHW/DHA fournissaient pour cette même région quelque 89 900 ha de PMH.

Le développement non programmé de la PMH dans cette région est due à n'en point douter au développement des prélèvements individuels souterrains dans une région où le service de l'eau de la GPI a été, ici comme ailleurs toujours très défaillant (cf. paragraphe 4.3 ci-après).

En 1993 la dotation en volume pour la PMH représentait environ 100 Hm³/an, soit une dotation par ha de l'ordre de l'ordre de 2 500 m³/ha/an, ce qui est inférieur aux besoins, ne seraient ce que théoriques. Cela illustre et souligne l'incohérence entre les superficies annoncées et le volume estimé des prélèvements.

Comme pour les régions Centre et Est nous retiendrons également, à titre documentaire pour la suite les ratios de dotation projetées par GPI pour cette région (tableau 3).

TABEAU 3. PNE 1993 – REGION CENTRE – GPI - RATIO DE BESOINS GLOBAUX EAU (M3/HA) - HORIZON 2020

Haut Cheliff	7 382
Moyen Cheliff	8 703
Bas Cheliff	11 660
Mina	11 382

3.1.3 Aspects évaluation économique et financière

Selon l'évaluation du rapport non disponible, faite dans le cadre du PNE 2006, le rapport revêt la forme d'un guide méthodologique organisé comme un manuel, destiné à l'évaluation économique d'un projet agricole. La première partie de ce rapport est donc un recueil de tous les éléments à considérer, et à investiguer pour réaliser l'analyse d'un projet agricole et en particulier l'analyse financière. Après description des aspects théoriques et méthodologiques de l'analyse de projet agricole une étude de cas est ensuite développée sur le périmètre irrigué projeté de Zit Emba. Les modèles d'analyses sont classiques et non heuristiques (fiches de culture par spéculation, calendriers cultureux sommaires, assolements théoriques, besoins des cultures par ha) et les résultats et paramètres agro-économiques (assolements, rendements, coûts de production, VA/ha, VA/m³, etc.) sont obsolètes et inutilisables

- Les fiches de cultures détaillées par type de plante, avec les charges en intrants et en main d'œuvre (maïs, tomate, pomme de terre oignons etc.).
- Les calendriers cultureux sommaires avec les besoins en main d'œuvre par culture et par mois de l'année (élément capital pour juger des périodes de sensibilité au stress hydrique).
- Les différentes variantes d'assolements proposés
- Les besoins en eau des différentes plantes par hectare (utile mais à recalculer selon les zones d'évapotranspiration différentielles).

3.2 Le Plan Régional de l'Eau (PRE) 2004 (Région Ouest)

Le PRE 2004 était un complément et une actualisation du PNE 93 pour la région hydrographique de l'Oranie-Chott Chergui. Son objectif était de fournir des outils de planification régionale de l'eau avec une application à la région RH1. En matière d'agriculture irriguée et de demande en eau agricole, il comprend une évaluation très sommaire de la situation du secteur de l'agriculture irriguée en 2003 et une projection simplifiée de la demande en eau d'irrigation, soit 6 pages seulement au total dans le rapport final concernant l'application du modèle PRE proposé à la région RH 1.

3.2.1 Données de base sur l'agriculture irriguée.

D'après le PRE 2004 pour la région Oranie-Chott Chergui, la répartition de l'agriculture irriguée par GPI/OPI et pour la PMH se résumait comme suit pour la campagne 2003 (cf. **tableau3** de détail en annexe 5) :

- 4 GPI/OPI (Ain Skhoune, Habra, Maghnia, Sig): 17 000 ha irrigués (sans précision des superficies équipées, à réhabiliter, irrigables).

- PMH 73 076 ha (avec absence de données pour les wilayas de Naama, Relizane, El Bayadh et Saida).

A titre de comparaison, la note de la DHA sur la campagne d'irrigation de 2005 ne décomptait que 9 932 ha irrigués pour les périmètres de Habra, Sig et Maghnia.

En ce qui concerne la PMH, pour les mêmes wilayas que celles énumérées, à partir des mêmes statistiques DHW/DHA indiquaient pour la campagne 2003, 108 864 ha et 120 559 pour la campagne 2005.

Aucune statistique sur l'agriculture irriguée (superficies par spéculations, exploitations irriguées) de l'année de base 2003 n'est fournie dans le rapport final du PRE ni pour les GPI ni pour la PMH.

L'incohérence des données des superficies irriguées était évidente et il y a fort à parier que, ici comme ailleurs, l'extension de la PMH était très sous évaluée tant en années de départ qu'en perception de ses tendances évolutives continument croissantes.

3.2.2 Evaluation de la demande en eau agricole

La PRE 2004 prévoyait une croissance significative de la demande future en eau d'irrigation.

Partant de la situation actuelle, la planification régionale se basait sur les hypothèses de croissance de l'ONID pour les GPI/OPI, et des DSA pour la PMH, à savoir, à l'horizon 2020 :

- 48 150 ha irrigués pour les GPI/OPI.
- 105 960ha pour la PMH (inférieure à l'estimation de la PMH 2003 d'après les statistiques DHW/DHA !), représentant un taux d'accroissement annuel moyen faible de 1,7% par an entre 2003 et 2020 sur la base sous-estimée de l'année de départ.

D'après les statistiques des DHW/DHA le taux d'accroissement annuel moyen de la PMH (superficie irriguée physique) aurait été de 8,6% entre 2003 et 2008 ; et en terme de superficie irriguée développée totale , de 9,6 % entre 2001 et 2007 selon les statistiques agricoles Séries B.

Ces projections représentaient une croissance de l'ordre de 100% de la demande en eau d'irrigation selon la méthode et normes d'estimation résumée ci-après.

Pour la projection de la demande différents scénarios ont été élaborés à partir des 3 paramètres principaux suivants:

- L'assolement (v1).
- La technique d'irrigation et la formation à l'irrigation (v2).
- Le paramètre climatique (année sèche, moyenne, humide) (v3).

Pour le bilan et les scénarios projetés, trois situations sont grossièrement considérées :

- Type année sèche : diminution des précipitations de 50% (coefficient de majoration des besoins = 1.2).
- Type année moyenne : pluviosité moyenne (données PNE 1993).
- Type année humide : augmentation des précipitations de 50% (coefficient de réduction des besoins = 0.8).

L'assolement

Le choix des cultures à irriguer a un impact sur les consommations d'eau. Certaines cultures comme les céréales et les fourrages d'hiver consomment peu d'eau d'irrigation et permettent d'améliorer l'autosatisfaction des besoins alimentaires en céréales et produits laitiers; elles sont également moins sensibles aux conséquences d'un déficit en année sèche. D'autres cultures sont grosses consommatrices d'eau, mais peuvent permettre de développer les exportations (comme le maraîchage). Le choix des cultures est donc orienté par les aspects économiques et d'une façon globale par la politique agricole du pays.

Trois niveaux d'assolement théoriques non explicite sont considérés sur la base du modèle de mise en valeur étatique GPI définis selon des degrés d'importance relative des besoins en eau :

- Niveau 1 (actuel): assolement-type retenu pour chaque périmètre (données PNE 1993).
- Niveau 2 : assolement basé sur des cultures consommant beaucoup d'eau d'irrigation.
- Niveau 3: assolement basé sur des cultures consommant peu d'eau d'irrigation : céréales et fourrages d'hiver, maraîchage d'hiver.

Dans chaque situation les superficies plantées en agrumes ou autres espèces arboricoles en faisant varier les superficies réservées aux cultures annuelles).

La technique d'irrigation.

Il est possible de mieux gérer les ressources en eau d'irrigation et de faire des économies importantes, par exemple en développant dans certaines situations les nouvelles techniques d'irrigation localisée comme le système « goutte-à-goutte », ce qui nécessitera des programmes de formation des agriculteurs et irrigants; également en améliorant l'efficacité des réseaux d'irrigation, par diminution des pertes observées (réseaux de distribution à réparer et à entretenir régulièrement).

Trois niveaux théoriques sont considérés pour la projection des besoins selon le degré d'économie d'eau au niveau du système d'irrigation (2 paramètres principaux : efficacité des réseaux et mode d'arrosage à la parcelle) :

- Niveau 1 (moyen, données PNE 1993).
- Niveau 2 : 88% par rapport au niveau 1. La réduction de la consommation provient d'une réduction des pertes à la parcelle, plus une réduction des pertes de distribution. En plus on assume qu'une importante partie des surfaces irriguées sera exploitée par le système « goutte-à-goutte » qui permet une économie en eau d'environ 30-40%, par rapport au système d'aspersion.
- Niveau 3 permettant une réduction encore plus grande (80% par rapport au niveau 2).

Le croisement de ces 2 variables à 3 modalités chacune permet d'identifier 9 scénarios possibles comme indiqué dans le tableau 4 ci-dessous.

TABLEAU 4. CONSTRUCTION DES SCENARIOS DE PROJECTION DE LA DEMANDE EN EAU AGRICOLE

	Assolement Niveau 1 (Coeff =1)	Assolement niveau 2 (Coeff = 1.1)	Assolement niveau 3 (Coeff = 0.85)
Technique irrig. niveau 1 (Coeff = 1)	1,0 - Sc1	1.1 - Sc2	0.85 - Sc3
Technique irrig. niveau 2 (Coeff = 0.88)	0.88 - Sc4	0.97 - Sc5	0.75 - Sc6
Technique irrig. niveau 3 (Coeff = 0.8)	0.8 - Sc7	0.88 - Sc8	0.68 - Sc9

Ces scénarios pondérés par GPI sont à la base de la projection de la demande en eau du PRE sur la base des hypothèses d'évolution des superficies résumées précédemment et détaillées au tableau 4 en annexe5. S'ils restent théoriques et simplificateur la démarche de tentative de projection de la demande à travers des scénarios a le mérite d'exister.

Comme pour le PNE 1993 les superficies estimées pour l'année de base et projetées sont bien entendu à reconsidérer ; et on considèrera ici aussi simplement à titre documentaire les ratios de besoins globaux moyens par ha et par périmètre calculés à posteriori du processus de planification du PRE tableau 5 ci-dessous).

TABEAU 5. PRE 2004 - PROJECTION DES RATIOS DE DOTATION EN EAU (M3/HA) GPI/OPI

Périmètres GPI/OPI	2003/2005	2010	2015/2020
Ain Skhouna	8 863	8 863	8 863
Habra	9 358	8 117	8 117
Maghnia	8 000	8 000	8 000
Mascara-Ghriss		8 446	8 446
M'leta		10 790	10 790
Sig	4 500	7 000	7 000
Bordjas			7 433
Tafna-Isseur		8 630	8 630

En ce qui concerne la PMH l'estimation des besoins pour l'année de base (2003) et leur projection ont été faites sur la base des hypothèses sous-estimées et périmées de son évolution surfacique globale (sans distinction des notions de superficie irrigables, irriguée physique, irriguée développée) et sans scénarios comme pour les GPI ; sur la base des hypothèses de projection très globales et non explicites suivantes :

Projection des besoins spécifiques PMH (en m3/HA):

- 5 000 m3/Ha en 2 003
- 6 250 m3/Ha en 2 005
- 6 500 m3/Ha en 2020/2020

Ces hypothèse apparaissent très simplificatrices, sous-estimées et non pondérés par wilaya et système d'irrigation. Ainsi on ne sait pas s'il s'agit de besoins nets ou bruts.

3.3 Le Plan de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) 2004 – 2006

3.3.1 Le PGIRE de la région Chélif – Zahrez

Le PGIRE, terminé en décembre 2006, avait vocation à finaliser et compléter les travaux du PNE 1993 – 1998 pour la région RH 2 Chélif Zahrez évoquée précédemment. En matière d'agriculture irriguée et d'étude de la demande en eau agricole les éléments d référence se trouvent dans les rapports des deux premières mission, à savoir :

- Mission I : Diagnostic de la situation actuelle de la RH 2

- Mission II : Evaluation de la demande à l'horizon 2030.

Dans le premier rapport de diagnostic de la Mission 1, sur 159 pages, une page seulement traite de l'agriculture en faisant référence au RGA 2001 et mentionnant une augmentation de la superficie irriguée de 17,7% entre 1995 et 2000. La PMH y est estimée à 31 000 ha de PMH pour la région, alors que le PNE 1993 l'estimait déjà de façon sous-estimée à quelque 38 760 ha et les estimations DHA à 89 900 ha pour 2003 (cf. supra § 3.1.2). On mesure l'inanité de cette assertion qui, par ailleurs, ne cite pas sa source. La superficie en GPI n'est par contre pas mentionnée dans ce premier rapport.

La question de l'irrigation et de sa demande en eau est traitée ensuite en 5 pages seulement dans le rapport de Mission II.

Pour l'année de base 2005, les chiffres concernant les GPI en exploitation proviennent du suivi ANB/ONID des campagnes d'irrigation (cf. paragraphe 4.3 ci-après). La « demande » théorique moyenne nette est estimée à partir des volumes moyens distribués annuellement par l'ONID, confrontés aux superficies moyennes irriguées des GPI en exploitation. Mais quand on vérifie le ratio on ne trouve pas les mêmes valeurs volumiques par ha, de manière qui reste inexpliquée (tableau 6 ci-dessous), et certains ratios obtenus sont aberrants.

TABLEAU 6. REGION CHELIFF – ZAHREZ – APPROCHE DE LA DEMANDE NETTE DES GPI EN EXPLOITATION - 2005

	Superficie irrigable (ha)	Sup. moy. irriguée (ha)	Vol.moy. Distribués (Hm3)	Ratio vol. moy./sup. moy. AUDIT	Demande moy. m3/Ha PGIRE
Périmètre du Haut Cheliff	16 500	4 154	35,4	8 522	7 366
Périmètre du moyen Cheliff	10 000	4 363	19,8	4 538	6 115
Périmètre du bas Cheliff	7 700	2 675	19,5	7 290	7 301
Périmètre de la Mina	15 000	3 654	20,2	5 528	6 118
Périmètre Bougara	757	16	9,0	562 500	5 000
Périmètre Amra Abadia	7 200	400	10,0	25 000	6 600
TOTAL	57 157	15 262	114,0	7 470	6 417

Le rapport explique de façon quelque peu sibylline que « la demande théorique nette est obtenue en multipliant la demande moyenne en eau unitaire par la superficie irrigable de chaque périmètre. Cette demande nette serait le besoin en eau si on arrivait à irriguer toute la superficie irrigable d'un GPI donné, car la couverture de la superficie irrigable présente une variabilité très importante entre les GPI eux-mêmes ainsi que d'une année à l'autre et peut varier de 30% à plus de 70%. Cette valeur a été modélisée pour obtenir les superficies irriguées en fonction des ressources disponibles pour chaque scénario ». Les valeurs des demandes nettes des GPI ainsi estimées sont fournies au tableau 7 ci-dessous. On y relève des nouvelles divergences par rapport aux ratios ci-dessus sans explications évidentes à la simple lecture du rapport.

TABLEAU 7. PGIRE REGION CHELIFF – ZAHREZ - DEMANDE EN EAU DES GPI A L'HORIZON 2015/2030

	Distribution par SER	Superficie irrigable (hectares)	Demande moyenne nette m3/Ha
Périmètre du Haut Cheliff	100% Haut Cheliff	16 500	6 787
Périmètre du Moyen Cheliff	85.5% Moyen Cheliff	8 554	8 600
	14.5% Haut Cheliff	1 446	8 600
	Total GPI Moyen Cheliff	10 000	8 600
Périmètre du Bas Cheliff	74.7% Bas Cheliff et La Mina	5 748	10 000
	25.4% Moyen Cheliff	1 952	10 000
	Total GPI SER Bas Cheliff	7 700	10 000
Périmètre de la Mina	100% Bas Cheliff et La Mina	15 000	7 000
Périmètre Bougara	100% Amont Boughzoul	757	5 000
Périmètre Amra Abadia	100% Haut Cheliff	7 200	6 600
Périmètre Achaacha	100% Côtier	3 440	4 200
Périmètre M'Ghila	100% Amont Boughzoul	400	4 100
Périmètre Dahmouni	100 % Amont Bougzoul	1 200	5 000
TOTAL		62 197	7 290

On retiendra par ailleurs que la demande nette ainsi estimée s'entendrait, selon le rapport, après 54% de pertes dans les réseaux d'adduction et de distribution, quel que soit le périmètre. Il s'agirait donc d'une demande nette moyenne à la plante, ce qui signifie qu'il faut multiplier par un facteur de 2,17 pour obtenir une demande brute au niveau des barrages, soit une demande brute totale moyenne très élevée de quelque 15 848 m3/ha tous périmètres confondus, variant entre 8 913 et 21 739 m3/ha. On mesure la difficulté d'interpréter ces chiffres et leur manque de fiabilité.

En ce qui concerne la PMH le chiffre avancé pour la demande en eau en 2005 est estimée à 92 534 ha (voir détail par wilaya tableau 3 en annexe 5). Ce chiffre, en contradiction importante avec celui avancé dans le rapport de Mission I (cf. supra) et la « demande » spécifique unitaire à 5 000 m3/ha sans justification ni modulation selon les wilayas, en s'appuyant sur une estimation communiquée par l'ABH Chélif - Zahrez. Cette approche de la PMH simpliste et irréaliste ne comporte pas par ailleurs de projection du sous-secteur à l'horizon de planification. Il est en outre précisé que quelque 1645 ha de PMH sont ou seront alimentés à partir de 3 barrages (Bakhada, Dahmouni et Kramis), pour une « demande » totale annuelle de 17,7 Hm3, ce qui donne un ratio de besoin unitaire spécifique de 10 560 m3/Ha ! On s'y perd en conjecture ...

3.3.2 Le rapport « GIRE dans la région des Hauts Plateaux »

Ce rapport daté de mars 2005 ne constitue pas réellement une étude de planification de l'eau avec bilan et projections ressources/besoins dans la très grande région considérée (14 wilayas d'Est en Ouest) qui, si elle ne constitue une région hydrographique, représente en revanche un caractère de grande région édapho-climatique et socio-économique relativement homogène en termes de besoins d'irrigation, selon les principaux systèmes à considérer (gravitaires, aspersion ou goutte à goutte à partir d'eaux souterraines ou gravitaires de crues, systèmes individuels ou en périmètres GPI ou traditionnels de PMH).

Le Document VI du volume 4 intitulé « Le secteur agricole » se contente de restituer une synthèse des statistiques agricoles par wilaya sans mentionner l'année ni de quel type de statistiques il s'agit. Après vérification il semblerait qu'il s'agit des Séries B de la campagne 2002 – 2003, avec quelques fois des comptages partiels des superficies irriguées par spéculation.

Le document VII du volume 4, intitulé « Etude démographique et des consommations présentes et futures » comporte une page traitant de la demande en eau d'irrigation, estimée globalement en volume par wilaya à partir de l'information fournie par les DHW pour l'année de base (2004). Les projections sont effectuées, toujours globalement, en volume par wilaya, au rythme d'accroissement annuel moyen global pour l'ensemble des 14 wilayas de 1,16% entre 2004 et 2010, sur « la base d'hypothèses tenant compte des consommations des diverses espèces de cultures, des surfaces et des régions » selon une étude SAFEGE de 2004 dont la référence exacte n'est pas fournie ... La projection de la demande en eau d'irrigation entre 2010 et 2030 est ensuite réduite globalement à sa plus simple expression par maintien de la demande volumique globale par wilaya, ce qui est évidemment abscons.

Un dernier document VIII du volume 4 développe un peu plus le sujet de l'irrigation en 11 pages. Un premier chapitre présente la situation actuelle des 3 GPI existant (Babar, Ksob et Ain Skhouna) totalisant 8 650 ha équipés pour 6 650 ha (77%) estimés irrigables et une superficie réellement irriguée imprécise (moins de 50% de l'irrigable en première déduction).

La PMH (175 000 ha, dont 70% en gravitaire) est estimée par Wilaya à partir des statistiques des DHW/DHA pour la campagne 2003 (cf. paragraphe 4.4 ci-après).

Les perspectives de développement de l'irrigation dans les Hauts Plateaux sont ensuite envisagées dans un deuxième chapitre comme suit :

- GPI 102 368 ha équipés pour 68 200 ha irrigables (67%) à l'horizon 2030, ce qui représente un taux de croissance ambitieux et sans doute irréaliste, vu les ressources de surface, de 8,5 % en moyenne par an. Ces projections sont élaborées à partir des hypothèses suivantes :
 - Irrigation des 6 650 ha irrigables des 3 GPI existants.
 - Aménagement de 11 nouveaux GPI : 2 en travaux (Bougara, Brézina) ; 3 à l'étude (Kser Sbahi, Dahmouni, Touffana) ; 6 à étudier (Meskiana, Chemora, Batna – Ain Touta, Sétif, El Eulma, Hodna) : cf. paragraphe 4.3.3 et tableau 4 en annexe s'y reportant.
- PMH : hypothèse non justifiée d'accroissement annuel moyen des superficies irriguées de 1%, donnant une projection surfacique de quelque 228 800 ha à l'horizon 2030.

La projection de l'irrigation est limitée à cette approche des superficies, résumée ci-dessus sans autre forme d'approche de la demande en eau d'irrigation proprement dite en termes de volumes par GPI, par wilaya, par ha, de besoins nets, bruts, etc. Et encore moins ici comme dans les plans et études précédentes et suivantes passées en revue en terme de demande sociale et systémique (cf. chapitre 2).

3.4 Le Cadastre hydraulique

Le cadastre hydraulique a été établi dans le cadre des ABH entre 1999 et 2006. En matière d'irrigation il comprend un document intitulé Mission III, par sous-bassin hydrographique (17 sous-bassins pour les 5 ABH) qui a pour objectif d'établir un état des lieux de l'agriculture irriguée. Chaque document restitue de façon non homogène et de qualité inégale, d'une ABH à l'autre et d'un sous-bassin à l'autre, les

informations et données de deuxième main des autres institutions (cf. ci-dessous) se rapportant aux rubriques et aspects suivant :

- ✚ Rappel du cadre juridique (pour certains document pas sous-bassin seulement).
- ✚ Inventaire des ressources en sols (études pédologiques disponibles, superficies des sols irrigables, avec cartographie). Origine principale des données : ANRH.
- ✚ Situation des GPI (quand il en existe dans le sous-bassin). Origine principale de l'information et des données : ONID – OPI – ANBT - ANRH. Principaux aspects traités de manière plus ou moins détaillés selon les cas :
 - Description des GPI/MPI et bilan des superficies (équipées, irrigables, irriuéés).
 - Ressources en eau affectées aux GPI.
 - Ouvrages et réseaux.
 - Réhabilitations et extensions envisagées.
 - Modes d'irrigation et superficies des principales cultures pratiquées.
- ✚ Situation de la PMH. Origine principale de l'information et des données : DHW – DSA – ANRH. Principaux aspects traités (de manière hétérogène d'un sous-bassin à l'autre) :
 - Superficies irriguées par wilaya (base communale) d'après les données DSA ou la statistique PMH annuelles DHW/DHA sans que cela soit toujours précisé.
 - Inventaire des ouvrages de mobilisation et des superficies irriguées par catégorie et par mode d'arrosage à la parcelle (pour certains sous-bassins) d'après les statistiques communales annuelles DHW/DHA. Dans cette rubrique on trouve en outre pour certains sous-bassins *l'estimation du volume mobilisé ou alloué, ou des besoins* par aire d'irrigation, commune, wilaya ou même quelques fois par type de mobilisation (cf. ci-après).
 - Inventaire des superficies des principales cultures irriguées (base communale), d'après les données des DSA.

En ce qui concerne l'ABH du Constantinois – Seybousse - Mellegue la présentation du cadastre hydraulique est globale au niveau de chaque sous-bassin sans document spécifique séparé pour le volet irrigation.¹⁸

Pour l'ABH du Sahara la présentation et le contenu sont également différents¹⁹ des ABH Oranie- Chott Chergui, Chélif-Zahrez et Constantinois-Seybousse-Mellegue.

Après un passage en revue exhaustif des informations et données des cadastres hydrauliques portant sur l'irrigation et sa demande en eau, on constate que seules les données concernant ça et là, et de manière hétérogène, les estimations de volumes affectés :

- soit aux superficies irriguées globales par entité territoriales (secteur, commune, wilaya),
- soit mieux, par superficies irriguées par type de mobilisation de l'eau.

¹⁸ Le cadastre hydraulique a été réalisé dans le cadre de marchés passés entre la DEAH du MRE et les ABH. L'ABH du Constantinois-Seybousse-Mellegue a été pionnière et pilote en la matière en 1999 (données par sous-bassin entre 1999 et 2002). Pour les 4 autres ABH les marchés ont été passés en 2003 et terminés en 2006 (les rapports de la Mission III Irrigation datent soit de 2003 soit de 2006). On ne sait pas s'il est actualisé et amélioré régulièrement depuis son établissement.

¹⁹ Contenu organisé selon : Milieu physique – Origines des eaux destinées à l'irrigation – Situation des GPI et de la PMH / des « Aires d'irrigation » (sources d'alimentation ; volumes d'eau alloués de surface et souterraine; modes d'irrigation) – Ouvrages de mobilisation et réseaux d'équipement.

apportent de nouvelles informations pour la PMH²⁰ par rapport aux données et statistiques disponibles au niveau des DSA, DHW, de l'ONID et l'ANRH. Les volumes indiqués sont qualifiés le plus souvent de « volumes alloués » ou « volumes mobilisés », plus rarement des « volumes de besoins » sont indiqués. En établissant à posteriori le ratio systématique de volume/ha on obtient un estimateur des consommations unitaires spécifiques selon les types de superficies de référence, parfois des besoins estimés, et dans tous les cas un indicateur des degrés de cohérence des volumes affichés.

La façon dont ces volumes sont estimés dans le contexte de cadastre hydraulique n'est pas explicitée. Elle est variable et pas toujours connue, comme résumé ci-après pour les principaux types de mobilisations :

- Petits barrages et retenues collinaires : estimations annuelles des volumes exploités par les DHW (centralisation DHA).
- Forages collectifs (« publics ») destinés à l'irrigation : suivi normalement par l'ANRH ou les DHW.
- Sources et *foggaras* : suivi en principe du ressort des DHW.

Pour les autres types de mobilisation (forages individuels, notamment illicites ; puits, prises au fil de l'eau ; irrigation de crues) il n'y a pas de lisibilité, et les ratios par ha irrigués permettent d'en évaluer la pertinence et le degré de fiabilité, sauf quand il s'agit de systèmes d'irrigation mixtes à partir de plus d'un seul type de mobilisation, qui par ailleurs n'est pas indiqué dans les statistiques PMH des DHW.

Aucune estimation de volumes alloués/mobilisés associés à des superficies irriguées en PMH n'est fournie dans les cadastres hydrauliques :

- de l'ABH Algérois-Hodna-Soummam, sauf pour le sous-bassin Côtiers Algérois pour lequel le ratio volume/ha révèle une « dotation » théorique « passe partout » à priori de 5 000 m³/ha irrigués à partir de laquelle les volumes « mobilisés » sont calculés à posteriori en multipliant par les superficies irriguées, elles-mêmes mal appréhendées (cf. PNE 1993, et PNE 2006 ci-après).
- Du sous-bassin du Sahara septentrional (ABH du Sahara).

On trouvera en annexe 5, **tableaux 5 à 13**, un échantillonnage d'exemples de ratios-tests « volume/ha irrigués/catégorie i » en illustration de la problématique de cohérence et de fiabilité des cadastres hydrauliques en matière d'approche des besoins/dotations/consommations en eau de la PMH. La dispersion et hétérogénéité de ces ratios à posteriori ou à priori, en est résumée dans le tableau 8 ci-dessous.

²⁰ Rappelons que pour les GPI les données des superficies irrigables, irriguées et des volumes alloués, mobilisés, transférés et distribués sont suivis annuellement au niveau du système de programmation et de suivi des campagnes d'irrigation par l'ANBT et l'ONID (cf. paragraphe 4.3 ci-après).

TABLEAU 8. HETEROGENEITE DES VOLUMES MOBILISES PAR HA PMH PAR CATEGORIE DANS LES CADASTRES HYDRAULIQUES²¹

ABH/Sous-Bassin(SB)/Catégorie	Volume « alloué » μ m ³ /ha	Variations volumes μ /ha
ABH Sahara – SB Chott Melrhir – Ensemble Wilayas - Volumes totaux	11 910	420 – 15 740
ABH Oranie Chott Chergui – SB Chott Chergui – Ensemble des Wilayas / Forages	5 820	5 220 – 8 000
ABH Oranie Chott Chergui – SB Chott Chergui – Ensemble des Wilayas / Puits	7 330	6 000 – 8 000
ABH Oranie Chott Chergui – SB Chott Chergui - W de Saida/ Forages/ Communes	7 200	7 000 – 8 220
ABH Oranie Chott Chergui – SB Chott Chergui – W SBA/ Forages/ Communes	4 930	650 – 24 000
ABH Oranie Chott Chergui – SB Chott Chergui – W SBA / Puits/ Communes	5 010	1 800 – 12 380
ABH Oranie Chott Chergui – SB Chott Chergui – W Tiaret/ Forages/ Communes	5 970	3 750 – 10 000
ABH Oranie Chott Chergui – SB Côtiers – Ensemble Wilayas – Volumes totaux	4 800	2 250 – 8 000
ABH Oranie Chott Chergui – SB Côtiers – W Mostaganem – Volumes totaux	2 380	2 080 – 6 250
ABH Oranie Chott Chergui – SB Macta – Ensemble Wilayas/ Forages	5 590	0 – 8 000
ABH Oranie Chott Chergui – SB Macta – Ensemble Wilayas/ Puits	3 020	0 – 6 980
ABH Chélif Zahrez – SB Aval Bougzoul – Ensemble Wilayas/ Forages		3 510 – 15 150
ABH Chélif Zahrez – SB Aval Bougzoul – Ensemble Wilayas/ Puits		4 000 – 7 750
ABH Chélif Zahrez – SB Aval Bougzoul – Ensemble Wilayas/ Sources		5 000 – 7 550
ABH Chélif Zahrez – SB Aval Bougzoul – Ensemble Wilayas/ Fil de l'eau		910 – 12 250
ABH Chélif Zahrez – SB Amont Bougzoul Côtier Dahra – Ensemble Wilayas - Volumes totaux		2 030 – 9 850
ABH Constantinois Seybousse Mellegue – SB Côtier Ouest - Ensemble wilayas/ Communes	690	100 – 22 000
ABH Constantinois Seybousse Mellegue – SB Seybousse – Ensemble wilayas/ Communes	3 830	400 – 11 660
ABH Constantinois Seybousse Mellegue – SB Kebir Rhumel – Ensemble wilayas –/Communes	5 290	3 010 – 14 290
ABH Constantinois Seybousse Mellegue – SB Hauts Plateaux Constantinois -Ensemble wilayas/Communes	10 870	390 – 28 370

²¹ Chiffres arrondis à la dizaine par défaut.

Les chiffres de moyennes ou d'extrema particulièrement aberrants à l'évidence, sont en rouge. On relève par ailleurs que dans certains cas *le « comptage » des volumes « alloués » / « mobilisés » par hectare résultent systématiquement, en fait de l'affectation à priori d'une norme constante appliquée aux surfaces* estimées par type de ressources en eau ou globalement toute catégories de ressources mobilisées confondues. Ainsi en est-il, à titre d'illustrations, des cas suivants :

- ✓ 8 000 m³/ha mobilisés « alloués » pour forages et puits dans le cas de la Wilaya de Tlemcen quelque soit la situation du sous-bassin hydrographique et de la sous-unité territoriale communale.
- ✓ 7 000 m³/ha pour forages et puits pour la wilaya de Saida – Partie Sous-bassin de la Macta.
- ✓ 6 000 m³/ha pour forages et puits pour la wilaya de Laghouat – partie Sous-bassin Chott Chergui.
- ✓ 5 000 m³/ha pour forages et puits, pour le Sous-bassin Côtier Algérois, la wilaya de Laghouat et ça et là dans diverses situations sectorielles élémentaires (qui sont intégrées dans les intervalles de variation du tableau ci-dessus).
- ✓ 4 000 m³/ha pour forages et puits, pour la wilaya de Mascara.
- ✓ 3 050 m³/ha pour forages et puits, pour Sous-bassin Côtier Oranais

Enfin pour parfaire ce tableau éclectique, en sus des ratios notés en rouge dans le tableau précédent, certains ratios atteignent des records d'aberration tels que :

- 69 860 m³/ha « affectés » en moyenne pour la wilaya d'Ain Temouchent avec un extrême à 75 000 m³/ha !
- 32 000 m³/ha pour un secteur forages + prise au fil de l'eau dans la wilaya de Tiaret,
- 15 150 m³/ha toute situations confondues pour la wilaya de Tissemsilt (wilaya peu agricole réputée avoir bénéficié des fonds du FNRDA au travers de SAU fictives ...).

Finalement à l'issue de ce voyage de découverte dans le cadastre hydraulique des 17 sous-bassins force est de constater que, dans son stade actuel :

- ❖ Il n'apporte pas pour l'instant de nouvelles données et données originales pour la connaissance, l'évaluation et la projection de la demande sociale en eau d'irrigation ni des besoins théoriques et pratiques, autres que celles disponibles au niveau du MRE et du MADR (pas de fichier exploitations/exploitants en irrigué, pas de typologie des systèmes d'irrigation, pas de registre « cadastral » du « foncier » hydraulique en matière de droits acquis et de droits coutumiers, etc.
- ❖ Il ne permet pas non plus une approche fiable, même approchée de la consommation effective actuelle de la PMH. On sait qu'un des facteurs limitant de premier rang est la quantité de forages et puits non formellement autorisés, donc non répertoriés officiellement au niveau des DHW²².
- ❖ Il réalise un éclatement territorial des statistiques communales et de wilaya en matière hydraulique et agricoles qui en complique parfois sa lecture et son utilisation.
- ❖ Il reste notoirement perfectible et à considérer pour l'amélioration de la planification de l'eau dans l'avenir, de concert avec l'implication des ABH, de la question de leurs missions et rôles

²² A titre d'illustration les statistiques PMH de la DHW de Tlemcen indiquaient 832 forages en 2007 alors que l'étude de l'inventaire de la PMH (wilaya test) en estimait le nombre à 2016. Le rapport méthodologique du PNE 2006 rapportait pour les statistiques de forages sur l'ensemble du territoire national les divergences suivantes :

- Forages autorisés (DEAH/DMRE) : 9 900
- Recensement national 1998 des forages illicites : 28 000
- Estimation DHA des forages destinés à l'irrigation : 19 000

effectifs, ainsi que celles des autres acteurs institutionnels à impliquer directement dans cette planification.

Nous y reviendrons plus loin, au chapitre 6 des premières propositions des principes méthodologiques pour une meilleure prise en compte de la demande en eau d'irrigation dans le futur PNE, ses méthodes et outils.

3.5 Le Plan National de l'Eau (PNE) 2006 (Régions Centre et Est)

L'étude du PNE 2006 - 2008, démarrée en 2003, a concerné les régions hydrographiques Centre (Algérois) et Est (Constantinois). Il est une révision et une actualisation du PNE 93 pour ces mêmes régions, et on peut s'interroger sur les raisons pour lesquelles cette étude n'a à nouveau concerné que ces 2 régions hydrographiques sur 5, après différentes études et plans partiels non consolidés pour l'ensemble du territoire algérien.

Ce PNE partiel comprend, dans un rapport spécifique de 85 pages (rapport de Mission 2 – Volet 12 de mars 2005) une évaluation de la situation du secteur de l'agriculture irriguée en 2002 avec une étude spécifique de la demande en eau agricole en année de base et projetée (horizon 2030).

3.5.1 Méthodologie

Après une évaluation critique de la méthodologie du PNE 1993 en matière d'étude de la demande en eau agricole (cf. paragraphe 3.1 précédemment), la méthodologie du PNE 2006 est présentée dans le même rapport de Mission 1 intitulé « Analyse critique de la méthodologie » dans un rapport définitif de 216 pages daté d'octobre 2003, dans lequel 5 pages seulement sont consacrées à la demande en eau agricole. Le rapport de la Mission 2 apporte des précisions et ajustements par la suite (voir ci-après). On retiendra en résumé les principaux points saillants suivant en gardant également en mémoire la méthodologie initiale du PNE 1993 qui en constituait le point de départ critique :

- ✓ Actualisation des données sur les superficies irriguées et cartographie via un SIG (GPI existant, en construction et prévus – Zones de PMH « connues »).
- ✓ Reconduction de l'approche empirico-théorique par le calcul des besoins en eau des plantes à partir de la méthode FAO/Penman ; la carte des ETP élaborée par l'ANRH et, çà et là, des données produites par l'AGID au travers d'études agro-économiques de faisabilité de nouveaux périmètres notamment.
- ✓ Approche des consommations effectives au niveau des périmètres GPI (données ONID ex AGID) et des statistiques hydrauliques des DHW/DHA pour la PMH et confrontation aux superficies cultivées et besoins théoriques/pratiques pour ajustement

3.5.2 Données de base sur la demande en eau actuelle

Superficies irriguées

Origine des données utilisées pour l'année de base (2002) :

- Pour les GPI : AGID (ONID) et OPI (cf. paragraphe 4.3 ci-après).
- Pour la PMH :
 - Données du RGA 2001 (cf. paragraphe 4.1), d'une part.
 - Statistiques PMH/DHA – MRE (cf. paragraphe 4.4) d'autre part.

Dans le même rapport, il est constaté que les surfaces irriguées sont très différentes selon les sources comme l'illustre le tableau suivant.

TABLEAU 9. COMPARAISON ENTRE LES ESTIMATIONS DES SUPERFICIES IRRIGUEES SELON LES SOURCES

Surfaces irriguées selon les sources (ha)	Algérois	Constantinois	Total
Total irrigué RGA 2001	140 199	112 279	252 478
MRE			
GPI (moyenne annuelle)	10 000	7 000	17 000
PMH	103 135	63 100	166 235
Total irrigué MRE	113 135	70 100	183 235

L'incohérence des données disponibles est manifeste. Une explication fournie par le PNE 2006, insuffisante, est que le RGA prend en compte les cultures isolément, c'est-à-dire sans introduire le taux d'intensification culturale (nombre de cultures pendant une année) qui est supérieur à 1 dans les conditions algériennes.

Une autre explication plus crédible est la fiabilité relative des informations élaborées au niveau régional et collectées au niveau central. Comme la PMH est généralement moins contrôlée que l'irrigation dans les GPI, les informations disponibles à ce sujet sont souvent contradictoires, toute fiabilité des résultats du RGA 2001 égale par ailleurs.

« Demande » en eau des plantes

Besoins théoriques

La méthode de calcul Penman/ETP ANRH est employée avec des précisions, réserves et limites stipulées dans le rapport, qui se résument comme suit :

- Aspect théorique de la formule de Penman « qui fournit des besoins en eau avec une précision qui ne dépasse certainement pas 10% dans les meilleures conditions », d'une part et qui correspond à des besoins optimaux dans des conditions idéales qui ne sont pas celles de la réalité du terrain. Il est mentionné que si elle se fait aux stades végétatifs ad hoc « la réduction des besoins » il faut qu'elle intervienne à des stades végétatifs bien déterminés, on peut parfaitement réduire de près de 20 % les besoins en eau d'une culture sans que cela une influence marquée sur les rendements ».
- Limite de l'application à des assolements théoriques à priori, « les agriculteurs étant libre de changer leurs assolements » en dernier ressort, notamment pour la PMH.
- Pour les GPI ; reprise des données théoriques des assolements ONID/OPI et ANRH
- Pour la PMH : recours à des méthodes de calcul.
 - 1) Données ANRH sur les besoins en eau d'irrigation par région pédo-climatiques (BV).
 - 2) Pondération des surfaces irriguées à partir des eaux souterraines par wilaya avec ventilation des besoins théoriques à l'hectare par types de culture, en modulant par bassin versant, « pour calculer les volumes probables d'eau mobilisée ».

Besoins pratiques

Ils sont estimés à partir des normes retenues suivantes :

- Efficience à la parcelle :
 - gravitaire : 40 à 50%

- aspersion : 80%
- goutte à goutte : 90%
- Pertes au transfert barrages/GPI : 80% (cf. paragraphe 4.4 ci-après).
- Efficience à la distribution (réseaux) :
 - GPI : 80/85%
 - PMH : 95%

A partir des ces normes il en ressort les catégories d'efficience suivantes retenues par le PNE 2006 :

TABLEAU 10. NORMES D'EFFICIENCE DES GRANDS TYPES DE SYSTEMES D'IRRIGATION – PNE 2006

Type de périmètre / système d'irrigation	Gravitaire	Aspersion	Localisé
GPI	55%	70%	75%
PMH	65%	80%	85%

On relèvera la contradiction entre la norme d'efficience totale PMH gravitaire de 65% citée dans le tableau ci-dessus et la norme d'efficience à la parcelle de 40/50 % citée précédemment. Alors que dans l'explication semi-détaillée en annexe 2 du rapport il est stipulé que « les besoins en eau à la plante ont été majorés de 25 % pour prendre en compte l'efficience de la PMH prise égale à 80 % en moyenne, correspondant encore à une majorité d'exploitations irriguées à la raie ». Autre contradiction par rapport aux normes d'efficience rapportées plus haut ...

Tel qu'évoqué précédemment, l'ajustement du calcul des besoins pratiques est fondé sur la confrontation des 2 méthodes de calcul expliquée de manière synthétique en annexe 2²³ (7 pages) du rapport que l'on peut résumer comme suit :

- 1^{ère} méthode de calcul : prise en compte des normes de besoins en eau définis par l'ANRH qui varient selon les sous-ensembles {wilaya X BV}, pour pouvoir intégrer les statistiques agricoles et de la PMH, entre 4 390 et 9 993 m³/ha, puis estimation par rapport aux ressources en eau souterraines sur la base des statistiques PMH des DHW/DHA (cf. détails tableaux 14 et 15 en annexe 5).
- 2^{ème} méthode de calcul : pondération des besoins par type de culture sur la base des besoins unitaires indiqués au tableau 11 ci-dessous avec application aux superficies du RGA 2001, puis comme pour la 1^{ère} méthode, estimation de la « demande » en eaux souterraines (cf. tableaux 16 et 17 en annexe 5).

TABLEAU 11. NORMES DE BESOINS EN EAU SPECIFIQUES TOTAUX PAR SPECULATION ET PAR BASSIN VERSANT (M3/HA)

RH \ Spéculation	Maraîchage	Arboriculture	Grandes cultures	Cult. industrielles	Autres
Constantinois	4 300	8 000	5 200	6 000	2 100
Algérois	2 833	5 600	4 300	2 600	1 500

A première vue, et sans pouvoir rentrer dans le calcul détaillé des besoins, on peut s'étonner notamment dans ces normes :

²³ L'annexe 1 du rapport (16 pages) est consacrée à la description semi-détaillée des GPI/MPI existants, en cours ou prévus, par sous-ensemble géographique et par sous-bassin par RH.

- des faibles besoins du maraîchage par rapport aux grandes cultures (qui sont surtout des céréales en fait) et aux cultures industrielles dans les deux régions ;
- du différentiel aussi important, globalement entre l'Algérois et le Constantinois pour l'arboriculture et le maraîchage notamment ;

Finalement, après «une mise en cohérence » des résultats des 2 méthodes de calcul, non directement lisible dans le rapport, il est estimé que sur les 1 à 1,1 Hm3 consommés par l'hydraulique agricole dans les RH Centre et Est, près de 90 %, concernent la PMH, dont 80 % provenant des nappes souterraines.

3.5.3 Projection de la demande future

La projection de la demande future en eau d'irrigation est envisagée selon différents « scénarios » simplifiés pour les GPI, d'une part, et pour la PMH, d'autre part, ce qui est une amélioration par rapport au PNE 1993 qui, pour les mêmes RH ne proposaient que des « scénarios de demande » de rationnement théorique globaux (de 20% et 40%) appliqués uniformément au « secteur irrigué ».

Pour les GPI

Deux scénarios globaux sont envisagés pour le développement des GPI:

- **Le premier scénario** consiste à poursuivre la politique actuelle d'équipement de superficies importantes, dont une grande partie ne peut être irriguée que de manière aléatoire. Cette politique est coûteuse en investissements d'irrigation, dont une partie est peu utilisée, elle est coûteuse en fonctionnement pour entretenir ces équipements peu utilisés, et elle incite les agriculteurs à s'équiper de manière individuelle, pour compenser les aléas du service de l'eau de la grande hydraulique.
- **Le deuxième scénario** consiste à réduire les superficies équipées de manière à leur garantir un approvisionnement moins aléatoire qu'aujourd'hui. C'est certainement la meilleure solution pour que les ressources en eau disponibles pour l'agriculture soient mieux garanties qu'aujourd'hui. Elle devrait être associée à une gestion des barrages et des périmètres permettant d'adapter les plans de culture aux quantités d'eau disponibles en début de chaque campagne d'irrigation.

En tenant compte des objectifs de l'ONID en matière de développement des GPI, il est ainsi prévu d'ici l'horizon 2030 le scénario suivant de mobilisation de la ressource en eau :

TABLEAU 12. REGIONS ALGEROIS ET CONSTANTINOIS – PROJECTIONS POUR LES GPI (PNE 2006)

Horizons	2002	2010	2020	2030
Algérois	43 700	68 700	90 700	106 600
Constantinois	22 800	49 800	92 000	97 000
Ensemble 2 régions (superficies irriguées)	66 500	118 500	182 700	203 600
<i>Evolution moyenne annuelle</i>		7,5%	4,4%	1,1%
Besoins totaux (Hm3)	341,1	590,4	883,2	947,8
<i>Dotation moyenne m3/ha/an</i>	5 129	4 982	4 834	4 655

On remarquera la différence importante des dotations moyennes par ha programmées, par rapport aux niveaux de besoins pratiques calculés à partir des besoins théoriques moyens (de l'ordre de 5 000 m³/ha toutes cultures confondues), si on applique les coefficients d'efficacité considérés (tableau 10 précédemment). On croit comprendre qu'il est reproduit l'ordre de grandeur des dotations moyennes calculées sur la série des campagnes d'irrigation 1991-2002 fournies par ailleurs dans le chapitre traitant de l'estimation de la demande actuelle dans les GPI (pages 24 et 25 du rapport, voir aussi paragraphe 4.3 ci-après).

Pour la PMH

Il est prévu que la PMH irriguée à partir des nappes souterraines, encouragée par le MADR via le PNDA/FNRDA, va continuer à jouer un rôle prépondérant dans les surfaces irriguées, y compris à l'intérieur des GPI.

Les projections du PNE 2006 pour le développement de la PMH sont rapportées ci-dessous :

TABLEAU 13. REGIONS ALGEROIS ET CONSTANTINOIS – PROJECTIONS POUR LA PMH (PNE 2006)

Horizons	2010	2020	2030
Superficies (ha)	184 795	207 995	231 195
Accroissement annuel moyen		1,2%	1,1%
Besoins globaux en eau (Hm ³)	1 002	1 131	1 260
Ratio de besoins unitaires m ³ /ha	5 422	5 438	5 450

On retiendra de cette projection les principales remarques suivantes :

- les taux d'accroissement retenus sont très en deçà des taux constatés de 8 - 9% depuis le début des années 2000 (cf. chapitre 4 ci-après) ;
- les besoins unitaires spécifiques globaux semblent sous-évalués, si on applique aux besoins théoriques moyens, toutes cultures confondues, de quelque 5 330 m³/ha, le coefficient d'efficacité de 75% ; ce qui donne une estimation d'un besoin brut moyen de 7 110 m³/ha (cf. tableau 14 en annexe).

On retiendra par ailleurs que le PNE 2006 évoque l'utilisation de la grande hydraulique pour aider à recharger les nappes, ce qui pourrait conduire à une meilleure exploitation des ressources en eau. *Cette fonction additionnelle, trop souvent oubliée dans les bilans {offre/consommations}, de l'irrigation pour la réalimentation des nappes et, partant une gestion durable de la ressource méritera d'être considérée et débattue dans l'avenir, y compris pour la PMH individuelle et collective en systèmes gravitaires et aspersion* (cf. chapitre 6) ...

3.6 Les Plans Directeurs d'Aménagement des Ressources en Eau (PDARE)

2007

La loi du 4 août 2005 portant réforme du Code de l'eau avait rendu obligatoire, pour chaque région hydrographique du pays, un Plan directeur d'Aménagement des Ressources en Eau (PDARE) avec comme mission, sur la base de l'offre et de la demande en eau, de fixer les objectifs :

- ❖ De développement des aménagements de mobilisation et de transfert entre unités hydrographiques naturelles, en tenant compte des paramètres économiques.
- ❖ D'affectation des ressources en eau aux différentes catégories de demandes sous-régionales et sous-sectorielles, dans une perspective de gestion durable.

Il s'agissait donc de créer au niveau de chaque région hydrographique, un outil de planification dynamique des ressources en eau, qui serait actualisé de façon permanente et pourrait être géré de manière autonome par l'organisme chargé de la gestion intégrée des ressources en eau sous l'autorité du MRE. Les 4 ABH de l'Algérie du Nord et l'ABH du Sahara (pour seulement le sous-bassin du Chott Melhrir), ont ainsi été chargées par la DEAH du MRE de préparer un projet de PDARE pour chacune de leur région respective. Les rapports définitifs de synthèse ont été édités en 2007.

Nous en restituons les principaux constats d'évaluation synthétique comparée ci-dessous en ce qui concerne la prise en compte de la demande en eau d'irrigation.

Les PDARE se basent en principe sur les données du cadastre hydraulique, analysé précédemment, et leur fiabilité en matière d'approche de la demande en eau d'irrigation en limitent bien sûr d'autant la portée. Le principe méthodologique directeur des PDARE est de faire des projections itératives et évolutives du bilan [offres/demandes] depuis l'année de base (2005 / 2007 pour le Chott Melhrir) jusqu'à l'horizon de planification (2020/2030 pour le Chott Melhrir).

Les variantes de bilan sont construites à partir du croisement d'un certain nombre de « scénarios » élémentaires monovariés basés sur des priorités et des objectifs à priori par catégorie et sous-catégorie de demandes. Les « scénarios » (hypothèses alternatives) considérés en ce qui concerne la demande en eau agricole, avec des variations secondaires selon les ABH consistent, alternativement, selon les cas en :

- ❖ Des scénarios à priori d'évolution des superficies cultivées ;
- ❖ Des scénarios d'efficacité des systèmes d'irrigation, principalement au niveau du mode d'arrosage à la parcelle.
- ❖ Des scénarios à priori sur les dotations/besoins à l'hectare.

Pour le Chott Melhrir la méthode adoptée diffère des 4 autres ABH, et l'horizon de projection considéré est 2030 (cf. ci-après).

Scénarios d'évolution des superficies cultivées

Ces scénarios concernent avant tout les **GPI**, dont l'approvisionnement est décidé par l'Etat, qui a donc un « bras de levier » direct à la hausse ou la baisse sur ceux-ci. Les options alternatives affichées se résument comme suit :

- S1 : GPI en exploitation + en cours de construction.
- S2 : idem S1 + développement nouveaux GPI selon programmation MRE.
- S3 : idem S1 + développement de nouveaux GPI limité pour un bilan global offre/demande équilibré.

Ces scénarios sont retenus pour les ABH Algérois-Hodna-Soummam et Constantinois-Seybouse-Mellegue. Ils ne sont pas explicités dans le rapport du PDARE de l'ABH Chéiff Zahrez pour laquelle il semble que l'hypothèse retenue consiste à irriguer tous les périmètres déjà équipés, ou en cours de réhabilitation ou en construction (tableau 14 ci-après) sans envisager de nouveaux aménagements pour autant qu'il reste un potentiel. Pour l'ABH Oranie-Chott-Chergui les options sont moins lisibles dans le

rapport de synthèse du PDARE : d'un côté il est mentionné que les GPI vont plafonner à 12 500 ha en 2020, et d'un autre côté, dans la variante {développement des GPI avec économie d'eau niveau technique II 40%}, le volume affecté aux GPI donne une superficie de quelque 32 460 ha (tableau 14 ci-après).

En ce qui concerne **la PMH** il ya peu de scénarios à priori sur son évolution surfacique, d'autant plus que les années de base ne sont pas consolidées en la matière. La variante tendancielle se base sur une estimation d'accroissement hypothétique à posteriori :

- De 20% entre 2003 et 2020, pour les ABH Centre et Est (sur la base des estimations du PNE 2006).
- Fixée à 105 500 ha à priori pour l'ABH Ouest.
- Non fixée pour l'ABH Chélif Zahrez.

Pour le BV du Chott Melrhir, 2 scénarios d'évolution des superficies irriguées sont considérés, sur la base d'une imprécision importante²⁴ des superficies irriguées en situation actuelle (2007) :

- S1 : évolution tendancielle à l'horizon 2030 avec une augmentation totale non maîtrisée de 105 000 ha, GPI compris.
- S2 : Développement modéré des superficies irriguées, limitées à 23 000 ha (GPI compris).

Pour les GPI 2 sous-scénarios sont retenus :

- Si1 : GPI en exploitation + GPI en cours de construction.
- Si2 : Idem Si1 + nouveaux GPI programmés.

Scénarios d'efficience des systèmes d'irrigation

Ces scénarios dits techniques visent à revoir à la baisse les normes de besoins pratiques spécifiques à l'hectare, sur la base de normes de dotations/besoins définies soit à priori soit à posteriori dans le cadre du bilan estimé en année de base. Ces scénarios/objectifs sont différents pour les GPI et la PMH et varient secondairement selon les ABH, comme résumé ci-après. Ils sont basés sur les hypothèses de développement de l'irrigation localisée, et la formation des irrigants.

GPI : 3 niveaux techniques d'efficience :

- NT1 : niveau de l'année de base (cf. scénarios sur les dotations/besoins à priori ci-après)
- NT2 : économie sur la dotation/besoin brut à l'hectare de 10% (ABH Ouest), 20% (ABH Centre et Est, et Chélif).
- NT3 : économie de 25% (ABH Ouest) ou 40% (3 autres ABH).

PMH : 3 niveaux techniques d'efficience également :

- NT1 : situation actuelle.
- NT2 : économie sur la dotation de 10% (ABH Ouest, Centre et Est) et 20% pour l'ABH Chélif Zahrez.
- NT3 : économie de 20% (ABH Est), 25% (ABH Ouest) et 40% (ABH Centre et Chélif).

Pour le BV du Chott Melrhir 2 scénarios de technicité sont retenus : le scénario de maintien du niveau actuel et un scénario d'économie d'eau basé sur l'objectif de 85% des superficies irriguées en goutte à goutte à l'horizon 2030.

²⁴ 184 600 Ha selon les estimations communales des DSA des wilayas concernées contre 74 600 ha retenus finalement par l'ABH du Sahara.

Scénarios de dotations/besoins à l'hectare

En ce qui concerne les 4 ABH du Nord de l'Algérie des dotations/besoins à priori sont seulement définies pour l'année de base, et la variante tendancielle, comme indiqué au tableau 15 ci-après. Ces normes de besoins sont définies :

- Soit à priori : 5 000 m³/ha : GPI et PMH année de base et 2020 tendancielle pour les ABH Centre et Est ; et PMH 2020 tendancielle pour l'ABH Chélif Zahrez.
- Soit à posteriori à partir des superficies et des volumes fixés pour l'année de base et la variante tendancielle (tableau 15).

Seul le PDARE du BV du Chott Melrhir raisonne des scénarios projectifs de besoins à priori, à savoir :

- S1 : 17 000 m³/ha toutes situations confondues : année de base et scénario « conservatif ».
- S2 : besoins pratiques moyens calculés par type de culture par sous-ensemble de wilaya variant entre 10 735 et 19 800 m³/ha.

Il faut signaler que la seule norme de consommation effective (mesurée par compteur) relativement fiable est fournie dans ce PDARE pour le périmètre ONID Outaya²⁵ entièrement en goutte à goutte avec une moyenne de 10 000 m³/ha à la mobilisation (sans estimation des efficacités aux différents niveaux), ce qui n'est pas si économe que cela pour du 100% localisé ...

Résumé des variantes de bilans à l'horizon 2020

- ✚ Variante tendancielle de base : prolongation des tendances actuelles.
- ✚ Variante : réduction des pertes AEPI et économies consommation irrigation.
- ✚ Variante : développement des barrages et des GPI niveau technique actuel.
- ✚ Variante : réutilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation et l'eau industrielle.
- ✚ Variante dessalement (pour l'AEP)
- ✚ Variante développement GPI avec un premier degré d'efficacité et d'économie d'eau au niveau des dotations/besoins unitaires (m³/Ha).
- ✚ Variante développement GPI avec un deuxième degré d'efficacité et d'économie d'eau au niveau des dotations/besoins unitaires (m³/Ha).
- ✚ Variante (théorique) de réduction à priori de la PMH en superficie : cas de l'ABH Chélif Zahrez compte tenu sans doute, entre autres, du développement spontané incontrôlé de la PMH à l'intérieur des GPI en mal de dotation en eau ...°.
- ✚ Variante finale d'équilibre du bilan obtenue par un dernier ajustement mineur des entrées/sorties offres/demandes.

On retiendra que ces variantes de bilans projetés sont itératives et cumulatives, c'est-à-dire que chaque variante ajoute par rapport à la variante précédente des hypothèses additionnelles, qui sur l'offre, qui sur la demande, et qui permettent de réduire progressivement le déficit global. Il s'agit en ce sens de variantes de bilans basées sur un jeu d'hypothèses techniques simples combinées et convergentes, et non pas réellement de véritables scénarios prospectifs contrastés avec analyse stratégique des enjeux, des « possibles » et des « souhaitables ».

La traduction des bilans de ces différentes variantes au niveau de l'appréhension de la demande en eau des GPI et de la PMH est résumée au tableau 14, en matière l'évolution des superficies irriguées et au tableau 15 en ce qui concerne des dotations/besoins correspondant à priori ou à posteriori, selon les

²⁵ Plus ou moins 1 000 ha Irrigués à partir du barrage Fontaine des Gazelles, Wilaya de Biskra.

« scénarios » de « demande en eau agricole » rapportés ci-dessus. Sans pouvoir entrer dans une analyse détaillée on retiendra globalement que :

- ✓ Pour mémoire, les projections de la demande en eau agricole valent pour la PMH ce que valent les estimations des superficies cultivées en année de base, et on sait qu'elles restent imprécises (cf. chapitre 4 ci-après).
- ✓ Il en va de même pour la fixation des normes globales peu différenciées de dotations/besoins à priori.
- ✓ Les « scénarios » de technicité/efficience des systèmes d'irrigation limités à la considération des modes d'arrosage à la parcelle restent grossiers et théoriques, sans ancrage référentiel dans la réalité du terrain.

Il en ressort ça et là des taux d'évolution des superficies GPI et PMH peu réalistes comme l'illustrent les tableaux 14 et 15 au niveau de la variante finale équilibrée avec à l'horizon 2020 :

- ⇒ Une évolution des superficies de GPI variant selon les ABH du Nord, entre 5% et 12% d'accroissement annuel moyen.
- ⇒ Une évolution des superficies en PMH variant entre 1% et 3% par an, mais, avec des dotations/besoins bruts (à la mobilisation) variant entre 3 000 et 4 000 m³/ha, inférieurs ou équivalents à des besoins théoriques de systèmes cultureux irrigués peu intensifs (en terme de coefficient d'intensité culturale, cf. annexe 1).

En ce qui concerne le BV du Chott Melrhir, le PDARE a été élaboré différemment à partir des variantes de bilan suivantes, à partir de la variante de base tendancielle :

- ✚ Variante de « ralentissement » de la progression des superficies irriguées (évolution tendancielle faible).
- ✚ Variante : développement de ressources additionnelles (REUE, réduction des pertes AEP), avec sous-variante de dotations en eau par ha calculées par type de culture.
- ✚ Variante : rationalisation de l'irrigation via la généralisation de l'irrigation localisée, avec la sous-variante de conservation des superficies irriguées (« gel » des extensions de la PMH).
- ✚ Variante : réduction des ressources exploitées (limitation aux seules ressources souterraines renouvelables), avec la sous-variante de réduction des superficies irriguées pour atteindre l'équilibre du bilan.

Le bilan équilibré se traduit par une extension des superficies irriguées limitées à 23 000 ha à l'horizon 2030, ce qui représente un taux d'accroissement annuel moyen de 1,2 %, pour une dotation/besoins pratiques bruts de quelque 11 150 m³/ha.

Du point de vue général de la demande en eau d'irrigation on retiendra, sans vouloir entrer plus avant dans une analyse détaillée les GPI sont « servis » à l'optimum dans un souci de valorisation des équipements en place ou en cours, voire d'un nouveau développement. Par contre, la PMH, bien qu'existant dans les faits sur le terrain et mal connue quant à ses dimensions tant surfaciques que de consommation. Elle est en outre traitée artificiellement en dernier ressort comme une variable d'ajustement du bilan final pour son équilibre. Les superficies retenues dans les variantes finales de bilan équilibré résultent de « scénarios » d'économie d'eau maximum théorique au niveau des dotations unitaires à l'hectare, sans scénario économique et social évolutif réaliste du sous-secteur.

TABLEAU 14. TABLEAU RECAPITULATIF DES VARIANTES DE BILANS DES PDARE DES 4 ABH DE L'ALGERIE DU NORD VIS-PAR RAPPORT A LA PRISE EN COMPTE DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION

Variantes/Horizon	RH Chélif Zahrez			RH Algérois Hodna Soummam			RH Oranie Chott Chergui			RH Constantinois Seyb. Mel.		
	2005	2020	% évol. μ/an	2005	2020	% évol. μ/an	2005	2020	% évol. μ/an	2005	2020	% évol. μ/an
Variante tendancielle												
GPI Hm3	130,03	446,37	8,6%	207,05	284,04	2,1%	85,5	97,5	0,9%	122,11	223,00	4,1%
Sup. GPI Ha	23 728	67 283	7,2%	41 410	56 808	2,1%	10 000	12 500	1,5%	22 800	44 600	4,6%
PMH Hm3	482,17	567,28	1,1%	579,98	682,34	1,1%	426,53	468,35	0,6%	411,3	483,68	1,1%
Sup. PMH Ha	99 539	113 456	0,9%	116 361	136 468	1,1%	88 000	103 503	1,1%	81 714	96 736	1,1%
Variante < Pertes AEPI												
GPI Hm3	130,03	510,55	9,5%	207,05	255,57	1,4%	85,5	87,75	0,2%	122,11		
Sup. GPI Ha	23 728	67 283	7,2%	41 410	56 793	2,1%	10 000	12 500	1,5%	22 800		
PMH Hm3	482,17	420,39	-0,9%	579,98	614,1	0,4%	426,53	451,62	0,4%	411,3		
Sup. PMH Ha	99 539	105 098	0,4%	116 361	153 525	1,9%	88 000	110 895	1,6%	81 714		
Variante Dév. Barrages GPI												
GPI Hm3	130,03	401,74	7,8%	207,05	427,01	4,9%				122,11	544,47	10,5%
Sup. GPI Ha	23 728	67 283	7,2%	41 410	94 891	5,7%				22 800	120 993	11,8%
PMH Hm3	482,17	510,55	0,4%	579,98	614,10	0,4%				411,3	435,2	0,4%
Sup. PMH Ha	99 539	127 638	1,7%	116 361	136 467	1,1%				81 714	97 930	1,2%
Variante REUE												
GPI Hm3	130,03	401,74	7,8%	207,05	427,01	4,9%	85,5	87,75	0,2%	122,11		
Sup. GPI Ha	23 728	67 283	7,2%	41 410	94 891	5,7%	10 000	12 500	1,5%	22 800		
PMH Hm3	482,17	510,55	0,4%	579,98	614,10	0,4%	426,53	451,62	0,4%	411,3		
Sup. PMH Ha	99 539	127 638	1,7%	116 361	136 467	1,1%	88 000	110 895	1,6%	81 714		
Variante dessalement												
GPI Hm3	130,03	401,74	7,8%	207,05	427,01	4,9%	85,5	87,75	0,2%	122,11	544,47	10,5%
Sup. GPI Ha	23 728	67 283	7,2%	41 410	106 753	6,5%	10 000	12 500	1,5%	22 800	120 993	11,8%
PMH Hm3	482,17	510,55	0,4%	579,98	614,10	0,4%	426,53	451,62	0,4%	411,3	435,2	0,4%
Sup. PMH Ha	99 539	127 638	1,7%	116 361	153 525	1,9%	88 000	110 895	1,6%	81 714	97 930	1,2%
Variante Dév. GPI Eco I												
GPI Hm3	130,03	406,17	7,9%	207,05	427,01	4,9%				122,11		
Sup. GPI Ha	23 728	67 283	7,2%	41 410	106 753	6,5%				22 800		
PMH Hm3	482,17	510,55	0,4%	579,98	614,10	0,4%				411,3		
Sup. PMH Ha	99 539	127 638	1,7%	116 361	153 525	1,9%				81 714		
Variante Dév. GPI Eco II												
GPI Hm3	130,03	338,48	6,6%	207,05	355,85	6,2%	85,5	189,9	5,5%	122,11		
Sup. GPI Ha	23 728	67 283	7,2%	41 410	94 893	5,7%	10 000	32 462	8,2%	22 800		
PMH Hm3	482,17	510,55	0,4%	579,98	511,76	-0,8%	426,53	451,62	0,4%	411,3		
Sup. PMH Ha	99 539	127 638	1,7%	116 361	170 587	2,6%	88 000	133 064	2,8%	81 714		
Variante Equil.												
GPI Hm3	130,03	338,48	6,6%	207,05	354,19	3,6%	85,5	189,9	5,5%	122,11	453,7	9,1%
Sup. GPI Ha	23 728	67 283	7,2%	41 410	84 331	4,9%	10 000	32 462	8,2%	22 800	120 987	11,8%
PMH Hm3	482,17	425,45	-0,8%	579,98	492,89	-1,1%	426,53	451,62	0,4%	411,3	362,76	-0,8%
Sup. PMH Ha	99 539	141 817	2,4%	116 361	164 297	2,3%	88 000	133 064	2,8%	81 714	96 736	1,1%

TABLEAU 15. DOTATIONS EN EAU D'IRRIGATION SELON LES DIFFERENTS SCENARIOS ET VARIANTES DE BILANS DES PDARE POUR LES 4 RH DE L'ALGERIE DU NORD (M3/HA/AN)

Variantes/Horizon	Cheliff Zahrez		Algérois Hodna Soum.		Oranie Chott Chergui		Const. Seyb. Mellegue	
	2 005	2 020	2 005	2 020	2 005	2 020	2 005	2 020
Variante tendancielle								
GPI	5 480	6 634	5 000	5 000	8 550	7 800	5 356	5 000
PMH	4 844	5 000	4 984	5 000	4 847	4 525	5 033	5 000
Variante < Pertes AEPI								
GPI		7 588		4 500		7 020		
PMH		4 000		4 000		4 073		
Variante Dév. Barrages GPI								
GPI		5 971		4 500				4 500
PMH		4 000		4 500				4 444
Variante REUE								
GPI		5 971		4 500		7 020		
PMH		4 000		4 500		4 073		
Variante dessalement								
GPI		5 971		4 000		7 020		4 500
PMH		4 000		4 000		4 073		4 444
Variante Dév. GPI Eco I								
GPI		6 037		4 000				
PMH		4 000		4 000				
Variante Dév. GPI Eco II								
GPI		5 031		3 750		5 850		
PMH		4 000		4 000		4 073		
Variante Equilibre								
GPI		5 590		4 200		5 850		3 750
PMH		3 000		3 000		3 394		3 750

3.7 En guise de conclusion générale

A l'issue de ce passage en revue des différents plans et études de planification de l'eau depuis le PNE 1993 on peut retenir en conclusion les constats et enseignements généraux suivant en ce qui concerne l'approche et l'estimation de la demande en eau d'irrigation.

- ❖ La priorité donnée à l'AEP dans le PNE se traduit dans l'ensemble par une faiblesse de la prise en compte de la demande en eau agricole tant dans les méthodes que dans la fiabilité des données et référentiels normatifs de base disponibles (statistiques des exploitations irriguées/irrigants, superficies cultivées, normes systémiques de consommations réelles).
- ❖ Il n'y a pas eu jusqu'à présent d'approche de la demande sociale ni systémique en eau d'irrigation telles que définies au chapitre 2.
- ❖ L'approche de la demande est en fait dans le meilleur des cas une approche des besoins théoriques/pratiques traduits en terme de m³/Ha/an de manière plus ou moins multivariée et détaillée par rapport au deux sous-secteur GPI/PMH, et de superficies par type de culture sur une base de statistiques agricoles et PMH non consolidées. On dispose ainsi dans les différents documents d'un foisonnement de normes de besoins contradictoires et hétérogènes.
- ❖ Faute de données de référence à l'exploitation irriguée, d'une part, et de fiabilité des estimations des volumes effectivement mobilisés par type de mobilisation (cadastre hydraulique) d'autre part, aucune approche des consommations effectives par système d'irrigation ne peut être envisagée à ce stade.
- ❖ La demande en eau d'irrigation est globalement traitée en priorité pour les GPI avec l'objectif de satisfaire les superficies équipées irrigables existantes ou en cours de construction, puis éventuellement de nouveaux périmètres. Ceci, dans un contexte où la gestion socio-institutionnelle et la performance agro-économique du modèle « grande hydraulique géré par l'Etat » n'a pas fait ses preuves jusqu'à présent, faute de dotation en eau au premier chef, mais pas seulement.
- ❖ La PMH est servie en dernier ressort comme une variable d'ajustement des ressources mobilisables résiduelles estimées disponibles, dans un contexte où :
 - Elle est fortement consommatrice d'eau souterraine de manière non contrôlée et difficilement contrôlable actuellement.
 - La connaissance des superficies irriguées n'est pas consolidée.
 - On manque de normes réalistes de référence sur les consommations effectives en eau.
 - La stratégie actuelle des irrigants et leur profil socio-économique reste mal connus pour permettre une prospective évolutive d'avenir.
 - L'Etat continue à encourager le développement de systèmes d'irrigation plus ou moins économes d'eau via sa politique de subventions à l'agriculture.

Au plan des méthodes et outils de planification, toujours en ce qui concerne l'identification et l'estimation de la demande en eau d'irrigation, on peut retenir brièvement (voir chapitre 6) les éléments limitant suivants :

- Des années de base non consolidées : superficies, systèmes irrigation/cultureaux, dotations/besoins ...
- Manque de véritables scénarios prospectifs différenciés ou insuffisamment développés.
- Des objectifs de projection du sous-secteur GPI trop systématiques.
- Un manque de critères, paramètres et variables pour la projection du sous-secteur de la PMH.

- Un manque de prise en compte des aspects coûts/ VA/ effets, et impacts agro-économiques et socio-économiques des sous-secteurs GPI et PMH pour la planification stratégique de leur demande en eau respective.
- La limite du principe méthodologique général de l'approche de la « demande » par le rationnement à posteriori et par l'offre disponible restante.
- Le manque d'objectifs et de recommandations d'amélioration des données/variables de base, des outils et des méthodes.

En termes d'utilité directe ou indirecte (au plan des méthodes) on peut retenir des plans et études passés en revue dans ce chapitre les traits saillant suivants :

Finalement l'analyse des PDARE faite précédemment restitue les résultats du processus d'accumulation des données et de capitalisation des méthodes acquises, au travers des plans et études précédents (cf. paragraphe conclusif précédent à ce propos).

4. LES REFERENTIELS STATISTIQUES AGRICOLES ET HYDRAULIQUES DISPONIBLES POUR L'APPROCHE DE LA DEMANDE ACTUELLE EN EAU D'IRRIGATION

Avertissement

Le propos du présent chapitre est de faire le point sur les référentiels statistiques agricoles et hydrauliques les plus récents disponibles actuellement, ou qui le seront à court terme d'ici fin 2009 début 2010, pour l'ancrage de base de la demande/des besoins en eau d'irrigation en situation actuelle et pour l'amélioration de cette prise en compte et de sa projection dans le cadre d'un processus de planification itératif se perfectionnant chemin faisant (cf. chapitre 6).

Ces référentiels portent sur les principaux types de variables et paramètres suivants :

- ✚ Les exploitations irriguées : quelques premières caractéristiques socio-économiques : RGA 2001
- ✚ Les statistiques annuelles des superficies cultivées irriguées par culture : Séries B.
- ✚ Les statistiques annuelles des GPI (ONID/DHA) : superficies, équipées, irrigables, irriguées, dotations annuelles, consommations effectives et pertes aux différents niveaux.
- ✚ Les statistiques annuelles de la PMH (DHW/DHA) en matière de superficies irriguées par type de mobilisation et mode d'arrosage, et de volumes mobilisés pour les petits barrages et les retenues collinaires.

La question ensuite des méthodes futures, à court, moyen et long terme « d'affectation » de normes de « demande »/besoins/consommations unitaires à ces variables de base est discutée au chapitre 6, au vu, entre autres des chapitres précédents : le chapitre 2 en ce qui concerne le point sur les concepts et méthodes possibles ; le chapitre 3 en ce qui concerne l'évaluation des méthodes et des résultats des études et plans passés.

4.1 Le Recensement Général de l'Agriculture (RGA) 2001

Le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR) a réalisé le recensement général de l'agriculture (RGA) au cours de l'année 2001. En juin 2003, un rapport intitulé « Rapport Général des Résultats Définitifs » a été publié par la Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information (DSASI) du MADR.

Le RGA comporte les différents volets suivants :

- La taille des exploitations ;
- La nature juridique des exploitations ;
- L'occupation de la SAU ;
- L'irrigation ;
- L'élevage ;
- Le matériel et les équipements agricoles ;
- La population agricole ;
- L'environnement socio-économique des exploitations.
- Leur orientation technico-économique (OTEX)

Un rapport de résultats existe pour chaque wilaya et des fichiers électroniques existent par commune au niveau des Directions des Services Agricoles (DSA) de chaque wilaya.

Si ce RGA est désormais obsolète en matière de statistique des superficies irriguées, compte tenu en premier lieu de leur extension importante depuis le début des années 2000 (superficies irriguées développées, cf. définition en annexe 1), il reste pour l'instant le seul référentiel statistique, digne de ce nom, recensant le nombre d'exploitations agricoles. A ce titre on en présente ci-après une synthèse des données et variables principales qui permettraient, en partie et comme première base de départ, de dresser les profils socio-économiques objectifs des exploitations irriguées²⁶, ce bien entendu, on l'aura deviné, *dans le but de déboucher à terme, dans une second phase de planification, sur une vraie approche de la demande sociale en eau d'irrigation* (cf. chapitre 6) ...

On retiendra cependant, pour un avenir souhaitable d'une meilleure statistique des exploitations et exploitants en irrigué, que la notion d'exploitation agricole y est restée une notion à « géométrie sociale variable » (voir définition en annexe 1) selon que les enquêtés ont déclaré le chef d'exploitation et/ou les co-héritiers en indivision, selon la structure familiale des foyers-exploitations (nucléaire ou patriarcale élargie), le(s) statut(s) fonciers de l'exploitation, le détail des co-exploitants ou non (cas des EAC notamment) ... Il en ressort une imprécision importante sur la statistique du nombre d'exploitations d'autant plus qu'il y a eu accélération de l'exode rural (dans les années 90 en particulier) d'une part, mais aussi démembrement des domaines socialistes depuis 1987, d' autre part.

Les principales caractéristiques des exploitations irriguées telles qu'informées par le RGA 2001 sont illustrées au travers des tableaux et figures suivantes que nous commenterons de manière synthétique sans vouloir à ce stade et dans le contexte se livrer à une analyse plus détaillée malgré l'importance du sujet.

Le RGA dénombrait en 2001 quelque 287 456 exploitations pratiquant l'irrigation (GPI et PMH confondues), ce qui représentait environ 30% du total des exploitations agricoles du pays, avec 60% situées en Algérie du Nord et le nombre important de quelque 171 318 exploitations au Sahara pour une taille moyenne de moitié environ de celle du Nord (tableau 14 ci-dessous).

TABLEAU 16. EXPLOITATIONS IRRIGUEES EN ALGERIE DU NORD ET AU SAHARA SELON LE RGA 2001

	Nb. exploitations irriguées	Sup irriguée μ /exploit. Ha
Algérie du Nord	171 318	2,7
Sahara	116 138	1,4
Total Algérie	287 456	2,2

La figure1 ci-après illustre et fournit la répartition de ces exploitations irriguées pour l'Algérie du Nord, et la figure 2 pour le Sahara.

²⁶ On verra plus loin (paragraphe 4.4.2), que l'étude SOGREAH d'inventaire et de développement d la PMH devrait apporter sous-peu une nouvelle statistique des exploitations irriguées en PMH, d'une part, et d'apporter de nouveaux paramètres objectifs pour en caractériser de façon plus détaillée les profils typologiques d'attitudes et de comportements au travers de l'enquête agro-socio-économique (ASE) échantillonnée par wilayas sur les 48 wilayas du territoire national.

Figure1. NOMBRE D'EXPLOITATIONS IRRIGUEES RGA 2001 – ALGERIE DU NORD

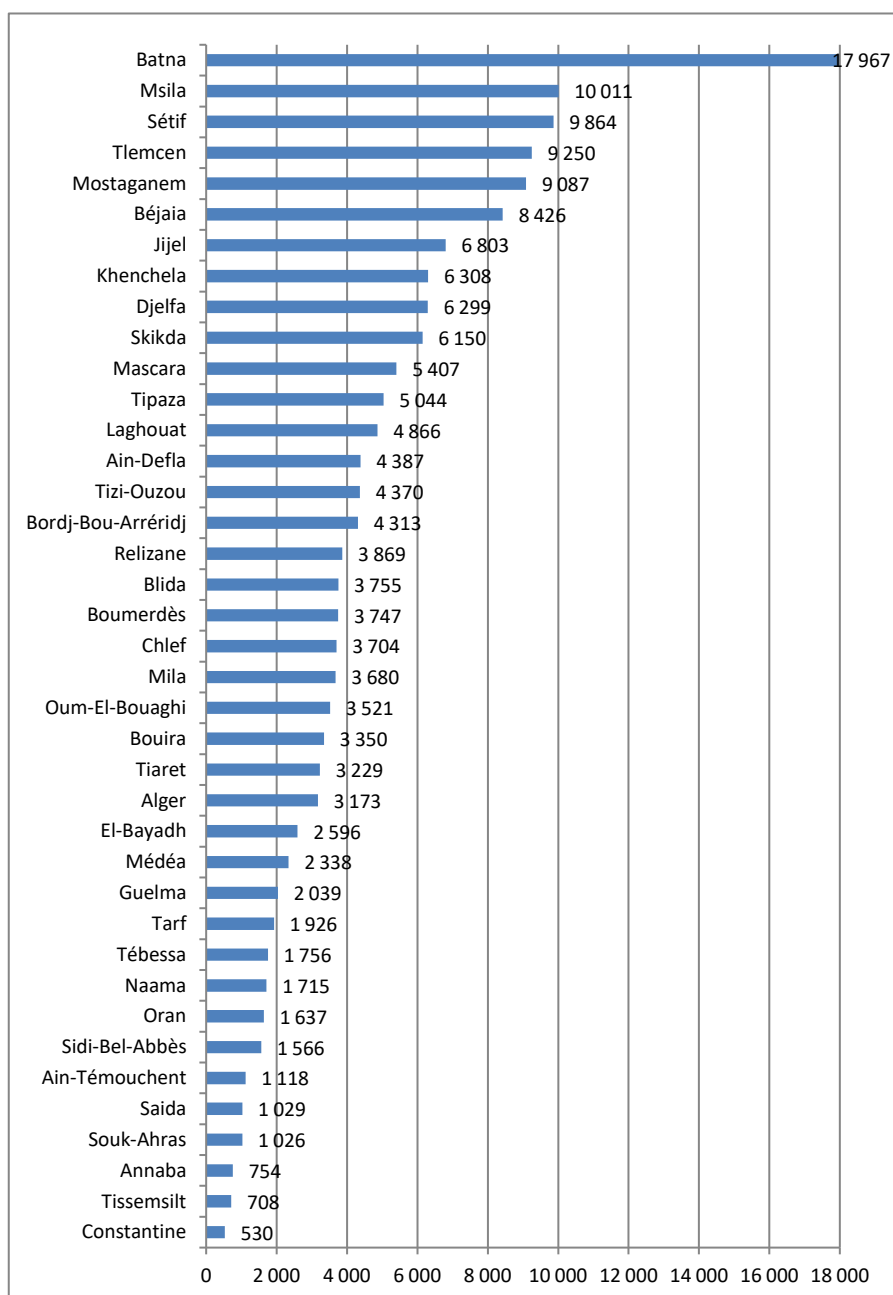
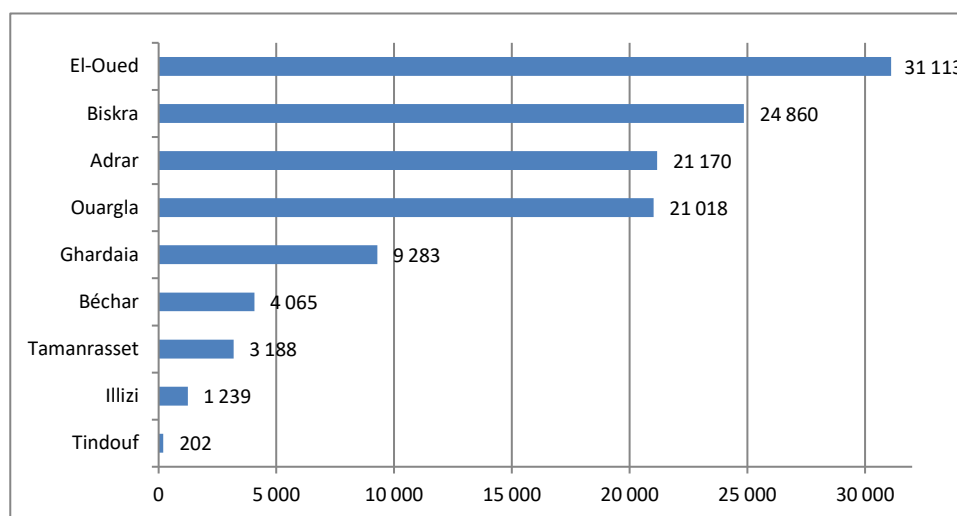


Figure2. NOMBRE D'EXPLOITATIONS IRRIGUEES RGA 2001 SAHARA

Concentration de la taille des exploitations irriguées

Les figures 3 et 4 illustrent les différentiels de taille moyenne de la « sole » irriguée par exploitation par wilaya, respectivement pour l'Algérie du Nord et le Sahara. On retiendra que ces tailles moyennes sont plus dispersées pour l'Algérie du Nord sous l'effet de l'existence des EAI/EAC (5 ha d'ordinaire en moyenne par EAI et co-exploitation d'EAC), et plus homogènes pour le Sahara.

Le RGA 2001 ne permet pas d'établir la répartition des exploitations irriguées par classe de taille de la « sole » irriguée, mais seulement par classe de SAU totale comme indiqué au tableau 15 ci-après et synthétiquement illustré dans les figures 5 à 7 suivantes.

Les exploitations agricoles de taille inférieure à 5 ha représentent actuellement plus de la moitié (52%) du total des exploitations dans le nord du pays, où elles n'occupent cependant qu'une superficie globale de 810.000 ha soit 10% de la SAU totale. Parmi ces exploitations seulement 21% pratiquent l'irrigation sur 23 % des superficies, ce qui correspond à un total de 181.600 ha. La superficie moyenne irriguée y est de l'ordre de 2.2 ha. Sur les exploitations de plus de 5 ha, l'intensification par l'irrigation est beaucoup plus faible puisqu'à peine 4% des superficies sont irriguées; la superficie moyenne irriguée y est de l'ordre de 3.3 ha.

Dans les régions du Sud, les exploitations de taille inférieure à 5 ha sont encore plus nombreuses, elles représentent près de 90% du total des exploitations, et recouvrent 30% environ de la SAU. Sur ces exploitations, la part de l'irrigué est de 63%, ce qui représente plus de la moitié du secteur irrigué de ces régions.

Concernant les exploitations qui pratiquent l'irrigation, le plus souvent au sein de systèmes mixte irrigué/ pluvial, dont le nombre était évalué à 290 000 environ en 2001, les petites exploitations de moins de 5 ha dominent largement avec un pourcentage de 68% pour une superficie irriguée qui ne représente que moins de 30% du total irrigué.

Figure3. SUPERFICIE MOYENNE IRRIGUEE PAR EXPLOITATION - RGA2001 - ALGERIE DU NORD

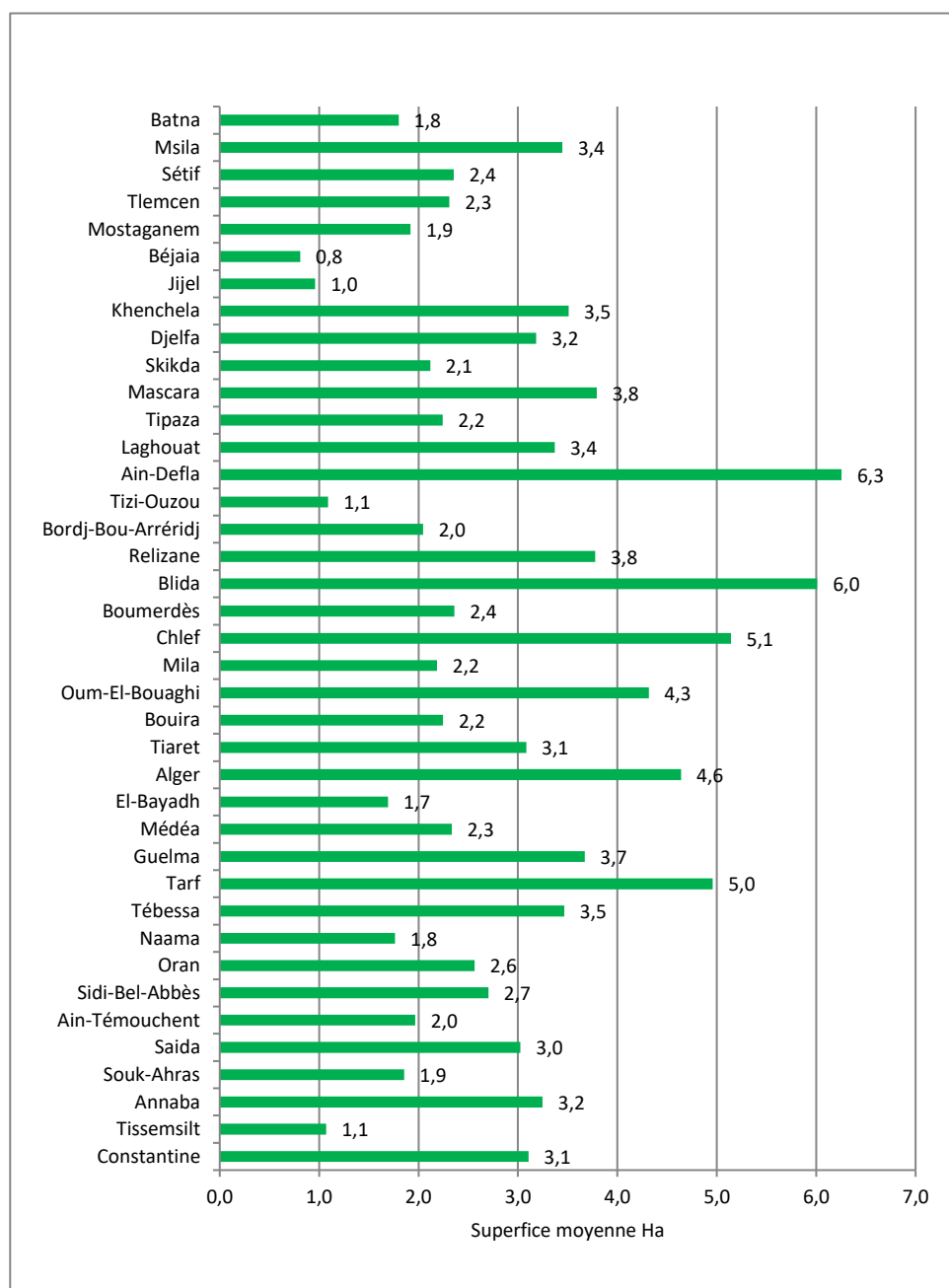
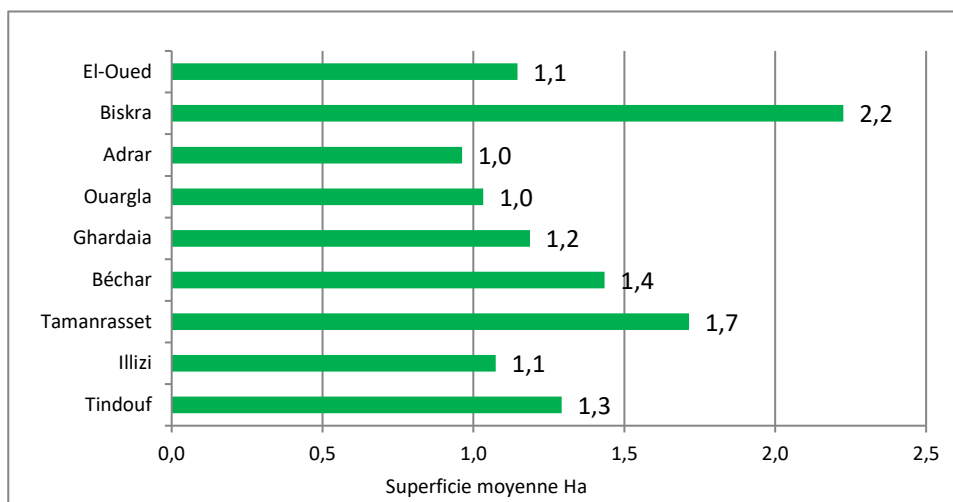


Figure4. SUPERFICIE MOYENNE IRRIGUEE PAR EXPLOITATION – RGA 2001 - SAHARA

L'analyse des corrélations statistiques, faite dans le cadre du rapport A1 de première phase de l'étude SOGREAH d'inventaire de la PMH entre la taille de la « sole » irriguée de l'exploitation et le nombre d'exploitations a montré que globalement moins il y a d'exploitations irriguées par wilaya plus la superficie moyenne irriguée par exploitation est élevée. Ceci indique à coup sûr un degré relativement avancé de concentration de la propriété en irrigué, et donc un certain degré d'inégalité sociale vis-à-vis de l'accès à l'irrigation. Cette caractéristique serait importante à prendre en compte dans le cadre d'une politique éventuelle future de limitation de l'extension de la PMH pour raison de limitation de la ressource durable ...

Les extrêmes des moyennes de superficies irriguées par exploitation irriguée par wilaya vont de quelques ares à 6,5 ha, tandis que les extrema de proportions d'exploitations pratiquant l'irrigation par wilaya vont de 5% à plus de 90% (wilayas sahariennes de Tindouf, El Oued, Illizi , Ghardaïa, Adrar et Tamanrasset).

En matière de concentration globale de la taille SAU totale des exploitations pratiquant l'irrigation, et sans entrer à ce stade dans un détail analytique, on retiendra (figures 5 à 7) qu'elle est beaucoup plus importante dans le Nord qu'au Sahara.

On notera enfin que la taille moyenne importante de la « sole » irriguée dans la classe SAU totale de plus de 50 ha pour le Sahara (figure 7) peut s'expliquer par le développement de l'APFA (Accession à la Propriété Foncière Agricole) dans cette région via notamment des forages collectifs.

TABEAU 17. REPARTITION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES IRRIGUEES SELON LA TAILLE DE SAU TOTALE – RGA 2001

ZONE	IRRIGATION	Classes de taille SAU totale				ENSEMBLE
		0 - 5 ha	5 - 10 ha	10-50 ha	> 50 ha	
NORD	nbr. exp.	106 897	38 454	44 525	4 687	194 563
	% exp. irrig.	54,9%	19,8%	22,9%	2,4%	100,0%
	ha	110 891	104 243	233 783	67 264	516 181
	% sup. irrig.	21,5%	20,2%	45,3%	13,0%	100,0%
	sup. μ	1	2,7	5,3	14,4	2,7
SAHARA	nbr. exp.	92 737	3 539	1 987	207	98 470
	% exp. irrig.	94,2%	3,6%	2,0%	0,2%	100,0%
	ha	75 764	13 149	17 122	12 823	118 859
	% sup. irrig.	63,7%	11,1%	14,4%	10,8%	100,0%
	sup. μ	0,8	3,7	8,6	61,9	1,2
ALGERIE	nbr. exp.	199 634	41 993	46 512	4 894	293 033
	% exp. irrig.	68,1%	14,3%	15,9%	1,7%	100,0%
	ha	186 656	117 392	250 905	80 088	635 040
	% sup. irrig.	29,4%	18,5%	39,5%	12,6%	100,0%
	sup. μ	0,9	2,8	5,4	16,4	2,2

Figure5. POURCENTAGE DE NB D'EXPLOITATIONS ET DE SUPERFICIES IRRIGUEES PAR CLASSE DE SAU TOTALE D'EXPLOITATION - RGA 2001 - ALGERIE DU NORD

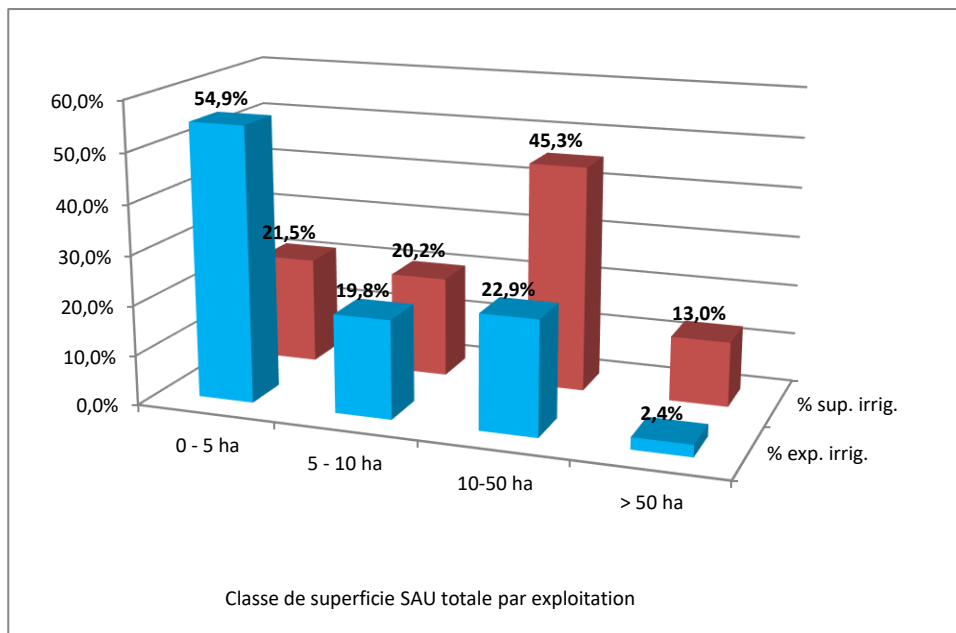


Figure6. POURCENTAGE DE NB D'EXPLOITATIONS ET DE SUPERFICIES IRRIGUEES PAR CLASSE DE SAU TOTALE D'EXPLOITATION - RGA 2001 - SAHARA

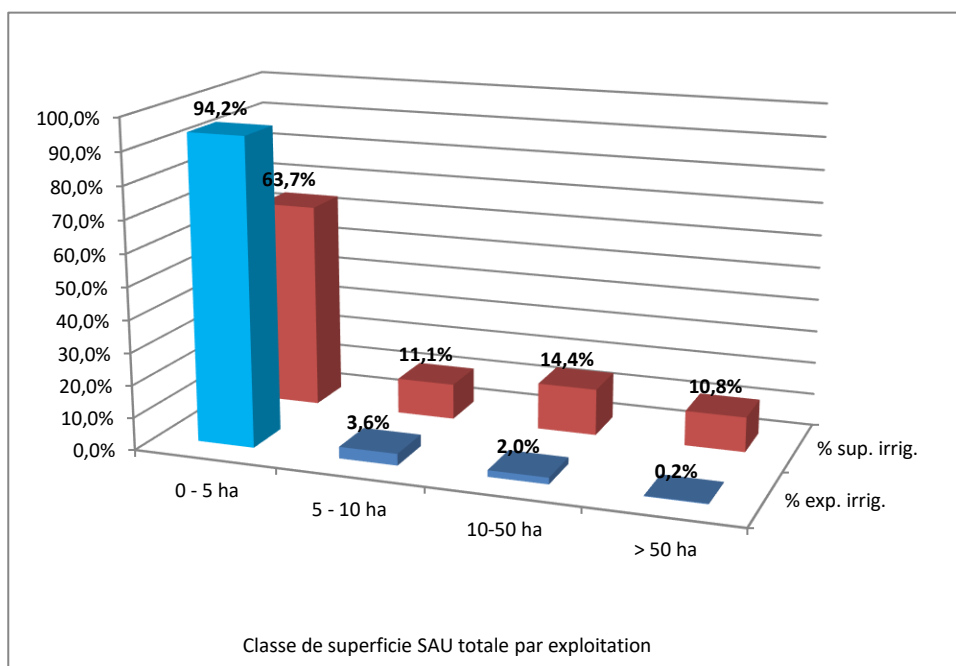
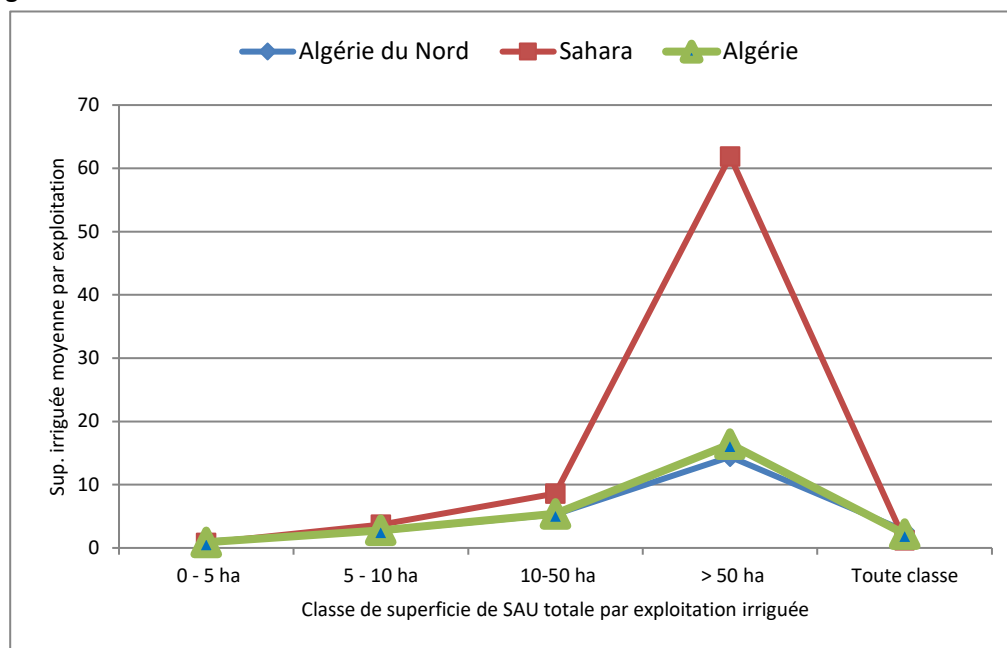


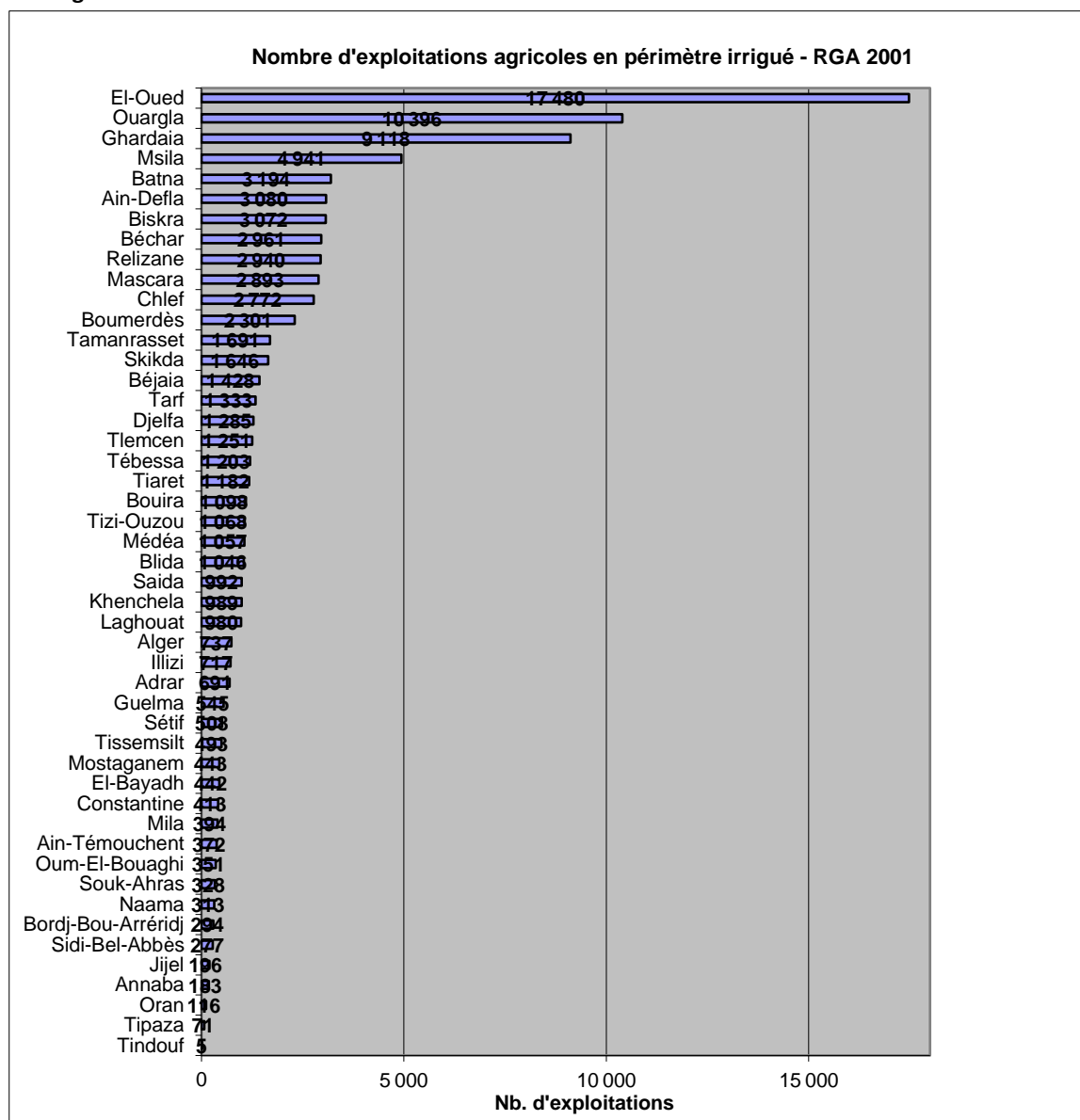
Figure7. SUPERFICIE MOYENNE IRRIGUEE PAR EXPLOITATION PAR CLASSE DE SAU TOTALE

Irrigation collective en périmètres irrigués.

Au total c'est quelque 91 280 exploitations irriguées (32%) seulement qui étaient situées soit en GPI (voir détail paragraphe 4.3 ci-après) soit en périmètre traditionnel de PMH (ex syndicats d'irrigation, périmètres de montagne et de crues, périmètres oasiens). Le reste (68%) était constitué d'exploitations irriguées individuelles, distinguo fondamental pour l'approche de la demande sociale par le type de système d'irrigation (chapitre 2 précédemment) et sa projection par rapport à une politique hydro-agricole à consolider (chapitre 5). Le tableau 9 ci-dessous fournit la répartition relative des exploitations en systèmes d'irrigation collectifs (périmètres) par wilaya (voir aussi l'annexe 4 sur la hiérarchisation des systèmes d'irrigation pour l'Algérie du Nord).

On retiendra que quelque 50,5% de ces exploitations en système collectif étaient situées dans les 9 wilayas du Sahara (tradition collectives des systèmes d'irrigation oasiens).

Figure 8. NOMBRE D'EXPLOITATIONS IRRIGUEES EN PERIMETRE COLLECTIF – RGA 2001



Mode d'arrosage à la parcelle

Le RGA fournissait également la répartition des exploitations irriguées selon le mode d'arrosage à la parcelle (tableau 18 ci-dessous) mais non pas la répartition des superficies irriguées qui est fournie par contre par les statistiques annuelles DHW/DHA de la PMH (paragraphe 4.4.1 ci-après). Ainsi en 2001 c'est plus de 86% des exploitations irriguées qui étaient encore en gravitaire (93% pour le Sahara), contre seulement 8% (1,3% pour le Sahara) en aspersion et à peine 2% en goutte à goutte. On verra dans quelle mesure, à travers les statistiques PMH précitées, cette variable fondamentale pour la prise en compte de la demande en eau d'irrigation a évolué depuis sous l'effet des encouragements du MADR via le PNDA/FNRDA-FNDIA, mais aussi de la GCA et de l'APFA.

TABLEAU 18. MODES D'IRRIGATIONS A LA PARCELLE – NOMBRE D'EXPLOITATIONS – RGA 2001

	Gravitaire	Aspersion	Crues d'oued	Goutte à goutte	Pivot
Algérie du Nord	163 546	17 312	14 601	2 457	461
%	82,4%	8,7%	7,4%	1,2%	0,2%
Sahara	106 015	1 444	1 822	3 477	1 278
%	93,0%	1,3%	1,6%	3,0%	1,1%
Ensemble Algérie	269 561	18 756	16 423	5 934	1 739
%	86,3%	6,0%	5,3%	1,9%	0,6%

Les figures 9 et 10 ci-après illustrent les nuances de répartition des modes d'arrosage à la parcelle par wilaya, respectivement pour l'Algérie du Nord et le Sahara. On en retiendra à ce stade les traits saillants suivants pour 2001 :

- Algérie du Nord :
 - Développement relatif de l'aspersion pour les wilayas de Tarf, Ain Defla, Sétif, Tizi Ouzou, Boumerdès, Tlemcen, et Skikda.
 - Importance de l'irrigation de crue pour les wilayas de Msila, Batna, Skikda, Khenchela et, dans une moindre mesure Tiaret, Djelfa et Laghouat.
 - Développement relatif secondaire d'irrigation localisée pour la wilaya de Tipaza (wilaya réputée pour ses serristes, maraîchers et arboriculteurs intensifs spécialisés).
- Sahara :
 - Importance relative des systèmes de crue pour Biskra
 - Développement relatif secondaire du goutte à goutte pour Ghardaïa et Biskra.

Figure9. MODES D'IRRIGATION A LA PARCELLE – ALGERIE DU NORD – RGA 2001

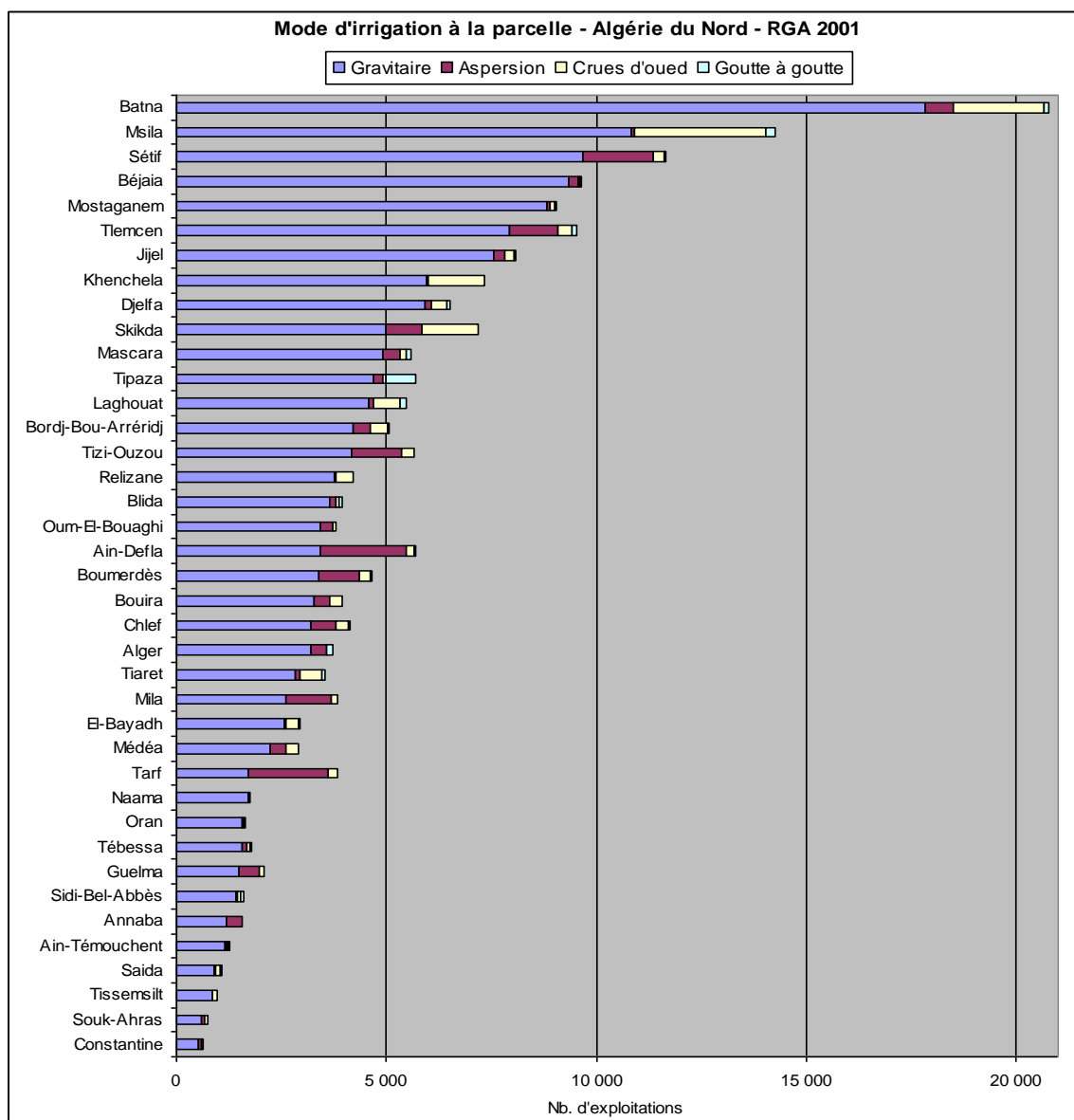
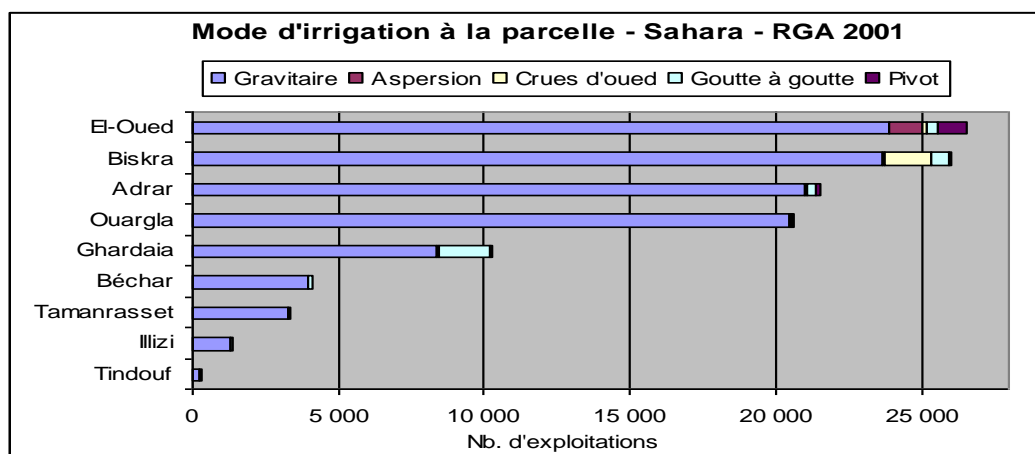


Figure10. MODES D'IRRIGATION A LA PARCELLE – SAHARA – RGA 2001



4.2 Les Séries B 2000/2001 – 2006/2007 des statistiques agricoles

Les statistiques agricoles annuelles régulières comportent plusieurs séries : les « séries A » établies en début de campagne qui visent à établir les prévisions d'emblavements de l'année et les « séries B », établies au printemps qui visent à vérifier les superficies effectivement emblavées par spéculation et estimer les prévisions de récolte. Les « séries E » concernent quant à elles les statistiques d'élevage et de productions animales.

En ce qui concerne les séries A et B, des « plans de culture » sont établis chaque année pour chaque commune par les Délégués Agricoles Communaux (DAC) depuis les années 70. L'objectif est de suivre les réalisations des superficies des différentes cultures tant annuelles que pérennes avec pour finalité de pouvoir disposer de prévisions de récolte d'une part, et de suivre la réalisation de certains programmes sectoriels par spéculation ou thème, d'autre part.

Les données « statistiques » sont établies par les DAC avec des moyens matériels et logistiques limités à travers la consultation « d'agriculteurs de contact » par zone géographique qui sont souvent des notables agricoles ou « leader d'opinions ». Ces enquêtes s'accompagnent de visites de vérification sur le terrain chez ces agriculteurs mais les superficies relevées par culture sont toujours des superficies déclarées. Tous les agriculteurs ne se soumettent pas à ces déclarations, et les DAC augmentent généralement les superficies déclarées de 20 à 25% pour compenser les non déclarations ... En ce qui concerne les cultures maraîchères de primeur, de saison et d'arrière saison, et l'arboriculture, les DAC sont censés établir une situation hebdomadaire pour les réalisations et les récoltes.

Ces suivis de campagne et hebdomadaires sont contrôlés par les chargés de la statistique agricole au niveau des DSA et font, après « homogénéisation », l'objet de publications au niveau des séries A (arrière saison et début de campagne), et des Séries B (réalisations surfaciques et productions), et E (élevage). Il arrive parfois que les responsables de la DSA fassent redescendre des objectifs surfaciques d'intensification auprès des DAC avec pour consigne d'en assurer le suivi « sur le terrain », ce qui leur pose parfois des problèmes quand l'objectif ne colle pas avec la potentialité tant agronomique que sociologique de la commune. Les DAC doivent donc également s'efforcer de rendre cohérents leurs bilans de campagne et suivis hebdomadaires avec les « statistiques » officielles des séries A, B et E.

En se rappelant que ces statistiques agricoles communales ordinaires ne recensent pas le nombre d'exploitations agricoles d'une part, et qu'il n'y a jamais d'enquêtes échantillons réalisées sur la base du dernier RGA, d'autre part, on mesure la relativité de la précision des « Séries B » qui elles aussi, comme le RGA, mesurent, en ce qui concerne l'irrigation, la SAU irriguée développée (cf. annexe 1).

Malgré les changements survenus à travers le temps (réforme du secteur, révolution agraire, restructuration) et des difficultés qu'a traversées le pays, ces données statistiques constituent une base indispensable pour toute analyse de ce secteur, au delà des réserves que tout utilisateur peut formuler quant à leur fiabilité.

Les statistiques intéressantes pour l'approche surfacique de la « demande » en eau d'irrigation portent sur :

- Les cultures irriguées sous les rubriques :
 - Céréales (d'hiver, d'été),
 - Cultures fruitières,

- Cultures maraîchères,
- Cultures industrielles,
- Vignes,
- Divers.
- Les cultures permanentes (sans distinction du sec de l'irrigué) :
 - Plantations (oliviers, palmiers dattiers, agrumes, figuiers, espèces à noyaux et à pépins),
 - Vignes à vins, vignes de tables,

On notera que jusqu'à présent les Séries B n'ont pas été formellement exploitées directement en tant que telles dans les différentes études de planification du secteur de l'eau passées en revue précédemment, mais il y a fort à parier qu'avant la sortie des résultats du RGA 2001 (en 2003) les données DSA fournies aux planificateurs de l'eau devaient s'apparenter souvent aux Séries B de l'époque et même ensuite. Sauf pour le PNE 2006 et l'étude de tarification de l'eau (cf. paragraphe 4.3.2 ci-après) où c'est le RGA 2001 qui est référencé pour les statistiques de superficies cultivées par spéculation.

On présente ci-après une revue synthétique des variables et paramètres intéressants qu'apportent les Séries B dans le domaine de l'irrigation pour la période 2001 – 2007 (plus précisément campagnes 2000/2001 – 2006/2007). Ces séries annuelles évolutives sur les superficies irriguées développées (somme des superficies récoltées par spéculation) sont à confronter aux statistiques PMH des DHW/DHA (paragraphe 4.4 ci-après) qui fournissent des superficies irriguées physiques (somme des superficies des parcelles irriguées dans l'année, quel que soit le type de culture et le coefficient d'intensité culturale : cf. définitions en annexe 1). Un des objectifs essentiels de l'Etude d'Inventaire et de Développement de la PMH (SOGREAH/DHA) en cours est de fournir une estimation comparée plus précise des superficies irriguées en PMH (cf. paragraphe 4.4.2).

Sans vouloir entrer dans une analyse détaillée des Séries B vis-à-vis d'agriculture irriguée, on en retiendra les principales caractéristiques suivantes par rapport à l'approche demande en eau d'irrigation actuelle et prospective (figures 11 à 15 avec chiffres en étiquettes ci-après).

Superficies irriguées 2007 (GPI+PMH)

- Superficie irriguée développée totale : 835 590 ha, dont Algérie du Nord 595 289 ha (71%) et Sahara 240 331 ha (29%).
- Répartition des superficies irriguées par famille de spéculations en 2007 (détail par wilaya figure 14) :
 - Arboriculture : 48%, - Sahara 66%, Nord 41%.
 - Maraîchage : 33% - Sahara 15%, Nord 40%
 - Céréales : 11%
 - Cultures industrielles : 8%

Evolution des superficies irriguées

- Evolution globale annuelle moyenne 2001/2007 : + 9,3% (Sahara : 9,6% - Nord : 9,2% ; détails par wilaya figure 13).
- Croissance annuelle moyenne par type de culture :
 - Arboriculture 14%
 - Maraîchage 6%
 - Céréales 7%
 - Cultures industrielles 4%
 - Evolution par cultures extrêmement différenciée d'une wilaya à l'autre (figure 15)

Figure11. EVOLUTION 2001-2007 DE LA SUPERFICIE IRRIGUEE - SERIES B

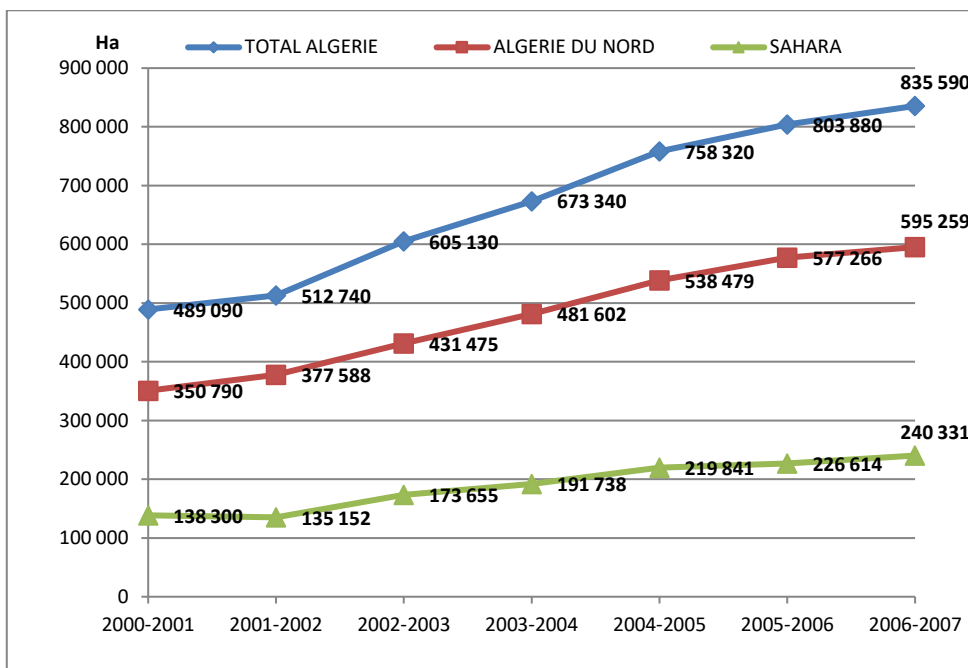
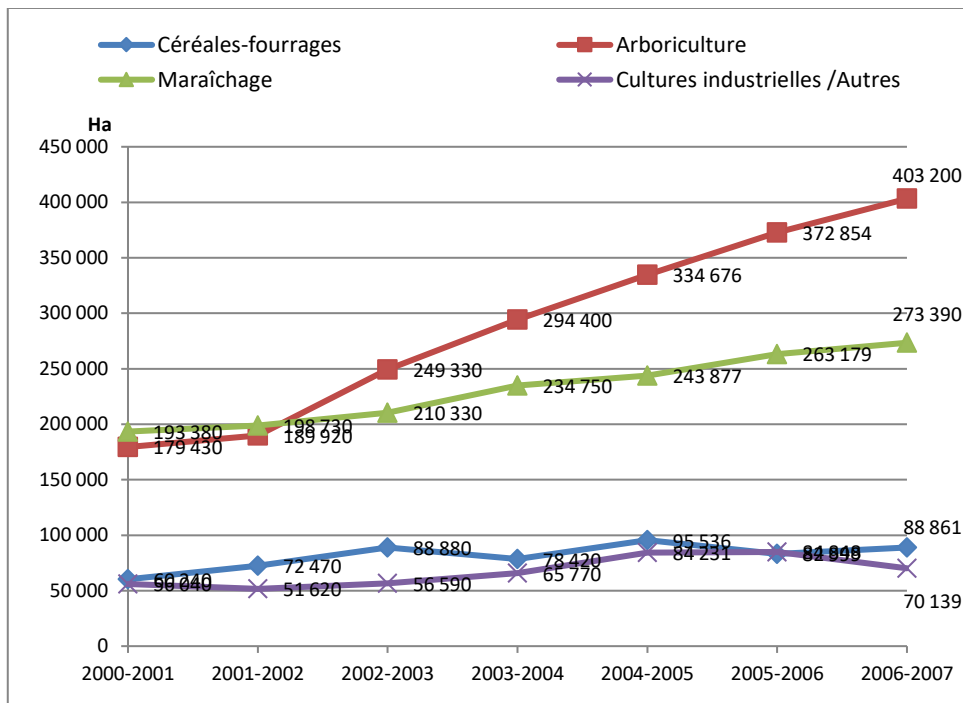


Figure12. EVOLUTION 2001-2007 DES PRINCIPALES CULTURES IRRIGUEES – SERIES B



Relation entre l'augmentation de l'irrigué entre 2000 et 2005 et le pourcentage d'exploitations irriguées par wilaya

On observe que sauf exceptions (Bouira, Mascara, Chlef, O E Bouaghi, Tizi Ouzou, Constantine) les wilayas pour les quelles il y a eu peu d'augmentation relative de la SAU irriguée sont dans l'ensemble des wilayas où il y a un fort pourcentage d'exploitations pratiquant l'irrigation, ce qui signifierait qu'elles approchent leur potentiel maximum de développement dans les conditions économiques et technologiques qui prévaut à l'extension ...

A l'inverse on peut identifier un autre groupe de wilayas présentant un fort taux de progression de l'irrigation et un faible pourcentage d'exploitations irriguées par wilaya ; cas des wilayas de Tissemsilt, Oran, Tiaret, Médéa, Tébessa, Ain Temouchent, Saida.

Enfin un dernier groupe présente à la fois un fort taux d'extension de l'irrigation et un pourcentage élevé d'exploitations irriguées par wilaya. Il s'agit essentiellement des wilayas de Khenchela, Tindouf, El Oued, Mostaganem et Bechar.

Relation entre l'augmentation de la SAU irriguée entre 2000 et 2005 et la superficie moyenne irriguée par exploitation

L'analyse de cette corrélation montre que, sauf exceptions, la SAU irriguée par wilaya augmente d'autant plus vite qu'il s'agit de petites superficies irriguées moyennes par exploitation. Ce constat est à mettre en parallèle du constat précédent de la corrélation entre la progression de la SAU irriguée et la proportion d'exploitations irriguées par wilaya. Si l'expansion de l'irrigation profite relativement peu à de nouveaux irrigants, par contre elle profite relativement plus à ceux qui ont des petites superficies irriguées, ce qui pondère et rattrape le constat d'inégalité social relative (paragraphe 4.1). Irait-on donc vers davantage de spécialisation de l'agriculture irriguée, c'est probable, de professionnalisation en terme d'organisations d'irrigants, pas encore ...

Figure13. EVOLUTION DE LA SAU IRRIGUEE 2001 – 2007 PAR WILAYA – SERIES B

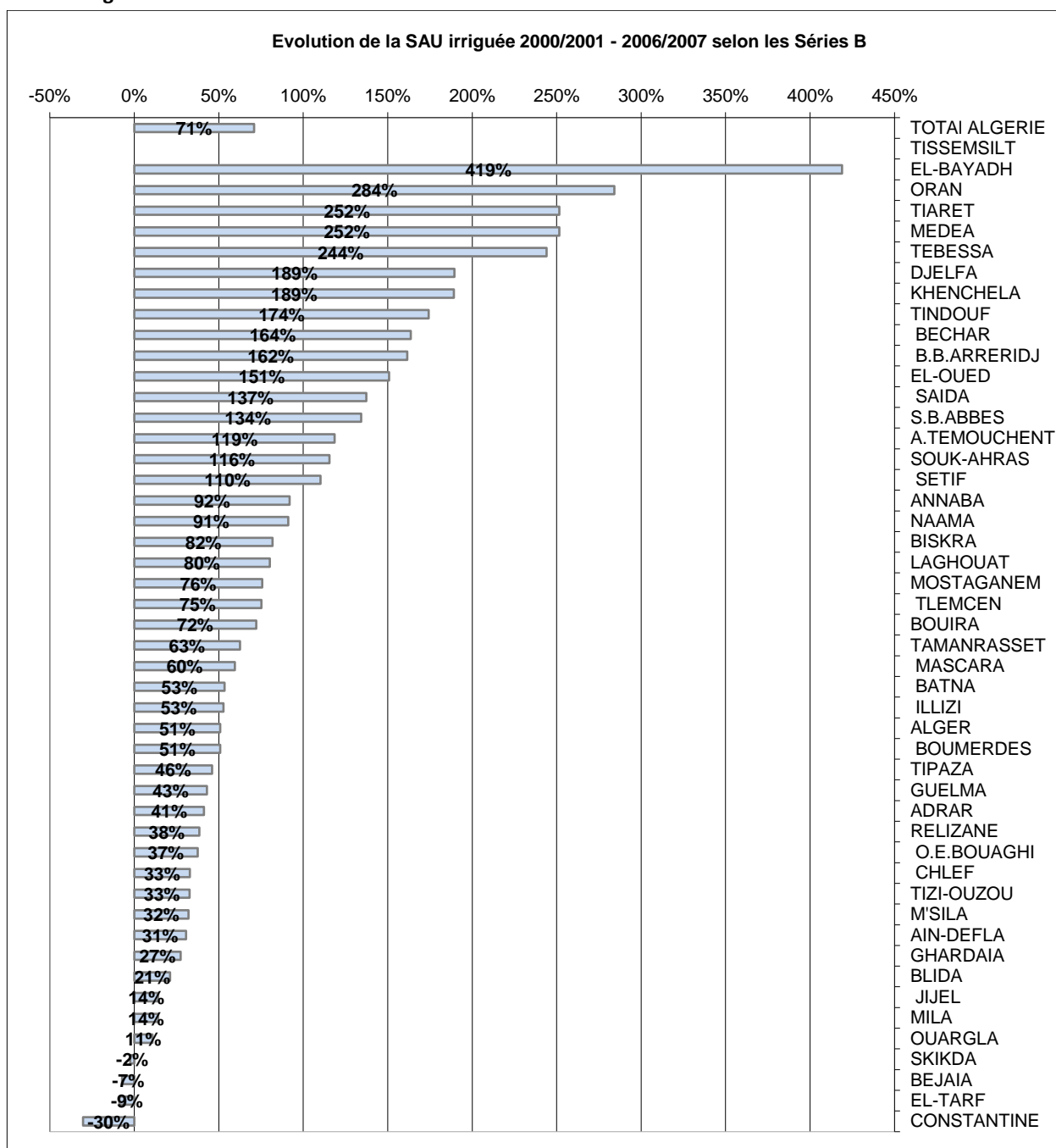


Figure14. DISTRIBUTION DE L'IRRIGATION PAR CULTURE PAR WILAYA – SERIES B 2006/2007

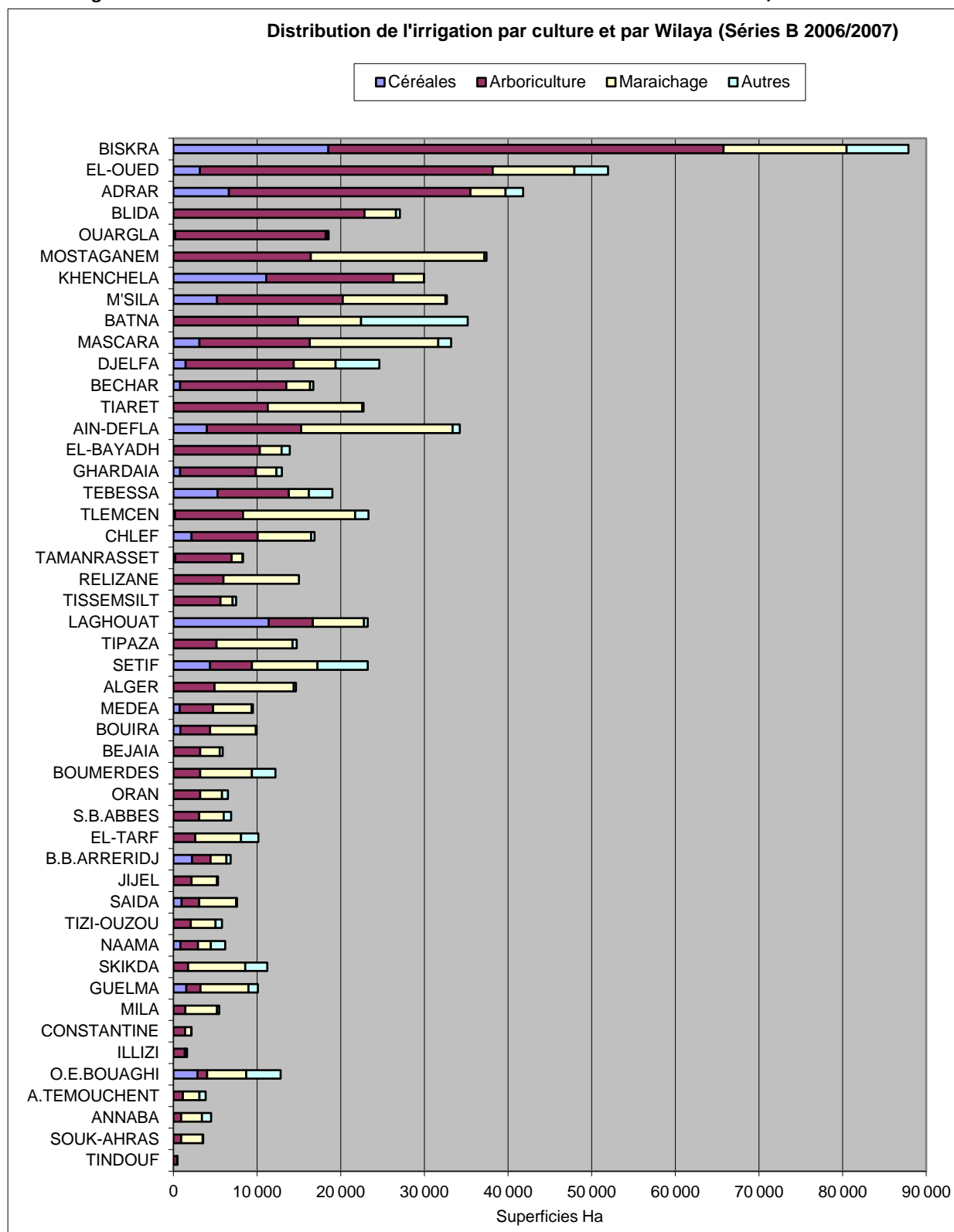
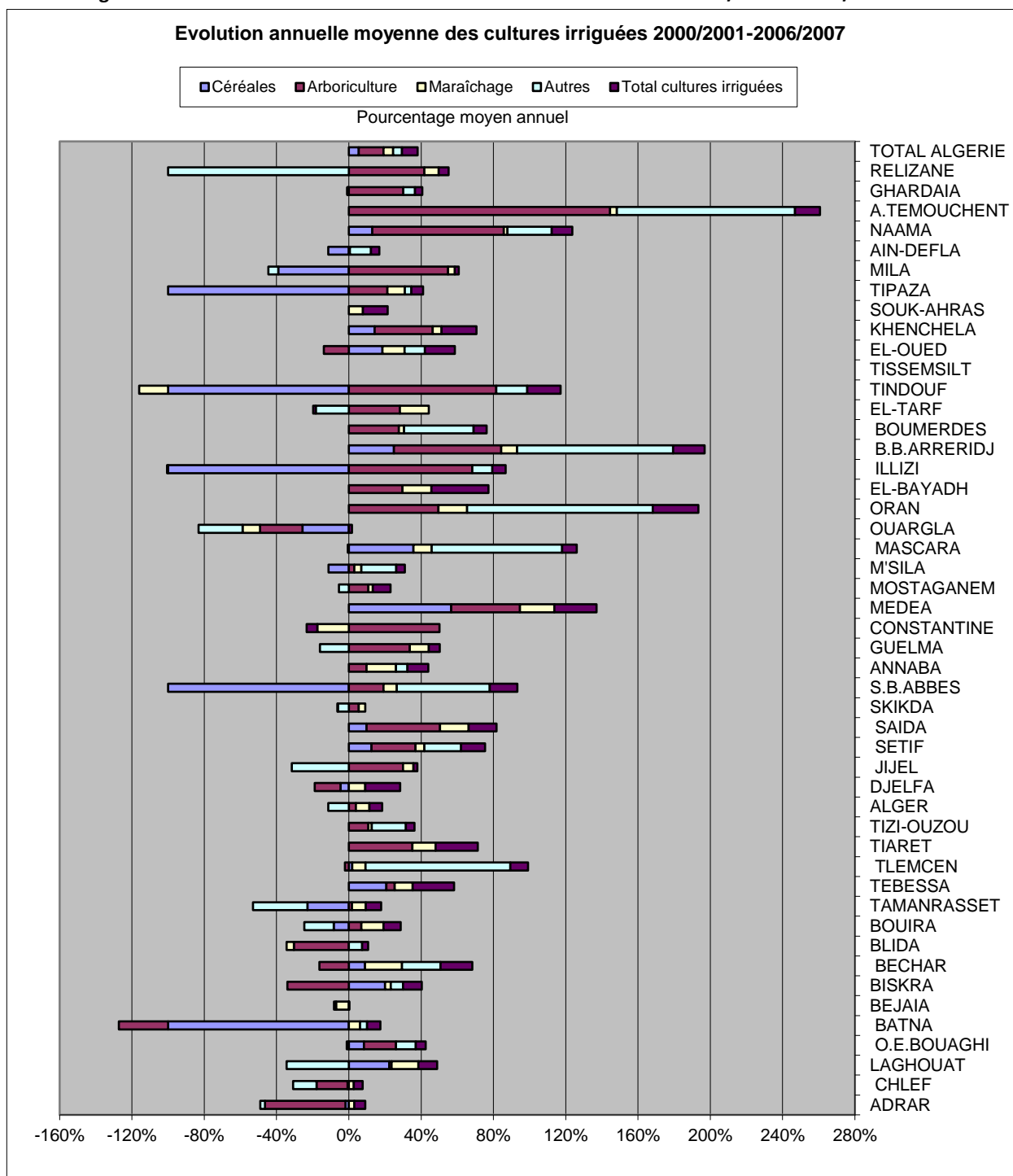


Figure15. EVOLUTION ANNUELLE MOYENNE DES CULTURES IRRIGUEES 2000/2001 – 2006/2007 – SERIES B



4.3 Les données sur les Grands Périmètres Irrigués (GPI)

Le suivi des programmes annuels d'irrigation

Les campagnes d'irrigation des GPI font l'objet d'un suivi annuel par l'ONID (ex AGID) par GPI et par barrage. Les informations et données de suivi sont centralisées au niveau de la DHA. D'une façon générale on peut disposer systématiquement des données suivantes :

- Historique et évolution superficies équipées/irrigables/irriguées (cf. définitions pour les GPI différentes de celles de la PMH en annexe 1).
- Mesure et bilan des pertes aux différents niveaux de la fourniture :
 - volumes « alloués » par barrage (forage) et par GPI
 - volumes « lâchés (pompés)»
 - volumes « mis en tête des réseaux »
 - volumes « distribués »

Un bilan de l'irrigation des GPI entre 1987 et 2008 est illustré dans les figures 16 et 17 ci-après. On en retiendra les constats essentiels suivants :

- Moyenne des superficies irriguées : 33 360 Ha - Variations extrêmes [22 697 – 60 063 Ha] – Coefficient de variation (écart type/moyenne) : 24%
- Moyenne des volumes alloués totaux : 296,6 Hm³ - Coefficient de variation : 31%.
- Dotation moyenne allouée par Ha irrigué : 8 389 m³ – Coefficient de variation : 25%.

Ces moyennes signifient globalement sur la période considérée :

- Un taux de service des superficies irrigables en 2008 de 33% seulement, avec des variations grosso modo sur la période entre 20% et 50% selon les campagnes.
- Avec un taux moyen d'efficacité global volumes distribués à la parcelle/volumes alloués de l'ordre de 50% (cf. tableau 20 ci-après) la dotation effective moyenne à la parcelle n'est que de 4 196 m³ avec des variations de + ou 25% ce qui est globalement insuffisant pour permettre des systèmes de production intensifs avec un coefficient de double culture, d'une part, et compte tenu de l'importance du développement de l'arboriculture irriguée (cf. tableau 19 ci-après), d'autre part.

Figure16. EVOLUTION 1987 – 2008 DES VOLUMES ALLOUES PAR HA ET DES SUPERFICIES IRRIGUEES ANNUELLEMENT DANS LES PERIMETRES ENCADRES PAR L'ÉTAT

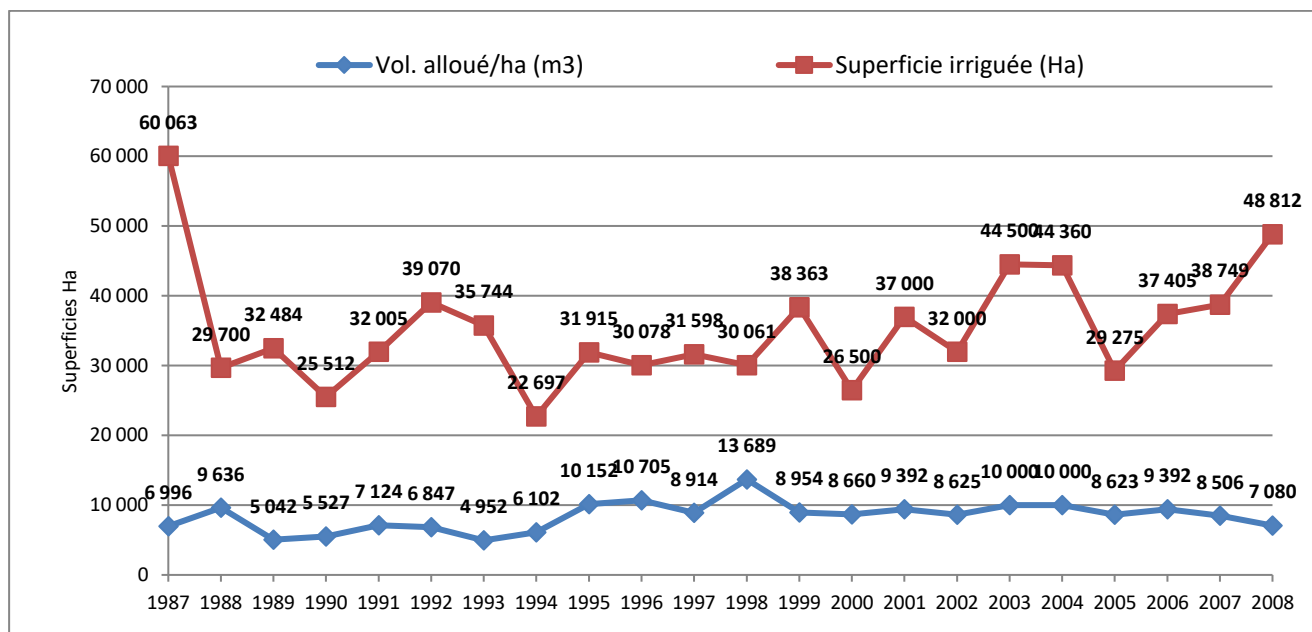
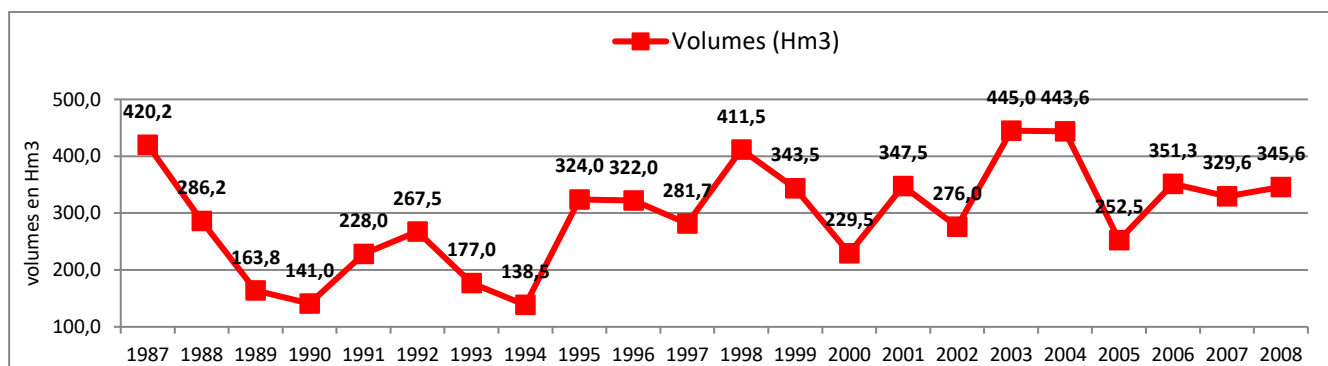


Figure17. EVOLUTION 1987-2008 DES VOLUMES TOTAUX ALLOUES ANNUELLEMENT DANS LES PERIMETRES ENCADRES PAR L'ÉTAT



Le suivi annuel des programmes d'irrigation des GPI comporte en outre le suivi des superficies effectivement irriguées par type de spéculiation par périmètre (cf. tableau 19 ci-après). On notera :

- l'importance des superficies en arboricultures (68,5% pour la campagne 2008, contre globalement 48% en PMH, paragraphe 4.2 ci-dessus) qui représentent de par leur nature des superficies « obligées » en matière de demande en eau d'irrigation
- le développement relativement important des cultures maraîchères plein champ, cultures de rente, valorisant davantage l'eau d'irrigation que les cultures industrielles peu développées (3,5%) malgré la vocation première relative des GPI en la matière et faute de valorisation des filières de transformation.
- Le très faible développement des cultures fourragères malgré un grand besoin de fourrages pour le développement de la filière lait et produits laitiers très déficitaire au niveau national.

TABLEAU 19. ASSOLEMENTS REALISES PAR LES GPI - CAMPAGNE 2007 (HA)

RH	Périmètres	Arboriculture	Fourrages	Maraîchage	Cult. Indust.	Céréales	Total
Oranie	Habra	Néant					Néant
	Sig	4 422					4 422
	Brézina	77					77
	Total Oranie	4 499	0	0	0	0	4 499
Cheliff	Haut Cheliff	1 371	6	1 404			2 781
	Moyen Cheliff	2 608					2 608
	Bas Cheliff	1 990					1 990
	Mina	3 572					3 572
	Amra abadia	213	11	1 848	4		2 076
	Bougara						0
	M'ghila						0
	Total Cheliff	9 752	18	3 252	4	0	13 026
Algérois	Hamiz	657	33	451			1 574
	Mitidja Ouest Tr I	540	17	14			571
	Mitidja ouest Tr II	385	15	356			755
	Secteur C	70	21	288			379
	Sahel algérois	145	2	264			411
	Total Algérois	1 797	88	1 372	0	0	3 690
Constantinois	Bouamoussa	337	7	622	73		1 038
	Guelma Bouchegouf	428	26	1 901	595		2 951
	Saf-Saf	101	75	290	382	46	895
	Zit-Emba	67		78	78		223
	Total Constantinois	934	107	2 891	1 128	46	5 106
Sahara	Oued Righ Tr I	2 972		330			3 302
	Oued Righ Tr II	1 387		154			1 541
	Outaya	635	100	170			905
	Total Sahara	4 994	100	654	0	0	5 748
Total général		21 976	313	8 169	1 132	46	32 069
Pourcentage par culture		68,5%	1,0%	25,5%	3,5%	0,1%	100,0%

TABLEAU 20. GPI – CAMPAGNE 2007 – SUPERFICIES IRRIGUEES ET VOLUMES D'EAU ALLOUES

RH	Périmètres	Superficies (Ha)			Dotation (Hm3)	Dotation/ha irrigué (m3)	Mobilisation effective (Hm3)	Distribution réseaux (Hm3)	Distribution/ha irrigué (m3)	Efficacité distribution/mobilisation	Ratio mobilisation/dotation
		Equipées	Irrigables	Irriguées							
ORANIE	Maghnia	5 100									
	Habra	19 600	7 000	0	0						
	Sig	8 200	5 500	4 422	7	1 583	6,8	5,2	1 166	75%	98%
	Brézina	?	1 000	77	2,5	32 425	0,1	0,1	674	79%	3%
	Ain Skhouna	2 850									
	S/Total	?	13 500	4 499	9,5	2 112	6,9	5,2	1 157	75%	73%
CHELIF	Haut Cheliff	20 200	19 746	2 781	43	15 463	43,7	21,9	7 879	50%	102%
	Moyen Cheliff	21 800	18 818	2 608	15	5 752	13,5	8,4	3 234	62%	90%
	Bas Cheliff	22 500	6 861	1 990	10	5 026	7,8	5,5	2 774	71%	78%
	Mina	9 600	7 681	3 572	3	840	4,0	3,1	854	77%	132%
	Amra Abadia	?	7 220	2 076	35	16 859	29,0	11,0	5 275	38%	83%
	Bougara	?	757	0	2		0,0				
	Mghila	?	300	0	0						
	S/ Total	?	61 383	13 026	108	8 291	97,9	49,9	3 828	51%	91%
ALGEROIS	Hamiz	17 000	11 120	1 574	9	5 718	7,9	4,6	2 935	59%	87%
	Mitidja O Tr I	8 600	7 872	571	12	9 051	8,9	6,3	4 747	70%	74%
	Mitidja O Tr II	?	13 401	755							
	Secteur C	?		379	6,5	8 228	6,8	4,2	5 295	61%	105%
	Sahel Algérois	?	2 570	411							
	M'Chedellah	1 600	?								
	Ksob	5 000	?								
	Arribs	2 200	?								
	S/ Total		34 963	3 690	27,5	7 453	23,6	15,1	4 091	64%	86%
CONSTANTINOIS	Bouamoussa	16 500	13 850	2 552	30	11 755	26,2	19,8	7 759	76%	87%
	Guelma Boucheghouf	?	9 200	2 951	35	11 862	31,8	19,7	6 687	62%	91%
	Saf- Saf	?	5 386	895	21	23 470	8,6	5,6	6 300	65%	41%
	Zit Emba	?	2 010	223	5	22 422	1,1	0,8	3 803	76%	22%
	S/Total	?	30 446	6 620	91	13 745	67,7	46,0	6 951	68%	74%
SAHARA	Abadla	5 400									
	Oued Righ Tr I	?	3 300	3 302	0						
	Oued Righ Tr II	?	2 500	1 541	0						
	Outaya	?	1 137	905	8,5	9 392	6,9	6,7	7 351	96%	82%
	S/Total	?	6 937	5 748	8,5	1 479	6,9	6,7	7 351	96%	82%
Total Général	166 150	147 229	33 583	244,5	7 280	203,1	122,8	4 274	60%	83%	

Etat des superficies équipées, à réhabiliter et des nouveaux périmètres étudiés

L'état des superficies équipées et à réhabiliter par périmètre est fourni dans le tableau 21 ci-dessous. Il en ressort que sur les 213 378 ha recensés comme équipés 57 114 ha (27%) sont à réhabiliter ou en cours de réhabilitation. Au total si toutes les superficies équipées sont remises en état c'est environ **190 000 ha** environ (90%) **qui seraient irrigables et qui représenteraient la « demande surfacique » en eau d'irrigation des GP à moyen terme.**

TABEAU 21. ETAT DES SUPERFICIES EQUIPEES ET A REHABILITER POUR LES GPI ACTUELS

N°	PERIMETRE	BARRAGES	EQUIPEES	DONT A REHABILITER
1	Maghnia	Beni Bahdel	5 100	3 000
2	Habra	Triplex	17 914	17914
3	Sig	Cheurfa II	8 800	8800
4	Brézina	Brézina	1 120	0
5	Haut Cheliff	Ghrib, Deurdeur	20 200	0
6	Moyen Cheliff	O. Fodda	18 900	5000
7	Bas Cheliff	Merdja Sidi Abed	15 800	0
8	Mina	S.M.B.A	16 210	0
9	Bougara	Bougara	795	0
10	AMRA-Abadia	Sidi Mohamed Bentaiba, Ouled Mellouk	8 495	0
11	Mitidja-Ouest	Bouroumi	24 200	0
12	Sahel Algérois	Boukourdane	2 888	0
13	Mitidja Est	Hamiz	17 000	17000
14	K'sob	k'sob	6 000	5400
15	Arribs	Lekhal	2 200	0
16	Bouamoussa	Cheffia	16 500	0
17	Guelma	H, Debagh	9 940	0
18	Saf Saf	Zardezas, Guenitra	5 656	0
19	Zit Emba	Zit Emba	2 700	0
20	Outaya	F.D.Gazelles	1 100	0
21	Abadla	Djorf Torba	5 400	0
Total	21	26	206 918	57 114
22	Oued R'high	Forages	6 460	0
TOTAL GENERAL			213 378	57 114

Au-delà de ce programme de réhabilitation des superficies équipées le nécessitant il existe un programme de nouveaux périmètres qui est résumé au tableau 43 en annexe 5. Ce programme ambitieux se présente comme suit :

- 19 projets de nouveaux périmètres étudiés pour une superficie totale étudiée de 262 99 ha.

- ✚ Superficie totale à équiper : 204 275 ha (10 750 ha en moyenne par périmètre avec des variations allant de 1 200 à 37 000 ha par périmètre).
- ✚ Superficie totale irrigable : 199 324 ha (97,6% du total équipé – variations : 93% à 117%).
- ✚ Volume total à allouer : 1 385 Hm³, pour une allocation moyenne à l'hectare de 6 948 m³ (variations de 3 646 à 23 562 m³/ha).
- ✚ Taux de rentabilité internes variant de 4% à 17%.

Au total donc si toutes les superficies équipées actuelles étaient fonctionnelles et tous ces nouveaux périmètres réalisés, on atteindrait à terme un sous-secteur GPI de quelque **389 000 ha irrigables, avec une demande en allocation d'eau d'irrigation de quelque 2 980 Hm³** (sur une base minorée d'une moyenne globale de 8 390 m³/ha pour les superficies équipées actuelles et de 6 950 m³/ha pour les nouveaux périmètres). On mesure le gap d'une telle demande à long terme par rapport à l'offre disponible pour l'irrigation si l'on considère l'existence incontournable de la PMH dans les faits (cf. paragraphes 4.2 ci-dessus et 4.4 ci-après) qui, pour une superficie actuelle mal appréhendée se situant probablement entre 750 000 et 850 000 ha de superficie irriguée physique, représente grossièrement une demande en eau d'irrigation actuelle de **plus de 5 500 Hm³ par an** (sur la base d'un ratio moyen de 7 000 m³/ha).

4.4 Les statistiques de la Petite et Moyenne Hydraulique (PMH) de la DHA

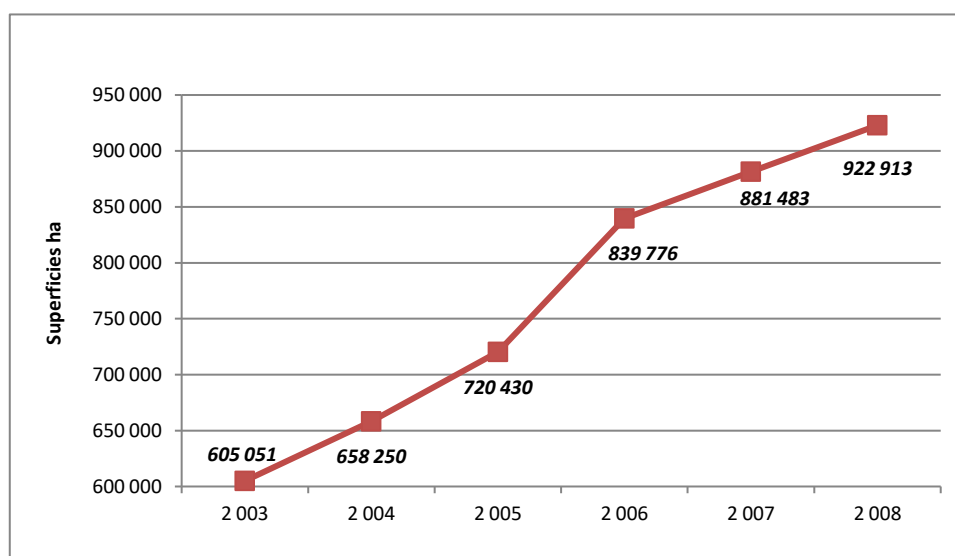
4.4.1 Les statistiques annuelles des DHW

Extension de la PMH

Les fiches d'inventaire communales de la PMH sont remplies annuellement par les DHW avec le concours des services locaux de l'agriculture (DSA). Elles visent à estimer la superficie irriguée en PMH par type de mobilisation et nature des ressources en eau ; par mode d'arrosage à la parcelle ; et par types de cultures. Il s'agit ici d'une estimation de la SAU physique irriguée et non pas de SAU développée comme dans le cas du RGA et des « Séries B ». Ces fiches recensent également les ouvrages et équipements hydrauliques et les superficies théoriques irriguées à partir de ceux-ci sur la base de normes théoriques de correspondance entre des ressources en eau mobilisées et des superficies irriguées, sauf pour les petits barrages et les retenues collinaires dont les ressources exploitables annuellement sont suivies en principe par les DHW. Sur l'ensemble de l'Algérie cette « statistique PMH » est réputée être surestimée.

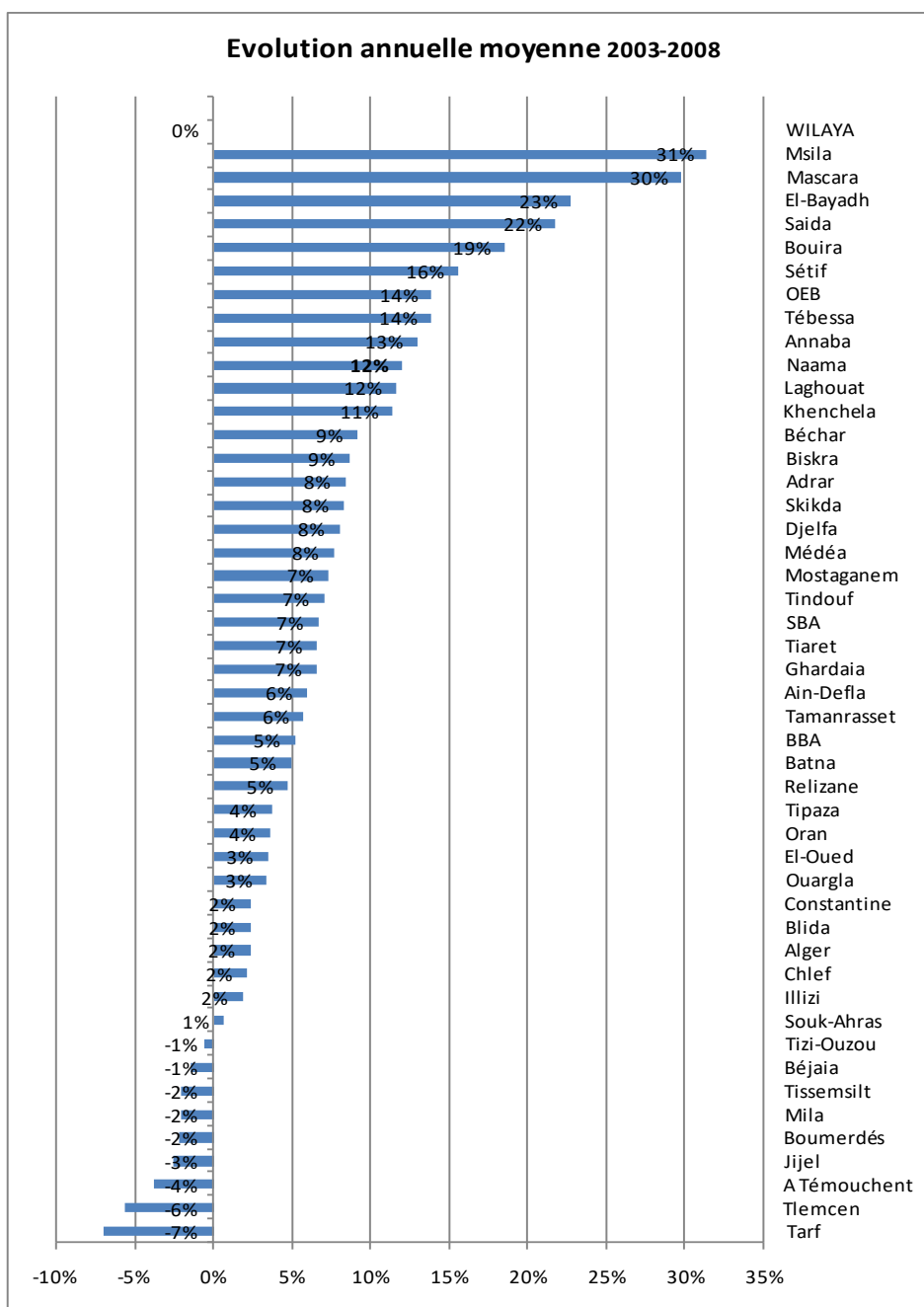
L'évolution 2003-2008 des superficies PMH selon ces inventaires annuels est illustrée dans la figure 18 ci-après. Cette superficie atteindrait **en 2008 un total physique irrigué de 925 598 ha** avec un taux d'accroissement annuel moyen de 8,6 %, comparable à celui calculé à partir des Séries B (paragraphe 4.2). On remarquera que la courbe d'évolution revêt la forme d'une courbe en S, ce qui signifie que l'évolution devrait probablement se ralentir à terme pour devenir asymptotique, les ressources en eau souterraines mobilisables individuellement par les irrigants atteignant des limites, ainsi que les possibilités de développement socio-économiques au niveau des irrigants actuels et du potentiel d nouveaux irrigants (cf. paragraphe 4.2 précédemment).

Figure18. EVOLUTION2003 – 2008 DE LA SUPERFICIE IRRIGUEE PHYSIQUE TOTALE EN PMH



La figure 19 ci-après montre les différences d'évolution de la PMH par wilaya. On remarquera que cette évolution varie beaucoup d'une wilaya à l'autre depuis des niveaux négatifs de -7% à -1% par an (9 wilayas) jusqu'à des niveaux « explosifs » supérieurs à 10% par an (12 wilayas). *Ce différentiel évolutif par wilaya devrait être pris en compte dans tout processus de projection de la demande en eau d'irrigation dans l'avenir.*

Figure19. EVOLUTION 2003 – 2008 DE LA SUPERFICIE IRRIGUEE DE LA PMH PAR WILAYA

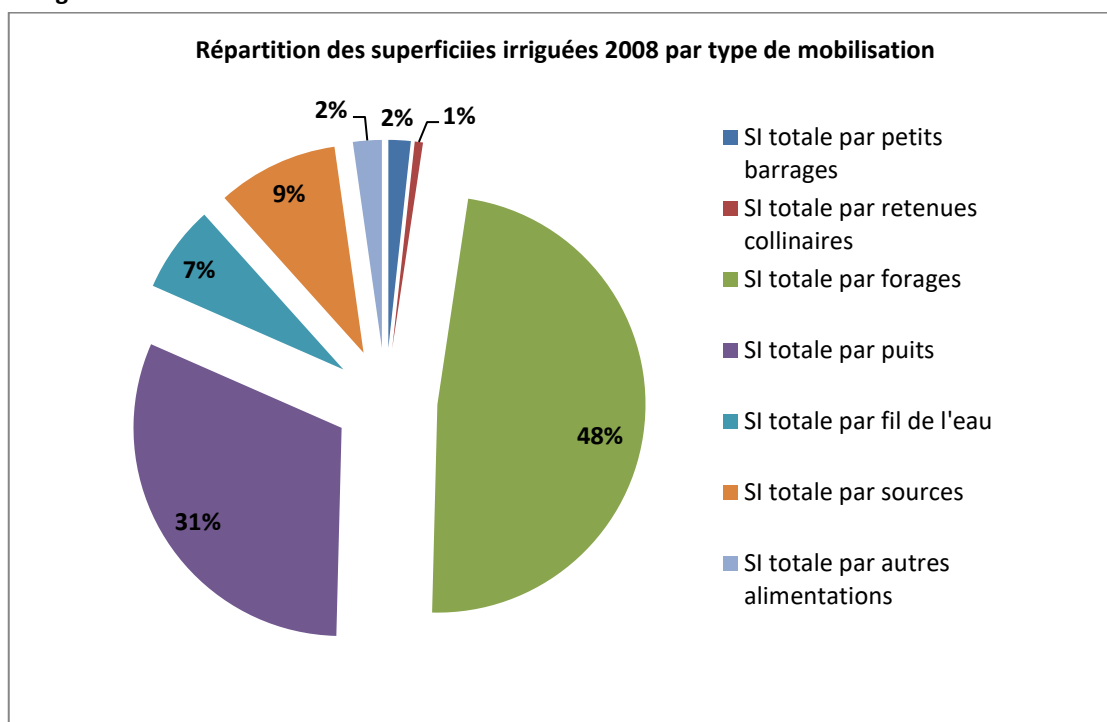


Origine de l'eau et types de mobilisation pour la PMH

Dans l'ensemble c'est 79% des superficies irriguées en PMH qui le sont à partir d'eaux souterraines (48% à partir de forages et 31% à partir de puits moins profonds) comme l'illustre la figure 20 ci-dessous. Viennent ensuite dans l'ordre :

- Les sources avec 9% des superficies.
- Les prises au fil de l'eau avec 7% des superficies (saisonniers dans la majorité des cas).
- 2% des superficies pour les petits barrages et les autres ressources (en partie non conventionnelles).
- Et, en dernière position, les retenues collinaires avec 1% seulement des superficies irriguées.

Figure 20. SUPERFICIE IRRIGUEE 2008 EN PMH SELON L'ORIGINE DE L'EAU



L'évolution des superficies irriguées selon le type de mobilisation est illustrée dans les figures 21, 22 et 23 et dans le tableau 22 ci-après. On retiendra que dans l'ensemble la contribution des eaux souterraines reste globalement stable en relatif dans le contexte d'expansion surfacique de la PMH, avec des taux d'accroissement annuel moyen des superficies de 8% pour les forages et 6% pour les puits (pour un taux d'évolution annuel moyen de 9% toutes catégories confondues).

Par contre on relève :

- Une augmentation très importante des superficies irriguées à partir des sources (67% en moyenne par an) qui peut s'expliquer, entre autres par le sous enregistrement de ce type de mobilisation et par la recherche de nouvelles ressources secondaires au niveau des irrigants.

- L'augmentation relative importante des superficies irriguées à partir des petits barrages (+16% par an) mais aussi à partir des ressources non conventionnelles (+13% par an) tout en restant très secondaires (figure 20).
- La stagnation des superficies irriguées à partir de prises au fil de l'eau (0,1% par an) et par des retenues collinaires (0,9% par an).

Figure21. EVOLUTION 2003-2008 DES SUPERFICES IRRIGUEES EN PMH PAR TYPE DE MOBILISATION DE L'EAU

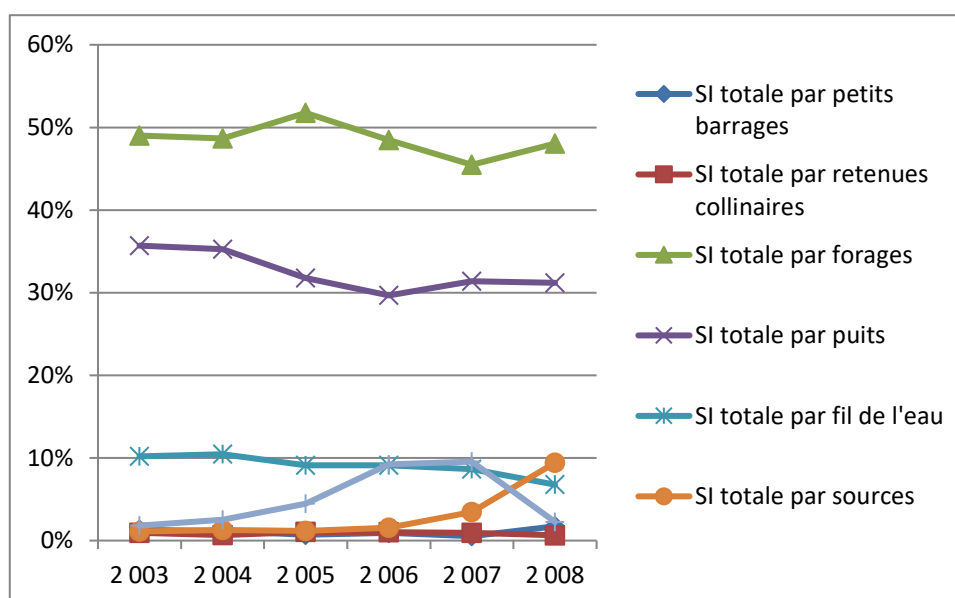
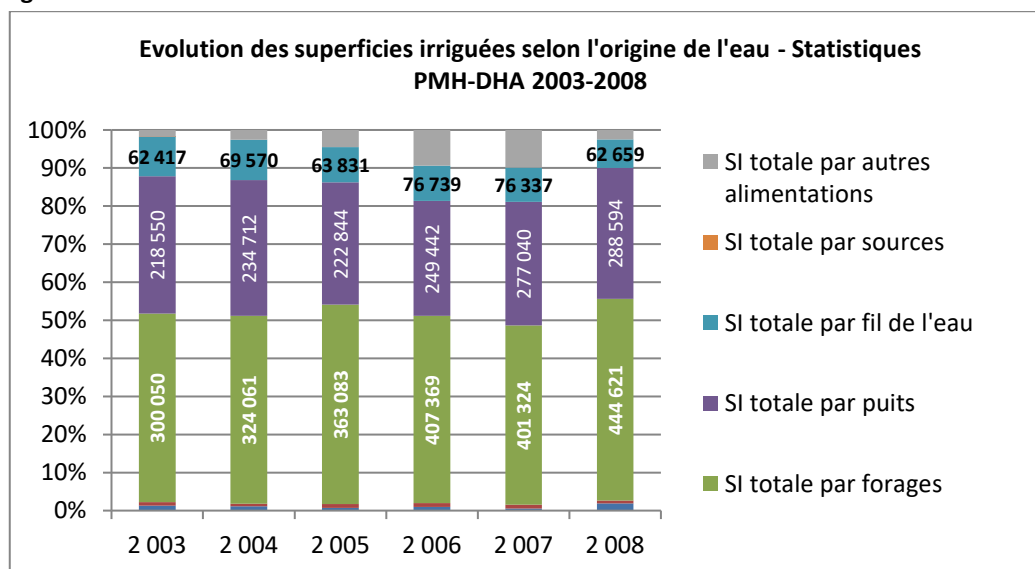


Figure22. EVOLUTION DES SUPERFICES IRRIGUEES EN PMH SELON L'ORIGINE DE L'EAU



La figure 23 ci-après fournit l'évolution des superficies moyennes irriguées par ouvrage/équipement et par type de mobilisation. On notera que, hormis le cas des ressources non conventionnelles, ces superficies moyennes sont relativement constantes avec en moyenne sur la période 2003-2008 les superficies unitaires de :

- 9 ha pour les forages (individuels et collectifs confondus).
- 2 ha pour les puits.
- 5 ha par source.
- 19 ha par retenue collinaire
- 129 ha par petit barrage
- 36 ha par autre source non conventionnelle.

On mettra en parallèle ces superficies moyennes irriguées par type de mobilisation des ressources avec la superficie moyenne de l'exploitation irriguée en PMH, (toute situation PMH + GPI confondue) qui n'était que de 2,2 ha développés (dans le RGA 2001 (cf. paragraphe 4.1 ci-dessus).

La figure 24 enfin illustre le différentiel de type de mobilisation et d'origine de l'eau par wilaya. On s'étonnera du développement important de l'irrigation à partir des sources pour la wilaya de Msila : cela doit correspondre sans doute en partie à une confusion avec l'irrigation saisonnière de crues de versants.

Figure23. EVOLUTION 2003-2008 DES SUPERFICIE MOYENNES IRRIGUEES PAR TYPE D'ORIGINE DE L'EAU (HORS PETITS BARRAGES)

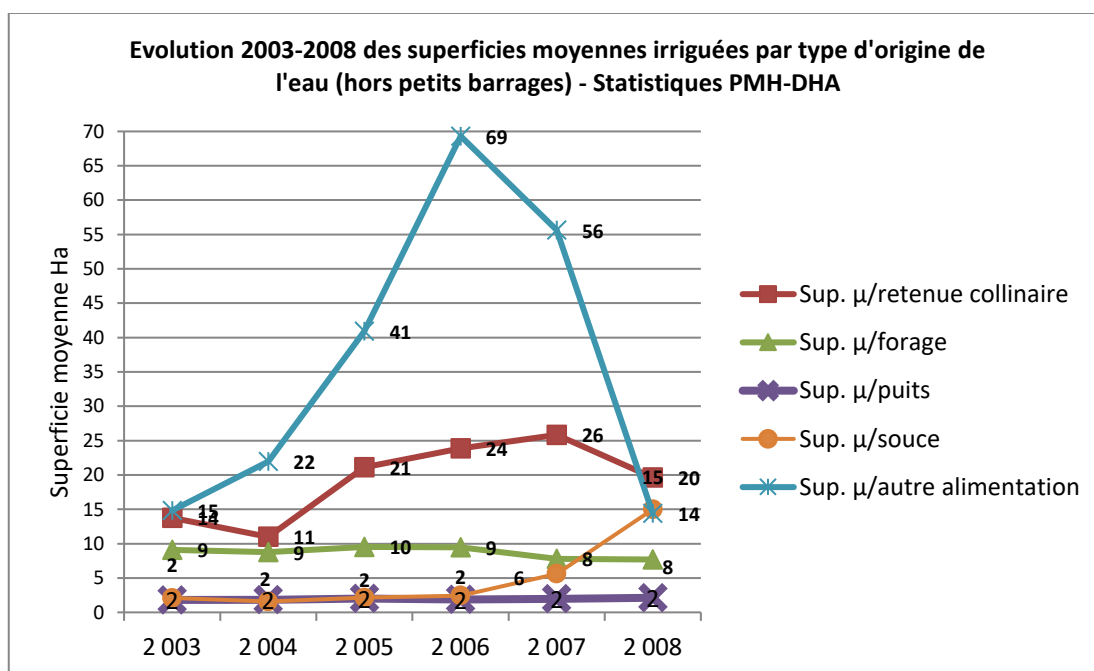
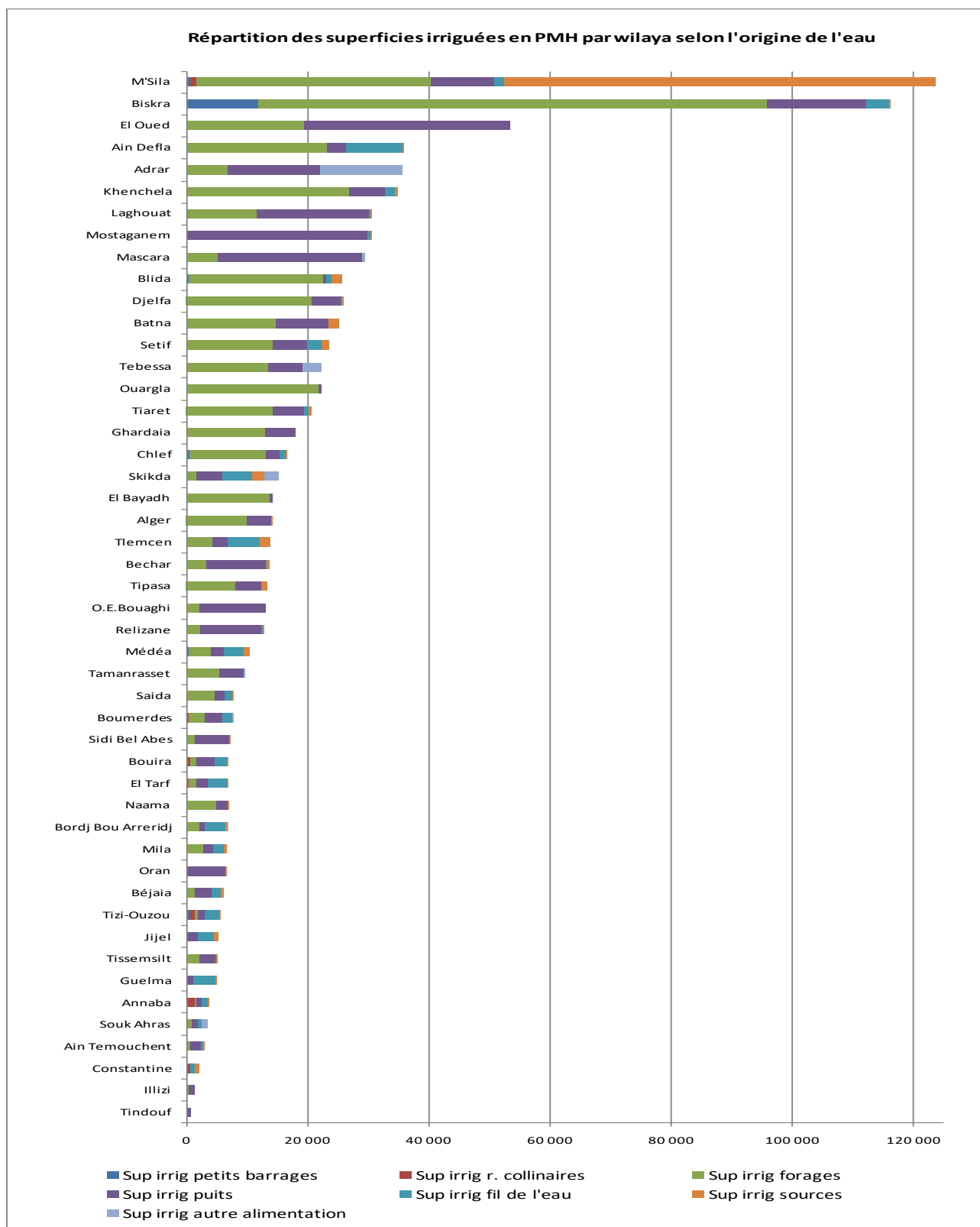


TABLEAU 22. EVOLUTION DES SUPERFICIES IRRIGUEES SELON L'ORIGINE DE L'EAU - STATISTIQUES PMH-DHA

Type d'ouvrage et superficies concernées	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008
Nb petits barrages	53	54	48	59	68	87
SI totale par petits barrages	7 775	7 661	4 891	7 816	4 684	15 984
Sup. µ/petit barrage	147	142	102	132	69	184
Nb retenues collinaires	413	410	345	363	326	302
SI totale par retenues Collinaires	5 673	4 505	7 291	8 665	8 422	5 933
Sup. µ/retendue collinaire	14	11	21	24	26	20
Nb forages	32 641	35 112	37 173	41 737	48 642	56 207
Nb forages publics	383	1 871	937	1 372	2 832	1 575
SI totale par forages	300 050	324 061	363 083	407 369	401 324	444 621
Sup. µ/forage	9	9	10	9	8	8
Nb puits	120 595	127 805	110 142	131 750	139 720	135 890
SI totale par puits	218 550	234 712	222 844	249 442	277 040	288 594
Sup. µ/puits	2	2	2	2	2	2
Nb prises fil de l'eau	4 283	4 667	8 387	9 078	7 047	8 268
SI totale par fil de l'eau	62 417	69 570	63 831	76 739	76 337	62 659
Sup. µ/prise fil de l'eau	15	15	8	8	11	8
Nb sources	3 192	5 494	3 791	5 302	5 412	5 813
SI totale par sources	6 717	8 667	8 149	13 000	30 309	87 119
Sup. µ/source	2	2	2	2	6	15
Nb autres sources alimentation	749	763	768	1 121	1 516	1 438
SI totale par autres alimentations	11 110	16 747	31 419	77 692	84 327	20 688
Sup. µ/autre alimentation	15	22	41	69	56	14
Total sup. irriguée PMH (ha)	612 292	665 923	701 508	840 724	882 443	925 598

Figure24. REPARTITION DES SUPERFICIES IRRIGUEES PMH PAR WILAYA SELON L'ORIGINE DE L'EAU – DHA 2008



4.4.2 L'étude d'inventaire de la PMH et ses résultats attendus

L'Etude d'Inventaire et de Développement de la PMH menée par le bureau SOGREAH pour le compte de la DHA comprend trois missions ayant les objectifs suivants :

- Mission A : Elaboration d'un inventaire des superficies irriguées à partir d'ouvrages de PMH;
- Mission B : Définition d'une politique de développement de la PMH avec définition d'un programme prioritaire ;
- Mission C : Etude de schémas d'aménagement types concernant les projets de PMH.

La zone d'étude couvre l'ensemble du territoire national et les aménagements de PMH à prendre en compte concernant toutes les « aires d'irrigation » (cf. définitions en annexe 1) dont la superficie est inférieure à 1.000 ha et qui sont situées en dehors des grands périmètres d'irrigation.

Après un premier test d'inventaire réalisé en vraie grandeur exhaustive dans la wilaya de Tlemcen, les travaux d'inventaire de terrain sur l'ensemble des 48 wilayas du pays sont terminés et les rapports d'inventaire par wilaya devraient être disponibles dans les semaines à venir.

L'inventaire de terrain est basé sur le remplissage d'une fiche d'enquête communale en 2 volets auprès des Délégués Agricoles Communaux avec récolte et estimation des variables suivantes :

1^{er} Volet : Inventaire de la PMH communal par sous zone géographique irriguée :

- Superficies irriguées physiques, développées, superficies irrigables avec distinction des superficies PMH en systèmes d'irrigation individuels, en périmètres collectifs de PMH et en PMH à l'intérieur des GPI.
- Nombre d'exploitations irriguées par catégorie.
- Répartition des superficies irriguées par eaux souterraines et eaux de surface.

2^{ème} volet : inventaire communal global des variables et paramètres suivants :

- Superficies récoltées dans l'année par type de culture ; céréales irriguées, fourrages irrigués, cultures industrielles, maraîchage plein champ (et nombre de cultures par an), arboriculture irriguée par espèce (avec distinction des superficies en production, les jeunes plantations et les cultures en sous-étage), les autres cultures irriguées, le nombre de serres irriguées, la plasticulture basse irriguée, les cultures mixtes (sur une même parcelle).
- Dénombrement des ouvrages et équipements de mobilisation de l'eau d'irrigation : petits barrages et retenues collinaires, puits, forages (y compris illicites), sources, nombre de motopompes.
- Répartition des superficies irriguées physiques par mode d'arrosage à la parcelle (gravitaire, aspersion, localisée, citernage).
- Organisations et coopératives agricoles, identités tribales principales.

On retiendra que le principe méthodologique testé dans le cadre de la wilaya de Tlemcen était fondé sur le remplissage contradictoire des deux volets de manière à obtenir une confrontation des superficies irriguées par la double approche superficies par culture (avec comme références les Séries B et/ou le RGA, notamment pour le dénombrement des exploitations irriguées) et estimation par zone géographique infra communale à partir de l'appel à la « carte mentale » des DAC. Cette confrontation

avec analyse des divergences par un jeu de ratios de vérification devait permettre également un encadrement des estimations des superficies PMH par commune.

En sus de ces résultats d'inventaire exhaustif, il a été mené également dans chaque wilaya une enquête agro-socio-économique sur questionnaires échantillonnés à raison de 120 à 150 enquêtes par wilaya. Cette enquête a pour but au travers d'un premier fichier national de quelque 5 000 exploitations irriguées d'en dessiner le profil typologique objectif en terme de systèmes culturels en irrigué, les niveaux de technicité et d'organisation des producteurs, et également le profil comportemental et les stratégies des irrigants.

Chaque rapport d'inventaire de wilaya doit en outre comporter un volet d'estimation du degré global d'adéquation des ressources en eau de la wilaya et des besoins de l'irrigation calculés à partir du calcul classique des besoins théoriques et pratiques des plantes à la parcelle.

Un bilan des impacts de la PMH au plan national est prévu à l'issu de la production des rapports d'inventaire par wilaya. Il doit normalement porter sur les aspects et paramètres suivants :

- ❖ Impact sur les ressources en eau : confrontation ressources / besoins / prélèvements (eaux de surface/eaux souterraines) - Estimation de l'impact du changement climatique depuis le milieu des années 1970.
- ❖ impacts agro-économiques et sociaux :
- ❖ impact sur la production agricole par principale production
 - ✓ produit agricole brut de la PMH
 - ✓ impact sur la valeur ajoutée (par Ha, par m3 d'eau) et le revenu agricole brut
 - ✓ impacts sur l'emploi
- ❖ impacts sur l'environnement naturel

La deuxième phase de cette étude devrait être un moyen de poser la problématique et les enjeux du développement de la PMH, d'en identifier une politique et une stratégie à moyen et long terme.

On mesure à quel point les produits et résultats de cet inventaire devraient apporter des nouvelles informations et données de base pour une meilleure prise en compte et estimation de la demande en eau d'irrigation pour la PMH en particulier et pour l'irrigation en général à travers un meilleur éclairage entre l'arbitrage et les choix régionaux qui seront nécessaires entre la PMH et les GPI pour la planification de la ressource en eau disponible.

5 POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE ET RURAL CONDITIONNANT LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION

5.1 Le PNDAR : choix techniques et politiques technologiques

Présentation générale du PNDAR

La politique de l'Etat depuis les années 2000 s'est engagée fortement, via le PNDAR, dans la subvention d'équipements d'irrigation modernes, par forages, pompages, aspersion et goutte à goutte. Ces technologies s'accompagnent d'aménagements permettant de réguler les volumes d'eau utilisés en fonction des débits des installations de prélèvement et des contraintes d'utilisation (bassins de stockages individuel à la parcelle). Les choix technologiques des irrigants sont ceux qu'offre le « menu » officiel des équipements éligibles aux subventions.

Le PNDAR regroupe un ensemble de fonds répartis comme suite :

- **Le Fond National de Régulation et du Développement Agricole (FNDA) remplacé depuis 2006 par le FNDIA (Fonds National pour le Développement des Investissements Agricoles).** Ce fonds finance les exploitations agricoles dans le but d'une mise à niveau de ces exploitations en les dotant de moyens modernes. Les investissements ont concerné principalement la réalisation de points d'eau, les bassins d'irrigation, les systèmes d'irrigation (goutte à goutte et aspersion principalement), les équipements de pompage et un important programme de plantations fruitières (voir objets et critères d'attribution résumés en annexe 6).
- **Le Fonds de la Mise en Valeur et du Développement Rural géré par la GCA (Gestion par La Concession Agricole).** Ce fonds finance le programme de mise en valeur des terres par le biais des concessions agricoles et depuis la création du MADR, ce fonds finance également des actions de développement ciblant des populations rurales principalement dans les zones montagneuses et steppiques. La PMH représentait en 2007 près de 45% des investissements consentis pour la partie hydraulique.
- **Le fonds des services des forêts** finance en matière de PMH de petites retenues collinaires quand il s'agit du domaine forestier, le captage des sources ainsi que les travaux de DRS pour la protection des ouvrages hydrauliques ;
- **Le fonds géré par le Haut commissariat au Développement de la Steppe (HCDS)** finance principalement les travaux de protection de la steppe et de développement de la race ovine dans la steppe. Il n'en demeure pas moins que des aménagements hydrauliques sont réalisés par le HCDS à fin d'irrigation tels que des barrages de dérivation, des *djoub*, des puits et des retenues collinaires.

La pression sur la ressource en eau incite les irrigants à utiliser des techniques permettant à la fois de mobiliser plus facilement la ressource et à en faire une utilisation plus efficace. Les solutions publiques offertes pour cette stratégie face à la pénurie d'eau sont limitées au « menu » des subventions précitées (annexe 6).

Un aspect technique important résultant des choix ci-dessus concerne la gestion de la ressource en eau lorsque celle-ci est souterraine. Dans les systèmes d'irrigation traditionnels, l'introduction de ces nouvelles technologies, sans contrôle de l'utilisation et du partage de la ressource, peut conduire à des

situations conflictuelles entre les irrigants « historiques » et ceux mettant en œuvre des pratiques modernes intensives de prélèvement. Le règlement des conflits passe par une fuite en avant technologique dans laquelle chacun pompe de plus en plus profondément, au-delà du renouvellement naturel de la ressource.

Le développement de nouveaux systèmes d'irrigation à partir de technologies reposant sur des pompes dans les aquifères, sans contrôle et gestion de la ressource, peut conduire de la même manière à une fuite en avant technologique et à l'épuisement de la ressource. Les facilités offertes pour l'acquisition de pompes encouragent aussi les possibilités de prélèvements « pirates » à l'aval des barrages, à l'amont des ayants droit.

Un autre choix technologique actuel concerne le stockage des eaux de surface et la politique volontariste du MRE pour la construction de retenues collinaires. Les expertises de terrain faites dans le cadre de l'étude d'inventaire de la PMH ont permis de constater la faiblesse des moyens disponibles sur le terrain pour assurer les missions de maîtrise d'œuvre et de maîtrise d'ouvrage nécessaires pour la conception et la réalisation de ce type de programme : conception des ouvrages évacuateur de crues, qualité de la mise en œuvre des travaux pour certaines parties d'ouvrage Ceci quelle qu'en soit leur justification technico-économique et leur pertinence d'implantation selon les sites et leur environnement naturel, économique et social qui pourrait être mise en question dans bon nombre de cas..

Enfin, globalement, et sans entrer plus avant dans une analyse détaillée à ce stade, on observe actuellement une absence d'options technologiques et de système de subventions liées en matière de valorisation et de réhabilitation/adaptation des systèmes d'irrigation collectifs « traditionnels » tels que les prises et barrages de dérivation sur oueds, les captages de source, les seguias en terre, les foggaras, les *ghouts* oasiens, les anciens périmètres gravitaires coloniaux, etc. Quand il reste une ressource en eau « gérable » à l'amont bien sûr, et une demande sociale notoire par ailleurs ... Encore faut-il identifier, évaluer et accompagner cette demande sociale.

5.2 La politique d'investissement de l'Etat en matière hydro-agricole²⁷

Evolution des investissements consacrés à l'irrigation

Le budget d'équipement de l'Etat a connu une forte croissance en 2006, représentant une augmentation de 369 % par rapport à celui de 2004.

Dans le secteur « agriculture-hydraulique », c'est le MRE qui est, de loin, le plus gros consommateur de crédits d'investissement.

Le tableau 22 ci-dessous indique l'évolution comparée des montants des investissements du secteur agriculture-hydraulique du MRE, et du sous-secteur irrigation (PMH+GPI, hors PNDA et barrages GPI non compris) par rapport au budget de l'Etat. Ces montants correspondent aux crédits réellement consommés, chaque année, par le MRE. Ils comportent les dotations initiales ainsi que les rallonges de crédits accordées en fin d'exercice. On y remarque les principales caractéristiques suivantes :

²⁷ Ce paragraphe reprend des analyses faites dans le cadre du rapport de première phase A1 de l'Etude d'Inventaire et d Développement de la PMH intitulé « Collecte des données et analyse des études antérieures » op. cit.

- Les investissements consacrés à l'irrigation (hors barrages et hors PNDA) n'ont cessé de croître en valeur absolue. Mais leur part dans le budget d'équipement du MRE, avec un maximum de 8,4% en 2004, reste relativement très modeste. Ceci démontre si besoin était que le développement de l'irrigation n'est pas considéré comme prioritaire dans les objectifs du MRE.
- Le budget d'équipement du secteur « agriculture-hydraulique » a connu une forte croissance ces deux dernières années et notamment avec la loi de finances complémentaire de 2006.
- En 2006, le budget d'équipement a augmenté de 326% par rapport à celui de 2004. Mais cette croissance n'a pas été toujours proportionnelle à celle du budget de l'Etat. Ces deux mêmes années, notamment, ont vu la part de ce budget par rapport à celui de l'Etat diminuer, en passant de 14,9 % en 2004, à 13,1% en 2006.

TABLEAU 22. EVOLUTION DES INVESTISSEMENTS - SECTEUR AGRICULTURE- HYDRAULIQUE

Montants des Investissements (10 ⁶ DA)	2000	2001 ²⁸	2002	2003	2004	2005
Budget de l'Etat			509 678	669 424	572 657	1 047 710
Budget MRE-MADR			75 450	94 210	85 115	132 510
Part (%) dans le budget de l'Etat			14,8	14,1	14,9	12,6
Budget MRE	32 573	43 031	64 862	72 629	79 416	125 855
Irrigation hors barrages et hors PNDA	187	550	3 847	5 879	6 655	9 685
Part (%) dans le budget MRE			5,9	8,1	8,4	7,7

Evolution comparée des investissements hors PNDA consacrés à la PMH et aux GPI

Comme l'illustre le tableau 23 ci-dessous les investissements hors PNDA consacrés à la PMH et ceux consacrés aux GPI (hors barrages) ont connu une croissance continue ces dernières années, mais la part de la PMH est en constante diminution par rapport à celle des GPI depuis 2003.

Le poids des investissements consacrés à la PMH, dans le budget d'équipement de l'irrigation du MRE, a diminué en passant de 42,3% en 2003 à 30,1% en 2005.

La part de la PMH dans le budget d'investissement du MRE est minime. Elle n'a pas dépassé les 3,4% et est tombée à 2,3%, en 2005.

²⁸ Les montants consacrés à l'hydraulique agricole indiqués pour les années 2000 et 2001 ne sont pas significatifs. Ils correspondent à la période de transition du transfert des activités d'hydraulique agricole du secteur de l'agriculture à celui des ressources en eau. Durant cette période les projets d'hydraulique agricole, en cours de réalisation, ont continué à être gérés par le MADR alors que les nouveaux projets étaient pris en charge par le MRE.

TABLEAU 23. EVOLUTION DES INVESTISSEMENTS POUR LA PMH HORS PNDA (10³ DA)

Montants des Investissements	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Irrigation (PMH+GPI hors barrages)	187.000	550.000	3.847.000	5.879.000	6.655.000	9.685.000
PMH	187 000	339 000	1 337 000	2 489 000	2 692 000	2 920 000
% (PMH/ Irrigation)	100,0	61,6	34,7	42,3	40,5	30,1
% Irrigation/ Budget MRE	0,6	1,3	5,8	8,0	8,4	7,6
% (PMH/ Budget MRE)	0,6	0,8	2,0	3,4	3,4	2,3

Faute de disposer de la part des budgets du PNDA strictement destinés à la PMH, à travers ses différents fonds définis précédemment, ces tableaux comparatifs ne donnent qu'une idée partielle des efforts de l'Etat consentis à la PMH, et on sait que les subventions du PNDA à l'irrigation ont fortement contribué à l'accélération de son extension comme l'illustre très bien les figures 11 et 18 respectivement aux paragraphes 4.2 et 4.4 précédemment.

La politique des Grands et Moyens Périmètres Irrigués

On rappellera ici simplement pour mémoire le programme ambitieux de création de nouveaux périmètres gérés par l'ONID tel qu'il a été déjà évoqué précédemment (paragraphe 4.3.2 et tableau 42 en annexe 5).

La politique de développement de la Petite et Moyenne Hydraulique

Le mode de financement des investissements de la PMH est différent suivant la nature des projets.

Projets de PMH destinés à une exploitation individuelle

Les agriculteurs ont généralement recours à l'autofinancement pour la réalisation des équipements de PMH destinés à une exploitation individuelle. Mais ils peuvent aussi solliciter une contribution de l'Etat, à travers le FNDIA (ex FNRDA)..

Projets de PMH destinés à un usage collectif

Le financement des projets de PMH destinés à un usage collectif est, en général, entièrement pris en charge par le budget de l'Etat (Trésor public). Les investissements sont décentralisés et leur réalisation est confiée aux DHW.

Projets de mise en valeur par la concession

On a cité précédemment cette nouvelle politique de mise en valeur des terres, visant à étendre la SAU et à lotir des travailleurs du secteur informel et des chômeurs mise en œuvre par le MADR à compter de 1997.

Orientations de la PMH

L'analyse de l'historique des programmes d'équipement du secteur de l'hydraulique, en matière de PMH, indique une évolution, avec le temps et en fonction de la disponibilité de la ressource en eau et des différents types de projets d'aménagement de PMH.

Jusqu'aux années 80, les investissements de l'Etat étaient surtout orientés vers l'exploitation des ressources en eau souterraine, au moyen de forages, et la réalisation de petits périmètres d'irrigation autour des forages.

On a vu précédemment qu'à partir de 1985, l'exploitation des nappes, notamment dans la région nord du pays, ayant atteint un niveau avancé de saturation, une nouvelle orientation a été donnée aux investissements de PMH axée essentiellement sur l'exploitation des ressources en eau superficielle au moyen de retenues collinaires.

C'est ainsi qu'un ambitieux programme de réalisation de retenues collinaires a été lancé durant cette période. En 1988, l'administration avait recensé plus de 700 ouvrages réalisés, en 3 ans, et 123 autres en cours de réalisation. Mais ce programme, réalisé dans l'urgence et à partir d'études souvent sommaires, comportait beaucoup d'insuffisances tant au niveau de la conception que de la réalisation des ouvrages, sinon de la justification même de leur faisabilité tant physique que socio-économique. Beaucoup de ces retenues n'ont pas connu une longue durée de vie, bon nombre d'entre elles ont été soit emportées par les premières crues, soit complètement envasées en peu de temps.

Selon les estimations de la DHA du MRE, sur les 900 retenues collinaires réalisées, il ne restait plus, en 2005, que 345 qui étaient encore en exploitation. Au bout du compte la DHA ne recense en 2008 que quelque 5 900 ha qui seraient irrigués à partir de retenues collinaires dans tout le pays (paragraphe 4.4.1). Leur impact n'est donc pas très significatif et jusqu'à présent la PMH reste largement dépendante des eaux souterraines comme on l'a vu plus haut (paragraphe 4.4.1).

Dans les régions sahariennes, les eaux des deux nappes du Complexe Terminal et du Continental Intercalaire offrent quelques perspectives pour le développement de projets de PMH. Mais le programme d'investissement du MRE reste modeste au regard de ces potentialités, et cela malgré la réalisation du projet de réaménagement et d'extension des palmeraies de Oued Rhir qui a porté sur l'équipement d'une superficie de quelque 3.300 ha.

Une nouvelle orientation des investissements a été faite plus récemment dans le sens de la réalisation de projets de PMH ayant recours à l'exploitation de ressources en eau non conventionnelles, à savoir la réutilisation des eaux usées épurées (REUE) à des fins d'irrigation.

Quelques projets étaient déjà en voie de réalisation ou sur le point d'être lancés en 2007 à travers le pays, notamment à Bordj Bou Arreridj, Constantine, Maghnia (wilaya de Tlemcen), Souk Ahras, Mascara ... La tendance, au niveau du MRE, est à la généralisation, de façon quasi systématique, de la réutilisation des eaux usées épurées, avec la création de petits périmètres d'irrigation au niveau de chaque station d'épuration voire de lagunage, mise en exploitation. Mais on ne peut pas dire encore que la formule et le modèle soient rodés, ni techniquement d'une part, ni d'un point de vue de la gestion participative des aménagements hydrauliques liés dont la problématique sociale et institutionnelle reste entière d'autre part, quel que soit le système technique de mobilisation de l'eau destinée à la PMH.

5.3 La politique de développement agricole et la stratégie alimentaire

5.3.1 Orientations agricoles et acquis du PNDAR

La part de l'agriculture irriguée, essentiellement liée à la petite et moyenne hydraulique de petites et moyennes exploitations, reste limitée dans l'ensemble de la production nationale, à moins de 10 % de la SAU totale.

Le développement de ce secteur est majoritairement lié aux initiatives d'exploitants individuels dont les décisions d'investissement – presque essentiellement dans du matériel de pompage - n'ont été orientées que par le contexte et les opportunités locales (présence de nappes phréatiques facilement accessibles et proximité du marché pour l'écoulement immédiat de leur production maraîchère ou fruitière). Depuis l'an 2000, les facilités financières offertes par le plan de relance de l'agriculture ont permis à un nombre important d'exploitants, qui jusqu'alors manquaient de disponibilités financières, de se joindre à ce mouvement.

En matière d'orientation des productions agricoles, le PNDA affichait ainsi des actions de grande ampleur au début des années 2000, avec en résumé :

- La reconversion des sols, opération la plus importante, portant sur plus de 3 millions d'hectares (740 000 ha dans une première phase). Elle vise à concentrer la production de céréales dans les zones dites favorables (1,2 millions d'hectares) et la reconversion, dans les régions sèches et soumises à l'aridité, des cultures dédiées actuellement aux céréales au profit de l'arboriculture rustique, de la viticulture et des petits élevages.
- Le développement des filières (céréales, lait, pomme de terre, arboriculture), autre axe du PNDA, a pour but de multiplier le rendement des cultures et la productivité du travail. Des actions de mise en valeur par les concessions de terres sont définies pour les zones de montagnes, de piémonts, les terres steppiques et les zones sahariennes.
- Le programme national de reboisement sur 1,2 million d'hectares (pour porter le taux de boisement de l'Algérie du Nord de 11% à 14%.
- L'amélioration des revenus des agriculteurs via des soutiens financiers (à la culture des blés, à l'**irrigation**, aux actions de plantations, à la mise en valeur, à l'utilisation des facteurs de production favorisant l'intensification...).

Le bilan des acquis du PNDAR au titre des équilibres territoriaux de la ressource en eau est rapporté synthétiquement dans le Schéma Directeur de Développement Agricole (SDDA) du SNAT (cf. paragraphe 5.3.2 ci-après) Le rapport mentionne que le secteur agricole a contribué fortement à l'extension des superficies irriguées par le biais du développement de la PMH, qui « *ont plus que doublé depuis le lancement du PNDAR passant de 350 000 hectares²⁹ en 1999, à 835 000 hectares en 2006* ». La recherche de la valorisation du facteur rare qu'est l'eau s'est traduite par la série d'actions suivantes :

- L'équipement en différents systèmes d'irrigation économiseurs d'eau (aspersion + goutte à goutte) d'une superficie de 350 000 ha. Le système d'irrigation "goutte à goutte" aurait connu

²⁹ Chiffre sans doute sous-estimé si on considère les données de l'inventaire des aires d'irrigation SOGETA-SOGRAH de 1969 qui atteignaient déjà ce niveau, d'une part, et si on se réfère aux estimations du RGA 2001 qui donnait plus de 600 000 ha irrigués (développés) d'autre part.

une progression très remarquable, passant de moins de 5 000 ha en 1999 à plus de 177 300 ha au 4ème semestre 2006³⁰.

- Les gains enregistrés en ressources en eau ont ainsi été estimés dans le SDDA à quelque 850 millions de m3, soit l'équivalent de 2,5 fois le volume annuel moyen alloué à l'agriculture dans les grands périmètres irrigués.
- La construction de 1 871 000 m3 d'ouvrages de conservation des sols afin de freiner l'érosion hydrique et protéger les terres agricoles.
- La construction ou l'aménagement de 1 100 ouvrages de dérivation permettant la valorisation et la régulation de près de 900 millions de m3 d'eaux de crues et l'irrigation par épandage de 498 000 ha destinés à la production fourragère intensive.

Il y a lieu de retenir que le PNDA ne fixe pas ou peu de critères d'éligibilité, selon ses programmes, ni vis-à-vis des critères de catégories sociales « d'exploitants » bénéficiaires, ni de spécificités régionales. Non plus qu'il ne fixe un « Cahier des charges » d'exploitation par rapport aux subventions dispensées.

5.3.2 Le Schéma Directeur de Développement Agricole (SDDA) et le SNAT

Le rapport du SDDA, daté d'octobre 2007, constitue une synthèse de différents documents se rapportant à la fois au Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT 2025), et aux programmes mis en œuvre par le MADR.

Il y est stipulé en exergue que « l'empreinte écologique et environnementale du SNAT 2025 ne doit pas occulter les fonctions économiques incontournables de l'agriculture qui sont :

- ❖ améliorer l'offre des produits agricoles
- ❖ améliorer l'efficacité des techniques des exploitations
- ❖ sécuriser les revenus des agriculteurs »

Il y est également mentionné que le SNAT 2025 est réputé afficher des axes stratégiques compatibles avec les programmes d'actions menées par le MADR, notamment, vis à vis de notre propos, en matière de :

- ✚ Protection des sols (DRS/CES).
- ✚ Protection des ressources en eau.
- ✚ Réhabilitation du système oasien.
- ✚ Optimisation de la localisation des productions en fonction des conditions agro-hydriques.
- ✚ Intensification par la ressource en eau disponible localement.

L'objectif d'intensification de la production agricole par la ressource en eau disponible localement passe par les axes stratégiques et les actions résumées comme suit :

- Application de techniques de production économisant les ressources à travers :
 - La sécurisation des périmètres irrigués.

³⁰ Ces chiffres sont sans doute optimistes et quelque peu « théoriques » en ce sens qu'ils proviennent probablement d'un bilan des subventions accordées pour du matériel d'aspersion et d'irrigation localisée. Ils demandent à être confirmés pour la suite, notamment à partir des données de l'inventaire de la PMH en cours (cf. paragraphe 4.4.2 précédemment), compte tenu de l'importance de ces données pour la quantification de la demande en eau d'irrigation actuelle et future (cf. aussi tableaux 24 et 25 ci-après). Le RGA 2001 indiquait seulement quelque 18 800 ha en aspersion et 5 930 ha en goutte à goutte pour l'ensemble du territoire national.

- Le développement de la PMH avec :
 - Rationalisation des cultures irriguées de plein champ.
 - Dispositif de soutien aux investissements et aux productions en accord avec les axes stratégiques.
- Développement des cultures fourragères et politique de production laitière

Il faut également retenir qu'il est prévu que « *chaque wilaya devra disposer d'une carte d'affectation des terres, élaborée en cohérence avec les préconisations du PNDAR 2025* », *ce qui devrait servir de cadre également, entre autres, à la projection de la demande en eau d'irrigation par wilaya ...*

Ajustement de l'irrigation à la contrainte de la ressource en eau

Partant du constat de la limite des disponibilités des ressources en eau, compte tenu, au premier chef, de la priorité donnée à l'AEP par la politique nationale de l'eau, le SDDA fixe les objectifs quantifiés suivants :

- Sécurisation des surfaces irriguées, tant en volume qu'en superficie, sur 340 000 hectares environ, localisés dans les grands périmètres (GPI) et les « aires d'irrigation » actuels, aux fins de valoriser les investissements déjà réalisés.
- Poursuite du programme de développement de la PMH qui participe à la capitalisation des exploitations agricoles et qui sécurise les revenus agricoles sans altérer les possibilités d'accroître la satisfaction des besoins en AEP.
- Recherche d'une économie d'eau d'irrigation maximum en visant l'élargissement des systèmes économiseurs d'eau à 80 % de la sole irrigable.
- Mise en œuvre d'un programme de rénovation et d'octroi, sous forme de concession, des retenues collinaires qui devrait porter en 2009 la capacité totale nationale en la matière à 78 millions de m³ à travers la réalisation supplémentaire de 88 unités, ce qui devrait permettre l'irrigation de quelque 15 700 ha³¹ dans les zones de collines et de montagnes.

Préservation et valorisation du système oasien

L'objectif de mise en valeur des potentialités phoenicoles et maraîchères des systèmes oasiens doit être poursuivi dans les limites imposées par la gestion rigoureuse de l'eau et la durabilité des productions. A défaut, l'impact économique pourrait s'en ressentir quand on sait que la seule région de Biskra fournit à elle seule 60% de la production de tomate primeur.

Le Plan de Développement des Régions Sahariennes (PDGDRS) préconise une mise en valeur de 50 000 hectares sans incidence forte sur la ressource en eau. Pour les Zibans, le Souf, l'Oued R'Hir, le Mzab, le Pays de Ouargla, la priorité absolue est donnée aux actions d'aménagement de l'existant pour rationaliser l'utilisation agricole de l'eau, avec :

- Limitation des autorisations de forages.
- Octroi de primes à l'arrachage des vieux palmiers deglet-nour et des variétés de faible valeur.
- Aides à l'irrigation localisée pour des nouvelles plantations.
- Aides au maraîchage sous plasticultures.
- Organisation syndicale des réseaux de drainage.

³¹ Sur la base d'un ratio de besoin de 5 000 m³/ha/an. Programme sans doute bien optimiste si l'on en juge par la contribution réelle des retenues collinaires telle qu'elle ressort des statistiques PMH de la DHA (cf. paragraphe 4.4.1 précédemment).

- Epuration des eaux usées et leur réutilisation.

Consolidation de la sécurité alimentaire du pays

La sécurité alimentaire du pays constitue la préoccupation phare du secteur et l'épine dorsale de la politique agricole. Il s'agit de garantir la meilleure sécurité alimentaire possible compte tenu des potentialités et des limites de l'agriculture nationale. L'importance de la facture alimentaire, particulièrement pour les blés et le lait (plus de 1,5 milliard de dollars par an), met en évidence la nécessité de programmes d'actions spécifiques qui ciblent peu ou prou l'agriculture irriguée.

En ce qui concerne **la céréaliculture** une politique de sécurité alimentaire relative passe, entre autres, par la mise en culture de surfaces additionnelles en irrigué.

Sur la base des ressources en eau que compte affecter le MRE à l'agriculture, seuls 330.000 ha de blés pourraient être irrigués. L'option de couverture totale des besoins à l'horizon 2025 conduirait à la mise en culture en irrigué de 1,05 million d'ha de blés, soit **une affectation additionnelle d'eau pour irriguer 510 000 ha supplémentaires en 2015 et 720.000 ha³² en 2025, pour un taux de couverture des besoins à hauteur de 85% ...**

Pour les **produits laitiers**, l'objectif d'intensification suppose également, entre autres mesures zootechniques et économiques, la production de fourrages en vert, via l'objectif de résorption de la jachère dans les zones où la pluviométrie est supérieure à 400 mm, mais aussi en irrigué, en rotation avec la céréaliculture et les cultures maraîchères. Ainsi pour un objectif de taux de couverture de 50% des besoins en produits laitiers, il faudrait que les emblavures fourragères augmentent de 153 500 ha en 2015 et 243 500 ha en 2025. Et, pour une couverture totale des besoins, une augmentation de 449 500 ha en 2015 et 999 000 ha en 2025, ce sans pouvoir fixer des objectifs quantifiés aux fourrages irrigués qui devraient y apporter leur tribut quoiqu'il en soit.

Il est par ailleurs prévu de poursuivre et consolider les actions de développement dans les autres filières de l'agriculture notamment pour :

- ✚ L'arboriculture irriguée par la réhabilitation et l'extension des vergers agrumicoles et la consolidation des fruitiers à rosacées.
- ✚ Les cultures maraîchères, surtout par l'extension des superficies en cultures protégées, ainsi que le développement des cultures de primeurs ;
- ✚ La réhabilitation du système oasien traditionnel de toute la palmeraie existante (déjà mentionné précédemment).

Les priorités de stratégie alimentaire mises sur les blés et le lait ne doivent cependant pas provoquer, comme effet secondaire, la marginalisation des fruits et légumes, dont les niveaux actuels de production permettent de disposer d'une ration alimentaire plus équilibrée et de qualité, en adéquation avec les recommandations de la FAO en la matière, et contribuer potentiellement aux exportations hors hydrocarbures.

Pour d'autres denrées de base, qui ne sont pas produites en Algérie, comme le maïs (pour l'alimentation animale) et le sucre, qui pèsent également lourds dans la facture des importations, il ne peut être

³² A noter que l'irrigation des céréales d'hiver (blés dur et tendre) requiert des doses d'irrigation nettement inférieures à celles de l'arboriculture et du maraîchage, en particulier dans le Nord et en partie dans la steppe. Dans bon nombre de situations on peut parler d'irrigations d'appoint à programmer également par rapport aux aléas de la pluviométrie hivernale et printanière.

envisagé d'objectif de développement compte tenu des volumes considérables d'eau à consacrer à ces activités.

Finalement le SDDA dresse un tableau de l'horizon 2025 en termes de volumes qui seraient affectés à l'irrigation selon les indications contenues dans le Schéma Directeur de l'Eau, élaboré par le MRE dans le cadre du SNAT. Ces volumes sont calculés sur la base d'un bilan "Besoins Ressources 2006-2025" selon deux hypothèses de pluviométrie d'année moyenne ou d'année sèche. Ils sont estimés globalement dans le schéma directeur à :

- ✚ **8 351 Hm³ en année moyenne**, dont :
 - 4 177 Hm³ pour le Nord.
 - 1 391 Hm³ pour les Hauts Plateaux.
 - 2 783 Hm³ pour le Sahara.
- ✚ **5 213 Hm³ en année sèche**, dont :
 - 1 907 Hm³ pour le Nord.
 - 588 Hm³ pour les Hauts Plateaux.
 - 2 718 Hm³ pour le Sahara.

Traduits en termes de superficies il en résulterait en arrondissant quelque :

- **1 200 000 ha irrigués dans l'hypothèse d'une année à pluviométrie moyenne,**
- **700 000 ha dans le cas d'une année sèche.**

Ces projections se basent sur un certain constat de l'existant, des hypothèses et des potentiels de développement des GPI et de devenir de la PMH, tels qu'appréhendés notamment au niveau des récents PDARE (cf. paragraphe 3.6). Ils n'intègrent pas bien entendu d'objectifs de stratégie alimentaire « blés et lait » citée ci-dessus.

Ces projections globales du secteur irrigué à l'horizon 2025 sont présentées de manière semi-détaillée et plus explicite (normes de dotations par ha retenues, systèmes d'irrigation) dans les tableaux 23 et 24 ci-après, par grande région bioclimatique mais **sans fixation de la « ligne de partage des eaux entre les GPI et la PMH »** ... On reviendra, dans la phase d'étude suivante relative à la demande en eau d'irrigation, sur ces estimations globales (cf. à e stade le chapitre 6 ci-après).

TABLEAU 24. RESSOURCES DESTINEES A L'IRRIGATION - HORIZON 2025 ANNEE MOYENNE

	GAG	Aspersion	Gravitaire	Total région
Nord				
Dose/ha	5 000	6 000	8 000	
Surfaces	286 000	281 667	132 125	699 792
Hauts plateaux				
Dose/ha	5 000	6 000	8 000	
Surfaces	97 000	95 000	42 125	234 125
Sud				
Dose/ha	8 000	12 000	15 000	
Surfaces	105 000	104 583	45 867	255 450
Total surfaces	488 000	481 250	220 117	1 189 367

TABLEAU 25. RESSOURCES DESTINEES A L'IRRIGATION - HORIZON 2025 ANNEE SECHE

	GAG	Aspersion	Gravitaire	Total région
Nord				
<i>Dose/ha</i>	5 000	6 000	8 000	
Surfaces	132 000	130 833	57 625	320 458
Hauts plateaux				
<i>Dose/ha</i>	5 000	6 000	8 000	
Surfaces	41 400	40 500	17 375	99 275
Sud				
<i>Dose/ha</i>	8 000	12 000	15 000	
Surfaces	102 500	102 500	44 533	249 533
Total surfaces	275 900	273 833	119 533	669 267

6. PREMIERES ORIENTATIONS METHODOLOGIQUES POUR UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE DE LA DEMANDE EN EAU D'IRRIGATION

Préambule

On trouvera dans ce dernier chapitre une première série de propositions d'orientations méthodologiques pour une meilleure prise en compte de la demande en eau d'irrigation, tant au niveau de la fixation de l'année de base que pour sa projection à l'horizon 2030 et les horizons intermédiaires. Ces premières orientations et recommandations concernent à la fois les types d'informations et de données de base à prendre en compte et les méthodes de collectes, d'élaboration, de traitement et d'interprétation de ces données aux différents horizon de planification. Ce, dans un souci d'amélioration du système de planification chemin faisant.

Ces orientations et recommandations se fondent à ce stade sur les parties précédentes du présent rapport, à savoir :

- Les considérations conceptuelles du chapitre 2.
- L'audit-évaluation des plans et études de planifications de l'eau.
- Le point sur les référentiels statistiques de base disponibles actuellement et à court terme.
- Les orientations de politique agricole par rapport à l'agriculture irriguée.

Ces recommandations et orientations méthodologiques sont présentées à titre provisoire. Elles devront être discutées et éventuellement réorientées et précisées dans le cadre d'un atelier de concertation interinstitutionnel à venir sur la demande en eau d'irrigation. Puis consolidées ensuite et intégrées dans le processus méthodologique général d'actualisation du PNE.

Une méthodologie progressive d'approche de la demande à différents horizons

Principes directeurs

Il est proposé d'envisager une méthodologie de prise en compte, d'estimation et de projection de la demande en eau d'irrigation, au fur et à mesure du processus de planification-programmation/suivi-évaluation/re-planification-programmation sur un pas de temps quinquennal avec réajustement chemin faisant à court, moyen et long terme (+ 20 ans). Ce processus méthodologique, lui-même itératif, devrait aller dans le sens d'une sophistication progressive des outils, des méthodes et des données à traiter compte tenu de la nature de la demande en eau d'irrigation à sa voir :

- Sa multidimensionnalité.
- La nécessité d'une approche systémique.
- Le manque de maîtrise de son évolution par l'administration de l'hydraulique et les services agricoles, notamment au niveau de la PMH.
- L'aléa climatique conjoncturel et structurel.
- Les orientations agricoles et la politique d'aménagement hydro-agricoles et de subvention aux équipements individuels et collectifs.
- Les conditions économiques des prix et des marchés des produits agricoles.

- Les profils socio-économiques des irrigants selon les systèmes de production et les systèmes d'irrigation.
- Les attitudes, les comportements et les stratégies individuelles et collectives des irrigants.
- ...

Les grandes catégories de variables et paramètres à informer et traiter concerneront à court, moyen et long terme :

- Les surfaces irriguées par catégories, cultures, systèmes d'irrigation, sous-secteur (GPI/PMH)
- Une première approche des besoins pratiques par systèmes agraires et d'irrigation simplifiés dans un premier temps (en termes de m³/ha).
- Une estimation progressive des consommations/prélèvement réels actuels par système agricole et d'irrigation, et par entité territoriale (communes, wilayas, régions naturelles, sous-bassins).
- Une approche typologique progressive des systèmes d'irrigation avec leur ancrage statistique
- Une approche progressive³³ de la demande sociale actuelle et future au travers de la construction fichier exploitations/exploitants en irrigué avec les orientations des systèmes de production, les profils socio-économiques objectifs, les coûts réels (PMH) et tarifaires (GPI) de l'irrigation par système, des indicateurs de comportements et de technicité et de demande future en eau d'irrigation en terme de devenir de l'exploitation et de souscription potentielle d'une demande en eau d'irrigation durable ...

Données pour l'année de base et le premier pas de temps quinquennal de planification.

On listera simplement à ce stade de façon non exhaustive, pour illustration, les données à collecter et traiter à court et moyen terme pour la construction

Pour les GPI

Sources principales d'information et de fournitures de données : ONID – DHA - ANRH – ANBT - Etude de la tarification de l'eau d'irrigation (/DHA).BRLi

Pour chaque périmètre :

- Superficie équipée, irrigable, à réhabiliter/en cours de réhabilitation
- Superficie irriguée campagnes 2007 et 2008, répartition par type de culture :
 - Arboriculture avec distinction :
 - agrumes, rosacées, palmiers
 - Plantations en production/jeunes plantations/plantations à reconvertir (arrachage/reconversion).
 - Maraîchage : avant saison/saison/arrière saison.
 - Céréaliculture irriguée.
 - Cultures industrielles.
 - Fourrages irrigués.
- Objectifs d'évolution à 10 et 5 ans
- Etat des recouvrements de la redevance

³³ Dans le cadre de l'élaboration d'une sous-base de données « irrigation » au niveau des statistiques agricoles avec fichier communal des irrigants ...

- Etat du développement de la PMH à l'intérieur des GPI.
- Fichier et typologie des exploitations installés sur les GPI.
- ...

Pour la PMH : utilisation des résultats de toutes les données de l'inventaire de la PMH en cours de finalisation

- Superficies irrigués physiques, développées, superficies irrigables avec distinction des superficies PMH en systèmes d'irrigation individuels, en périmètres collectifs de PMH et en PMH à l'intérieur des GPI.
- Nombre d'exploitations irriguées par catégorie.
- Répartition des superficies irriguées par eaux souterraines et eaux de surface.
- Superficies récoltées dans l'année par type de culture ; céréales irriguées, fourrages irrigués, cultures industrielles, maraîchage plein champ (et nombre de cultures par an), arboriculture irriguée par espèce (avec distinction des superficies en production, les jeunes plantations et les cultures en sous-étage), les autres cultures irriguées, le nombre de serres irriguées, la plasticulture basse irriguée, les cultures mixtes (sur une même parcelle).
- Dénombrement des ouvrages et équipements de mobilisation de l'eau d'irrigation : petits barrages et retenues collinaires, puits, forages (y compris illicites), sources, nombre de motopompes.
- Répartition des superficies irriguées physiques par mode d'arrosage à la parcelle (gravitaire, aspersion, localisée, citernage).

Avec les objectifs de traitements des données suivants :

- ⇒ Superficies par Système cultural/commune/wilaya
- ⇒ Classification des exploitations et des superficies irriguées par système d'irrigation : première typologie simplifiée : Eau souterraine/superficielle X système collectif (périmètre PMH)/individuel X mode d'arrosage à la parcelle.
- ⇒ Estimation des besoins/consommations/dotations par ha par système par wilaya.
- ⇒ ...

Rôle et dynamisation du cadastre hydraulique (sera également précisé dans une phase ultérieure d'étude et de concertation) :

- ⇒ Estimation et suivi des consommations par Système d'irrigation simplifié (RE X mode arrosage X Individuel/collectif)
- ⇒ Suivi des consommations par culture
- ⇒ Fichier des irrigants et des droits d'usages
- ⇒ ...

Prospective, scénarios et planification de la demande en eau d'irrigation à moyen et long terme

Des méthodes de planification, d'estimation et de projection, et de programmation, à moyen et long terme, seront appliquées de façon spécifique à la demande en eau d'irrigation en tant que problématique systémique et multidimensionnelle propre.

Ces méthodes s'inspireront sur la méthode des scénarios et des enjeux des acteurs (méthode MACTOR)³⁴. Elles devront être fondées sur des principes et des orientations de politique de l'eau et agricoles régionalisées. Elles devront aussi définir les moyens, outils de mises en oeuvre et mesures d'accompagnement des scénarios alternatifs décidés.

Aide à la décision et options de prise en compte de la demande en eau d'irrigation.

Elles devront avoir pour objet :

- ✚ Les options politiques fondamentales et particulières : agricoles/hydro-agricoles/PNE (GPI/PMH – financements – modes d'organisation/gestion).
- ✚ La fixation des responsabilités et ancrages institutionnels.
- ✚ La définition et les « cahiers des charges » des méthodologies progressives.
- ✚ La définition des processus et des protocoles participatifs contractuels et des modes de partenariats participatifs.
- ✚ Les nécessaires adaptations du cadre et des instruments juridiques pour un meilleur champ d'applications sociales.
- ✚ Les systèmes d'organisation/gestion de la demande à tous les niveaux des acteurs impliqués et responsables.
- ✚ Le suivi évaluation : hydrologique, hydraulique, technologique, agronomique, agro-économique, financier, social ...
- ✚ L'information, la communication, la sensibilisation, la concertation.

Actions d'accompagnement

- ⇒ Nouveaux systèmes statistiques agricoles et hydrauliques et réseaux de collectes : statistiques agricoles, hydrauliques (surfaces, exploitations, irrigants, consommations, équipements, ...).
- ⇒ R&D : exploitations expérimentales, pilotes, de références ...
- ⇒ Animation/information/formation au niveau de tous les acteurs.
- ⇒ Assistance Technique et parrainages méditerranéens.
- ⇒ ...

³⁴ Ouvrage méthodologique de référence : Manuel de prospective stratégique - Vol. I Une indisciplinette intellectuelle - Vol II L'art et la méthode, Michel Godet – Dunod 2004 – 270+412 pages.

Questions en suspens à débattre ...³⁵

- ❖ Degrés de fiabilité des statistiques de la PMH et de son inventaire? Quelle est la qualité du suivi et évaluation des procédures de recueil de l'information statistique officielle ? Quelle variété de systèmes d'irrigation ces chiffres masquent-ils ? Comment intégrer la problématique de développement de la PMH et celle des GPI quand il y a combinaison des deux modes au niveau des systèmes de production et des irrigants ?
- ❖ Les ressources en eau souterraine représentent un facteur limitant au développement durable de la PMH. Cependant le potentiel des ressources en eau souterraine et les bilans sur les prélèvements sont en général mal connus, en raison de la faiblesse de l'information quantitative disponible. Des études de base manquent au niveau local, notamment dans les zones enclavées comme les zones de montagne. Comment préciser les connaissances actuelles sur les aquifères ? Comment améliorer le cadastre hydraulique ? Comment mieux intégrer le développement durable de la PMH dans le PNE ? Comment mieux connaître et mieux contrôler les prélèvements ? La priorité donnée à l'AEP ne permet pas de sécuriser le développement durable de la PMH à long terme.
- ❖ Pour quelles raisons certains investissements (collinaires ou forages) n'apportent pas les résultats escomptés ? Quelles sont les raisons du désintérêt des irrigants potentiels pour ces aménagements ? Le constat d'un déficit de participation des irrigants dans la gestion des ouvrages et équipements hydrauliques financés par l'Etat est certain. Ne faut-il pas, entre autres, incriminer l'insuffisance des études à l'amont des investissements sur les plans technique, économique et social ? La participation des bénéficiaires à la conception même des aménagements n'est-elle pas une voie de passage obligée ?
- ❖ La réalisation d'ouvrages pour la mobilisation de la ressource en eau (cas notamment des retenues collinaires), sans vision globale de l'aménagement du territoire et la mise en place d'infrastructures et services collectifs, est une approche incomplète du développement du secteur de la PMH. Comment la PMH doit elle être intégrée au processus d'aménagement du territoire ? Quels seront les résultats de la mise en place des procédures inter-institutionnelles du PPDR ? Comment mieux intégrer les fonctions et missions sociales de la PMH en termes de « reconversion », de création d'emplois, de retour à la terre et à la résidence rurale)
- ❖ L'encadrement juridique de la PMH en ce qui concerne la loi sur l'eau, les concessions, le régime foncier, le cadastre, présente des insuffisances qui entravent le développement de la PMH. Comment améliorer l'arsenal juridique actuel de façon à ce que les lois et règlements aient des champs d'application sociale et comment favoriser une communication étroite entre les institutions concernées, MRE et MADR ?
- ❖ Le problème de l'absence de titres fonciers (terres domaniales, propriétés privées non titrées) pour délivrer des autorisations de forages, pour l'accès au crédit individuel, pour la sécurisation foncière des exploitations agricoles et des investissements, pour l'ancrage d'un véritable

³⁵ Nous reprenons ici une liste de questions à débattre présentées lors d'un atelier de présentation du rapport préliminaire de l'Etude d'Inventaire et de Développement de la PMH (rapport A1 sur l'analyse des données et le bilan des études antérieures, novembre 2006, op. cit.).

cadastre hydraulique, pour l'élaboration d'un fichier national des irrigants, ainsi que les problèmes de morcellement et d'indivision des exploitations sans outil juridique pour les résoudre handicapent le développement de la PMH.

- ❖ Les difficultés rencontrées par l'administration pour la constitution des associations d'usagers pour la gestion des aménagements en PMH représentent un problème réel. Plusieurs raisons peuvent être évoquées : l'inadaptation des cadres juridiques et réglementaires actuels, le manque de statut spécifique pour les associations d'irrigants, le niveau des charges financières que devraient supporter les usagers des aménagements, le manque d'un système de tarification régionalisé, le manque de culture participative et la montée de l'individualisme des agriculteurs, le dirigisme de l'administration pour la création des associations et le manque d'animation, la longueur des procédures administratives, le déficit de formation et de vulgarisation technique à tous les niveaux, le déficit de coordination et de synergie inter-institutionnelle. Quel est le poids respectif de chacun de ces aspects ?
- ❖ Quelles orientations agricoles assigner à la PMH pour valoriser l'eau selon les régions et les systèmes de production? Degrés d'autosuffisance agro-alimentaire et/ou produits d'exportation à haute valeur ajoutée et apport de devises ? Comment renforcer les filières agricoles maraîchage, fruits, lait), améliorer la valorisation des productions agricoles de qualité (dattes, huile d'olive, etc.) et promouvoir leur commercialisation ? Comment résoudre les problèmes de commercialisation (transports, stockage, chaîne du froid), de surproduction saisonnière, de concurrence et de régulation des marchés intérieurs ? Quels rôles devraient jouer l'Etat dans ce domaine ?
- ❖ Comment promouvoir la modernisation des moyens de production agricole ? Rationaliser et dynamiser les systèmes d'approvisionnement en intrants et matériel agricole ? Comment développer, et dans quel cadre, des GIC, des coopératives ou d'autres formes associatives de services ?
- ❖ Comment veiller aux problèmes de pollution des sols et des eaux provoquée par l'utilisation des eaux usées épurées, des eaux saumâtres, industrielles dans certains systèmes d'irrigation de la PMH ?
- ❖ Quel sera le devenir de la PMH à long terme et de son système de subvention mis en place dans les années 2000 ? Comment inscrire dans la durée les effets prometteurs de cette politique sur la croissance du secteur de la PMH ?

ANNEXES

ANNEXE 1 – LEXIQUE ET DEFINITIONS

Aire d'irrigation

En fait la terminologie « aire d'irrigation » de l'étude SOGETA-SOGREAH de 1969 avait été reconduite jusqu'au lancement du dernier inventaire de la PMH en 2006. En 1969 les « aires d'irrigations » inventoriées correspondaient essentiellement à des périmètres collectifs en PMH ou en GPI (364 fiches périmètres constituées pour l'ensemble de l'Algérie du Nord). L'évolution de la PMH fut marquée ultérieurement par le développement des systèmes d'irrigation individuels (notamment avec le récent PNDA) et la régression des systèmes d'irrigation collective et des périmètres liés sous l'effet concomitant de la raréfaction des eaux de surfaces disponibles pour l'irrigation, de la désorganisation des Syndicats d'irrigation, du démembrement des domaines et des coopératives socialiste et de la montée de l'individualisme au niveau des exploitants agricoles (fellahs traditionnels, privés modernes, EAC et- EAI).

Une « aire géographique d'irrigation » peut être définie globalement aujourd'hui comme une portion continue de l'espace agraire comprenant des cultures irriguées et présentant des caractères macroscopiques d'homogénéité relative d'un point de vue phytogéographique, topographique et parcellaire qui traduit un degré et des types d'occupation du sol par des cultures irriguées à une date donnée et des parcelles adjacentes ou associées supposées irrigables.

Une « aire géographique d'irrigation » ainsi définie comprend des systèmes d'irrigation (cf. définition ci-après) qui peuvent être intégrés et contigus dans l'espace (périmètres hydrauliques collectifs et/ou parcellaires géométriques d'un seul tenant en systèmes d'irrigation individuelle) ou au contraire morcelés (unités mosaïques d'exploitations irriguées individuelles discontinues sur un terroir de plaine). Une « aire géographique » d'irrigation se compose généralement ainsi de plusieurs exploitations agricoles pratiquant l'irrigation, et peut correspondre à un ou plusieurs systèmes d'irrigation et mettre en jeu des systèmes, périmètres et parcellaires irrigués, de natures diverses, tels que :

- Périmètres terrassés de montagne avec réseau de distribution traditionnel et pompages individuels complémentaires plus ou moins développés,
- Parcellaire irrigué de lits majeurs d'oued et de vallée plus ou moins compact (gravitaire collectif et pompages individuels),
- Périmètres collectif gravitaires modernes,
- Parcellaire irrigué de plaine plus ou moins dispersé avec pompages individuels,
- Parcellaire irrigué à partir de pompages individuels dans lacs collinaires,
- « Périmètres » maraîchers du sahel côtier avec pompages individuels,
- Parcellaire avec serres individuelles,
- Périmètres de GCA
- GPI
- Périmètres d'épandage de crues,
- Périmètres oasiens avec pompages individuels et collectifs de complément plus ou moins développés (palmeraies et groupe de palmeraies),
- etc.

Système d'irrigation

Un système d'irrigation se définit, au niveau d'une exploitation (cf. définition ci-après) ou d'un groupe d'exploitations, par la combinaison du ou des types de ressources en eau mobilisées pour l'irrigation, d'un mode de mobilisation/stockage et d'adduction, d'un réseau de distribution, d'un mode d'arrosage à la parcelle, d'un parcellaire et d'un système cultural irrigué. Il peut être simple (un seul type de ressource en eau, un seul mode de mobilisation, d'adduction, de distribution et d'arrosage à la parcelle) ou complexe (plusieurs types de ressources mobilisées, plusieurs modes de distribution/arrosage combinés au niveau d'une même exploitation). Un système d'irrigation met en jeu des processus technologiques (hydraulique, agronomie), des rapports économiques, culturels et sociaux, et des modes organisationnels et institutionnels.

On distinguera les systèmes d'irrigation individuels, où chaque exploitation pratiquant l'irrigation est autonome depuis la mobilisation de la ressource en eau jusqu'à l'arrosage à la parcelle ; des systèmes d'irrigation collectifs, où une partie du système comprend des équipements et modes de gestion collectifs impliquant plusieurs exploitations, depuis le mode de mobilisation.

Pour l'Algérie du Nord la typologie des systèmes d'irrigation suivante avait été retenue dans le cadre de la première phase de l'étude de l'inventaire et développement de la PMH (Sogreah 2006-2009) :

- SIC.1 – Système collectif des périmètres traditionnels de montagne ou de vallée sans pompages individuels complémentaires.
- SIC.2 – Système collectif d'épandage de crues traditionnel sans pompages individuels complémentaires.
- SIC.3 – Système collectif de périmètre moderne gravitaire d'eau de surface de plaine ou de vallée sans pompages individuels complémentaires.
- SIMIC.4 – Système mixte de périmètre traditionnel de montagne ou de vallée avec pompages individuels complémentaires
- SIMIC.5 – Système mixte d'épandage de crues traditionnel avec pompages individuels complémentaires dans nappe
- SIMIC.6 – Système mixte de périmètre moderne gravitaire d'eau de surface de plaine ou de vallée avec pompages individuels complémentaires.
- SIC.7 – Système collectif de périmètre GCA d'eaux de surface ou souterraines.
- SIC.8 – Autre système collectif moderne à partir d'eaux souterraines avec pompage et adduction sous pression.
- SII.9 - Système individuel gravitaire à partir d'eaux de surface ou souterraines avec mobilisation et réseau individuels et irrigation gravitaire à la parcelle
- SII.10 - Système individuel avec pompage individuel à partir d'eaux de surface ou souterraine et modes d'irrigation variables à la parcelle.
- SII.11 - Système individuel avec pompage individuel à partir d'eaux de surface ou souterraines avec serres.
- SII.12 – Système individuel avec citernage structurel combinés avec SII.9 ou SII.10

Périmètre collectif

Un périmètre (collectif) irrigué est défini comme un espace irrigué cohérent d'un seul tenant, comprenant un ensemble d'exploitations irriguées et de systèmes d'irrigation collectifs relativement « homogènes » organisés selon un ordre hydraulique en partie collectif (mobilisation et adduction collective, réseaux de distribution semi-collectifs), avec tour d'eau et droits d'eau collectifs et individuels. Dans la grande majorité des cas les périmètres collectifs sont de types gravitaires par dérivation des eaux superficielles de sources ou d'oued.

Un tel périmètre collectif comporte ou comportait soit un syndicat d'irrigation (transformé actuellement en association d'irrigants), soit une organisation traditionnelle ancienne de type ethno-lignagère. Il comprend en général des compléments de pompages individuels (systèmes mixtes) qui peuvent se substituer complètement à l'eau de surface collective (cas des anciens périmètres aux sources tariées ou affectées à l'AEP, et des oueds asséchés par des barrages amont). On parlera alors de périmètre actuel ou d'ancien périmètre.

Les différentes définitions de superficies agricoles irriguées

La confrontation des divergences des différentes sources de statistiques agricoles (RGA 2001, Séries B), des statistiques des GPI et de la PMH (statistiques DHW/DHA annuelle et inventaire Sogreah/DHA 2006-2009) a montré qu'il était nécessaire de préciser la définition des différentes notions de superficies agricoles utilisées de manière plus spécifique dans la présente étude, ce, pour éviter de fâcheuses confusions, et qu'il fallait en particulier distinguer les définitions utilisées pour les GPI de celles de la PMH.

DÉFINITIONS GPI

Superficie équipée

La superficie équipée est la superficie géographique brute sur laquelle est installé un réseau d'irrigation - drainage; elle comporte donc les pistes intérieures des périmètres ainsi que les emprises des divers réseaux.

Superficie irrigable

La superficie irrigable est la superficie équipée, diminuée des emprises des pistes et réseaux. Norme retenue pour la superficie irrigable : 80 % de la superficie équipée.

Superficie irriguée

La superficie irriguée est la somme de la superficie des parcelles complantées ou cultivées, et effectivement irriguées, une année donnée. Elle correspond à la superficie irriguée développée de la PMH (cf. ci-après).

DÉFINITIONS PMH

SAU Irriguée physique

La SAU irriguée physique correspond à la somme structurelle des superficies des parcelles irriguées dans l'année.

SAU irriguée développée

La SAU irriguée développée correspond quant à elle à la somme des superficies irriguées récoltées par culture dans l'année (estimation des séries B et du RGA 2001). Une parcelle pouvant comporter 2 cultures dans l'année (tête d'assolement d'hiver ou de printemps suivie d'une culture dérobée d'été ou d'automne) ; ou une culture basse pouvant être pratiquée en intercalaire (sous-étage) d'une plantation ou d'une autre culture, ou une parcelle pouvant comporter 2 culture mixtes de même strate. Dans ces cas là les parcelles concernées sont comptées 2 fois

SAU irrigable

La SAU irrigable correspond à la superficie potentielle qui pourrait être irriguée par l'ensemble des exploitations de la zone considérée si la ressource en eau était suffisante dans l'état actuel des équipements hydrauliques installés, des ressources en sols irrigables de proximité et des facteurs de production des exploitations disponibles.

Intensité culturale – Coefficient d'intensification (Ci)

C'est le rapport entre la culture irriguée développée et la superficie physique irriguée dans l'année. Elle s'exprime le degré de double culture par an sur une même parcelle et de cultures éventuelles en sous-étage (systèmes oasiens notamment). A titre d'exemple le coefficient pour la wilaya de Tlemcen a été estimé dans l'ensemble à 1,19 en moyenne pour le périmètres collectifs PMH (« aires d'irrigation ») et 1,1 pour les systèmes d'irrigation individuels. Sur une unité de territoire il peut varier de 1 à plus de 1,8 selon précisément l'intensité des systèmes d'irrigation et culturaux, et les disponibilités de ressources en eau, avec des extrêmes au niveau d'une exploitation pouvant aller jusqu'à 2,5 (cultures sous serres avec jusqu'à 3 cultures par an ou systèmes oasiens traditionnels à 3 cultures dont 2 en sous-étages). Le Ci est un paramètre fonctionnel et dynamique pour la planification de la demande en eau par les systèmes d'irrigation pour autant que la typologie opérationnelle en soit arrêtée et ancrée sur un systèmes de statistiques agricoles et socio-économiques régulier et fiable.

La notion d'exploitation agricole

Selon les interlocuteurs et le contexte socio-foncier, les structures socio-anthropologiques familiales et les enjeux d'interface entre les agriculteurs et les instances techno-administratives de l'Etat, il apparait sur le terrain une confusion importante entre les notions de propriétaires, co-propriétaires, héritiers, co-héritiers indivis, (présents ou absentéistes), exploitants et co-exploitants (cas des EAC notamment).

Dans le domaine de l'économie agricole, une exploitation agricole se définit comme une entreprise, ou partie d'une entreprise, constituée en vue de la production agricole et caractérisée par une gestion unique et des moyens de production propres. Elle n'est pas réductible à une unité de propriété foncière. Son assiette foncière peut être indivise et peut comporter des parcelles prises en location ou en association.

Dans les systèmes de statistique agricoles l'exploitation agricole est définie comme une unité de production remplissant les trois critères suivants :

- Produire des produits agricoles ;
- Avoir une gestion courante indépendante ;
- Atteindre un certain seuil de superficie, en production ou en nombre d'animaux.

Il n'existe pas en Algérie de définition juridique de l'exploitation agricole. Celle-ci est généralement une entreprise, le plus souvent à forme individuelle, mais elle peut parfois constituer l'atelier agricole d'une entreprise à vocation plus large (par exemple exploitation agricole annexée à un établissement à caractère agro-industriel et commercial). On distingue actuellement en Algérie les grandes catégories juridiques d'exploitations agricoles suivantes (cf. RGA) : les entreprises individuelles privées familiales, les EAC et les EAI, les Fermes pilotes et autres fermes étatiques, les Coopératives, les EURL ...

Dans le cas des exploitations agricoles privées l'exploitation désignera l'unité de production faisant l'objet d'une autonomie et d'une unicité relative de gestion avec un budget principal familial, un centre de décision principal (le chef d'exploitation) et des centres de décision secondaires (d'autres membres masculins et féminins de la famille du chef d'exploitation). Une exploitation (ou foyer-exploitation) peut ainsi correspondre à un ménage agricole simple (couple avec enfants et autres membres dépendants) ou une famille élargie composée pouvant comporter, entre autres, des fils mariés restant dépendant du chef d'exploitation (père ou frère aîné).

On admet par ailleurs en général qu'une exploitation agricole doit avoir une dimension minimale afin de la distinguer du simple jardin familial.

ANNEXE 2 – LISTE DES DOCUMENTS CONSULTÉS

A – FONDS DOCUMENTAIRE PRINCIPAL

Schéma Directeur de l'Eau – 134 p (impression d'un document power point)	Ministère des Ressources en Eau	2008
Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau (PDARE) – Région hydrographique Constantinois-Seybousse-Mellegue – Rapport de synthèse – 41 p + annexes	Agence de Bassin Hydrographique Constantinois-Seybousse-Mellegue	2007 -Mai
Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau (PDARE) – Région hydrographique Algérois-Hodna-Soummam – rapport définitif de synthèse – 145 p	Agence de bassin Hydrographique Algérois-Hodna-Soummam	2007-Mai
Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau (PDARE) – Région hydrographique Oranie-Chott Chergui – Rapport de synthèse final – 135 p	Agence de Bassin Hydrographique Oranie Chott Chergui	2007-Février
Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau (PDARE) – Région hydrographique Cheliff Zahrez – 60 p	Agence de Bassin Hydrographique Cheliff Zahrez	2007
Etude d'Actualisation et de Finalisation du Plan National de l'Eau (PNE) –Rapport de Mission 2 Volet 12 – Demande en eau agricole – 85 p	Groupement BCEOM – BG- SOGREAH	2005-Mars
Cadastre Hydraulique du Bassin Hydrographique du Sahara Septentrional – Mission III Irrigation – Document définitif – 38 p	Agence de bassin Hydrographique Sahara	2006-Décembre
Cadastre Hydraulique du Bassin Hydrographique du Bassin Versant du Chott Melrhir – Mission III Irrigation – Rapport – 29 p	Agence de bassin Hydrographique Sahara	2006 ?
Cadastre Hydraulique du Bassin Versant « Cheliff à l'aval du barrage Boughzoul » - Mission III Irrigation – 57 p	Agence de bassin Hydrographique Cheliff Zahrez	2003-Novembre
Cadastre Hydraulique des Bassins Versants « Cheliff à l'amont du barrage Boughzoul – Le Côtier Dahara et le Zahrez » - Mission III Cadastre de l'Irrigation – 46 p	Agence de bassin Hydrographique Cheliff Zahrez	2006-Décembre
Elaboration du cadastre hydraulique du bassin hydrographique du Côtier Algérois – Mission 3 Irrigation – 26 p + annexes	Agence de bassin Algérois-Hodna-Soummam	2003-Décembre

Elaboration du cadastre hydraulique des bassins hydrographiques Soummam, Hodna et Isser – Mission 3 Irrigation – 34 p + annexes	Agence de bassin Algérois-Hodna-Soummam	2006-Novembre
Cadastre hydraulique bassins Côtiers Oranais – Mission III L'Irrigation – 52 p	Agence de bassin Hydrographique Oranie-Chott Chergui	2004-Juillet
Cadastre hydraulique bassin Chott Chergui – Mission III Infrastructures d'irrigation – 55p	Agence de bassin Hydrographique Oranie-Chott Chergui	2006-Décembre
Cadastre hydraulique du bassin Tafna - Mission III Infrastructures d'irrigation – 46 p	Agence de bassin Hydrographique Oranie-Chott Chergui	2006-Août
Cadastre hydraulique du bassin Macta - Mission III Infrastructures d'irrigation – 65 p	Agence de bassin Hydrographique Oranie-Chott Chergui	2006-Décembre
Etude d'Actualisation et de Finalisation du Plan National de l'Eau (PNE) – Mission 1 Analyse critique de la méthodologie et des résultats du PNE initial - Note méthodologique relative aux missions ultérieures	Groupeement BCEOM – BG- SOGREAH/MRE-DEAH	2003-October
Plan National de l'Eau – Volet développement agricole et irrigation – Evaluation des besoins en eau agricole – Rapport sectoriel région Constantinois-Seybouse-Mellegue – 32 p + 278 p d'annexes	Groupeement BETURE - CARL B=RO – CES SALZGITTER/MEAT-DGAIH	1997-Décembre
Plan National de l'Eau – Volet développement agricole et irrigation – Evaluation des besoins en eau agricole – Rapport sectoriel région Algérois-Hodna-Soummam – 35 p + 153 p d'annexes	Groupeement BETURE - CARL B=RO – CES SALZGITTER/MEAT-DGAIH	1997-Décembre
Etude de Développement d'un Plan de Gestion Intégrée des Ressources en Eau de la Région Hydrographique Cheliff Zahrez – Mission II Evaluation de la demande à l'horizon 2030 – 84 p	MRE/Coopération Espagnole-GHI - IMATHA	2007-janvier
Etude de Développement d'un Plan de Gestion Intégrée des Ressources en Eau de la Région Hydrographique Cheliff Zahrez – Mission I Diagnostic e la situation actuelle – 158 p	MRE/Coopération Espagnole-GHI - IMATHA	2006
Etude de Développement d'un Plan de Gestion Intégrée des Ressources en Eau de la Région des Hauts Plateaux – Mission I Diagnostic de la situation actuelle	MRE/Coopération Espagnole-GHI - IMATHA	?
Etude de Développement d'un Plan de Gestion Intégrée des Ressources en Eau de la Région des Hauts Plateaux – Mission II Evaluation de la demande à l'horizon 2030	MRE/Coopération Espagnole-GHI - IMATHA	?
Plan Régional de l'Eau Oranie Chott Chergui – Rapport final – 316 p	MRE-DHA/GTZ-AHT	2004-Mai
Algérie 25 – Projet du Schéma National d'Aménagement du Territoire – Tome 1 Du diagnostic aux scénarios – 156 p	MATE	2007-février
Algérie 25 – Projet du Schéma National d'Aménagement du Territoire – Tome 2 Prescriptions : les lignes directrices et les 20 Programmes d'Action Territoriale (PAT) – 328 p	MATE	2007-février

Schéma Directeur de Développement Agricole (Horizon 2025) – 116 p	MADR/BNEDER	2007-Octobre
Politique agricole - Etat des lieux et perspectives de développement – 42 p	MADR	2008-Février
Etude d'inventaire et de développement de la PMH – Rapport A1 Collecte des données et analyse des études antérieures – Rapport principal Volumes 1 et 2 – 288 p	DHA-MRE/SOGREAH	2006-Octobre
Etude d'inventaire et d développement de la PMH – Rapport A2 Définition de la méthodologie d'inventaire et restitution du rest de Tlemcen – 153 p + 149 p d'annexes	DHA-MRE/SOGREAH	2007-Novembre
Etude de tarification de l'eau à usage agricole – Synthèse des rapports de Mission 2 – 6' p	DHA-MRE/BRLi - BNEDER	2007
RGA 2001		
Séries B		
Statistiques PMH – DHA/DHW		
L'irrigation en Algérie – 97 p	Comité National Algérien de l'Irrigation et du Drainage (CNAID)	1992-Mars

B – DOCUMENTATION ADDITIONNELLE

TITRE	AUTEUR	EDITION	Nbre pages	ANNEE
LA PROBLEMATIQUE DE L'EAU EN ALGERIE	BOUALEM REMINI	OPU ALGER	162	2005
LES MAITRES DE L'EAU - HISTOIRE DE L'HYDRAULIQUE ARABE	MOHAMMED EL FAÏZ	ACTES SUD	363	2005
MANUEL DE PROSPECTIVE STRATEGIQUE - Vol. I Une indisciplin intellectuelle - Vol II L'art et la méthode	MICHEL GODET	DUNOD	270 + 412	2004
AMENAGEURS ET AMENAGES EN ALGERIE - Héritage des années Boumedienne et Chadli	Col. Dir. de A. Bendjedid, J-C. Brûlé & J. Fontaine	L'HARMATTAN	419	2004

EFFORTS DE L'ALGERIE EN MATIERE D'ECONOMIE DE L'EAU ET DE MODERNISATION DE L'IRRIGATION	B. BENMOUFFOK	ANRH	6	2003
LES RESSOURCES EN EAU ET LEUR UTILISATION DANS LE SECTEUR AGRICOLE EN ALGERIE	NASSIRA LOUCIF-SEÏAD	INRAA/CRP	16	2002
S - H ₂ O -S , SSENARIOS, EAU, ET STRATEGIES DE DEVELOPPEMENT EN MEDITERRANEE. L'ALGERIE UN EXEMPLE	RENE ARRUS	CIHEAM - Options Méditerranéennes vol. 31	7	1997
RESSOURCES EN EAU, IRRIGATION ET PRODUCTION ALIMENTAIRE	MECHKBBEK O.	CIHEAM-IAM-Montpellier	17	1997
L'EAU ET LES HOMMES AU MAGHREB - CONTRIBUTION A UNE POLIQUUE DE L'EAU EN MEDITERRANEE	JEAN-JACQUES PERENNES	KARTHALA	646	1993
L'EAU EN ALGERIE	RENE ARRUS	OPU ALGER	388	1985
L'EAU ET L'IRRIGATION D'APRES LES TRAITES D'AGRONOMIE ANDALOUS DU MOYEN-ÂGE (Xie-XIe siècles)	LUCIE BOLENS	CIHEAM - Options méditerranéennes n° 16	13	1972
LES RESSOURCES EN EAU EN ALGERIE PROBLEMATIQUE ADEQUATION OFFRE DEMANDE STRATEGIE DE GESTION DE LA DEMANDE EN EAU	CRDI/GDE		14	?
EFFICIENCE DES IRRIGATIONS EN ALGERIE	Prof. Dr Mekki MESSAHEL* Mohamed Said BENHAFID* * Mohamed Cherif OULED HOCINE*		12	2004
MANUEL DES TECHNIQUES D'IRRIGATION SOUS PRESSION	FAO		308	2008

ANNEXE 3 - CADRAGE HISTORIQUE DE L'IRRIGATION EN ALGERIE³⁶

Irrigations antiques, tribales et arabo-andalouses

Avant de rapporter synthétiquement ci-après quelques repères historiques sur l'histoire des irrigations et des sociétés hydrauliques il faut garder à l'esprit que le qualificatif de Petite et Moyenne Hydraulique (PMH) n'est apparu en fait qu'à l'époque de la colonisation française³⁷ pour marquer une différence avec une hydraulique nouvelle créée de toute pièce par l'Etat : la grande hydraulique, ses grands périmètres irrigués et ses trames agraires géométriques. Avant ces grands aménagements coloniaux le distinguo n'existait pas. Il y avait l'irrigation, ses techniques, ses ouvrages, ses cultures et ses sociétés, avec sa diversité de systèmes, et le Maghreb n'avait jamais vu de barrages de « grande hydraulique » d'envergure comme l'archéologie en avait révélé au Yémen ou en Iran, pour ne citer que les plus connus.

L'histoire précoloniale de l'irrigation au Maghreb est en fait une histoire de PMH, et tout ce qui ne fut pas ni n'est pas grande hydraulique, liée aux grands barrages réservoirs, est de la PMH. On verra plus loin dans le chapitre sur l'évaluation des politiques coloniales et socialistes de l'irrigation, que la PMH n'était pas une priorité dans la politique hydro-agricole et qu'elle était le fait des sociétés paysannes « périphériques » des régions plus marginales des montagnes, des steppes et des oasis sahariennes, en dehors des grandes zones de colonisation et de citadinité, là où l'histoire se faisait et là où elle se fait encore.

Et pourtant cette PMH historique, qualifiée d'irrigation traditionnelle, reléguée au rang des technologies « moyenâgeuses », dépassées, qui ne permettent ni une production « intensive », ni une efficacité de l'utilisation de l'eau, sont la face émergée résiduelle d'un héritage prestigieux de la civilisation arabo-musulmane dans le domaine agricole en général et de l'irrigation³⁸ en particulier, comme nous l'évoquons ci-dessous.

On ne sait si à l'époque berbère pré-romaine des techniques tribales d'irrigation en terrasse étaient déjà développées dans les zones de montagnes semi-arides et sub-humides du Maghreb telles qu'on peut encore les observer çà et là au Maroc et dans une moindre mesure en Algérie. Il est admis que les zones

³⁶ Annexe rédigée par l'auteur du présent rapport, Christian Potin, dans le cadre du rapport A1 de l'Etude d'Inventaire et de Développement de la PMH (SOGREAH/DHA, 2007, p. cit.).

³⁷ Sous la régence ottomane les techniques hydrauliques nouvelles restèrent rudimentaires à côté des jardins irrigués urbains et péri-urbains d'héritage andalou. Ils se limitaient à des ouvrages rustiques et précaires de prise au fil de l'eau ou de dérivation des crues.

de montagne, châteaux d'eau de l'Afrique du Nord, constituaient les zones centrales de peuplements d'avantage que les plaines intérieures plus insalubres et moins sûres. On sait par contre que dans les zones d'oasis actuelles sahariennes l'agriculture y était déjà pratiquée juste avant l'ère chrétienne au niveau de petites principautés berbères proto-zénètes et de communautés judéo-mélano-berbères. Des techniques rudimentaires d'irrigation y étaient pratiquées : cultures lacustres, de décrue, de ruissellement par submersion avec canalisations rustiques d'aménée (cf. Annexe 9 sur l'évolution historique de l'hydraulique oasisienne)

Par contre l'archéologie atteste de travaux et d'ouvrages hydrauliques importants (aqueducs, citernes, petits barrages) en Algérie à l'époque romaine. Ceux-ci étaient principalement destinés à l'alimentation en eau potable des villes et de leurs thermes. Certes les cités romaines devaient comporter des vergers et des jardins périphériques arrosés à partir des adductions urbaines. Les romano-numides pratiquaient aussi l'épandage de crue dans les zones intérieures comme en témoignent les restes de barrages de dérivation, d'impluvium collecteurs et de seguias dans les zones de Chemora, sur l'oued Djellal, sur l'oued Mellagou . Mais dans l'ensemble cette hydraulique agricole participait avec les plaines céréalières intérieures et côtières à la vocation de grenier à grains qu'avait assigné Rome à sa Maurétanie Césarienne et à sa Numidie connexe.

L'hydraulique arabo-musulmane³⁹ allait compléter l'héritage de l'hydraulique romaine qui était celle des citernes, des aqueducs et des transferts en lui apportant sa science et son art spécifique en la matière à travers l'expansion géopolitique de l'Islam en Moyen-orient et en Asie. L'hydraulique arabo-andalouse⁴⁰ fut ainsi un point focal d'accumulation et de valorisation des techniques d'irrigation et des plantes acclimatées, adaptées et développées en Espagne et en Afrique du Nord.

La technologie hydro-agricole arabo-andalouse et les différents systèmes d'irrigation (*saki, sakiya*) liés comprenaient en résumé :

- La science de la détection de l'eau⁴¹ et de la construction des puits (bi'r): puits arabes ronds à fond circulaire et à margelles ovales, puits persans oblongs.
- Les techniques d'exhaure : roues à godets hydrauliques ou gyro-tractées par des animaux (*saniya, noria na'ura*), balanciers (*chadouf*).
- Les canaux et rigoles d'irrigation (*qanat, qadus, seguias*) et l'art de conduire l'eau gravitaire en courbe de niveau.
- Les citernes et bassins de régulation (*sahridj*).
- Les techniques d'irrigation à la parcelle par submersion : rigoles (*sawaki*), casiers ou bassins (*haoud*), localisée (arrosoirs et autres instruments).
- L'art du nivellement, du planage, du drainage naturel et du terrassement des parcelles.
- La connaissance et le contrôle de la salinité des eaux d'irrigation.

³⁹ Cf. aussi « Les maîtres de l'eau - Histoire de l'hydraulique arabe » Mohammed el Faïz - Actes Sud, 2005, 363 p

⁴⁰ Cf. « L'eau et l'irrigation d'après les traités d'agronomie andalous au moyen-âge (XIème – XIIème siècles) » par Lucie Bolens in *Options méditerranéennes* n° 16, 1972, p 65 - 77

⁴¹ Dont l'héritage venait à n'en point douter de la « civilisation arabe des déserts ».

- Les techniques d'association de la fumure et de l'arrosage.
- L'agronomie des espèces rapportées du Khorasan à la Mésopotamie , acclimatées et adaptées grâce à l'irrigation : riz, sorgho, blé dur, canne à sucre, coton, melon, épinards, artichauts, oranges, citrons. Les cultures d'été, la diversification et l'intensification des assolements, etc.

A partir de cet héritage hydraulique arabo-andalou, mais aussi à partir d'autres apports directs au Maghreb et peut-être de techniques « autochtones » en milieu saharien (*foggara-s*, *dlou-s*, *ghout-s*), c'est ainsi toute une spécificité et une diversité de l'hydraulique agricole qui s'est ainsi développée en Afrique du Nord de part la variété de ses climats, de ses reliefs, de ses paysages, de ses hommes et de ses cultures :

- Périmètres terrassés de montagne à partir de sources et de prises sur oueds, culture de la pente, de la séguia; horticulture intensive, sociétés sédentaires hydrauliques ethno-lignagères ;
- Périmètres d'eaux de crues et d'impluvium, gestion sociale de l'aléa et de la pénurie, sociétés tribales agro-pastorales de la steppe ;
- Zones maraîchères du sahel littoral ou péri-urbaines, culture du puits et de l'exhaure, sociétés paysannes composites ;
- PMH coloniale gravitaire ou de pompage « moderne » à canaux portés et/ou seguias bétonnées, et équipements de régulation et de partition, sociétés paysannes acculturées, colonisées /décolonisées ;
- Systèmes oasiens traditionnels : *foggaras*, *ghout-s*, puits arabes, puits persans, puits artésiens, *séguias* et partiteurs, sociétés ksouriennes hydrauliques, tribales et à castes ;
- Nouveaux systèmes modernes de la PMH développés à partir de pompages dans des lacs collinaires, ou de puits ou forages individuels ou collectifs (concessions GCA), avec une variété de modes d'irrigation à la parcelle (gravitaire, aspersion, goutte à goutte), sociétés déstructurées individualistes.

En résumé quelles sont les grandes caractéristiques d'une société « paysanne » hydraulique traditionnelle ? On peut retenir pèle mèle à ce stade :

- Des cultures techniques hydrauliques collectives autonomes transmises de génération en génération. Ces cultures hydrauliques font partie de la culture tout cours et de l'identité culturelle des individus.
- Des droits d'eau collectifs et micro-collectifs (lignages), et individuels familiaux à des paliers de niveaux sociaux variables qui décodent la structure sociale.
- Des organisations conséquentes de gestion participative collective de l'eau, des équipements et de l'irrigation : tours d'eau, amazzel, cheikh el ma, twiza, entretiens collectifs des réseaux et des ouvrages, ventes d'eau aux enchères (*foggaras*), experts locaux.
- Des solidarités et des conflits internes et externes aux groupes sociaux par rapport à la gestion sociale de l'eau . Des systèmes d'arbitrage par paliers ethno-lignagers et tribaux.
- Des systèmes socio-techniques et de production liés adaptés à l'irrégularité, à l'aléa, au risque, à la rareté, à la pénurie, à la diversité, à la plurifonctionnalité.

- Des inégalités des droits d'eau, de la propriété foncière liée, de niveaux de vie et de catégories sociales liés : chefferies, notables, inféodés, clients, commensaux, maîtres, esclaves, confréries, zaouïas
- Des sociétés de type « paysanne », caractérisées par :
 - L'intégration et la structuration en groupes domestiques, (*'aïlas et lignages*),
 - L'interconnaissance et la transmission du savoir interne de génération en génération,
 - La recherche de la sécurité et de la reproduction simple de la société et non pas des surplus,
 - Des surplus gérés par des systèmes de clientélisme et d'échanges avec des groupes d'affinités sélectives et non pas d'ouverture sur l'économiste de marché,
 - La médiation avec les sociétés extérieures par le système des notables,
 - Un système social global de résistance aux contrôles de l'Etat et de la société englobante

Politique d'irrigation et PMH coloniales⁴²

A l'instar de la colonisation romaine, et bien plus tard de la Régence Ottomane, l'espace rural algérien avait été vu au début par le colonisateur français comme un grenier à blé pour la métropole. Avec la loi du 16 juin 1851 qui classait toutes les eaux d'Algérie dans le domaine public, allait s'ouvrir une période de conflit structurel avec le droit coutumier musulman⁴³ qui allait faciliter la spoliation des terres irriguées ou irrigables par les algériens.

La grande hydraulique et la politique des grands barrages

Très vite cependant le colonisateur allait réaliser les limites des réserves de bonnes terres irriguées ou facilement irrigables, et la première génération des barrages-réservoirs allait se développer pendant la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle. Cette politique hydraulique était fondée sur le principe que pour

⁴² Ce chapitre reprend largement en synthétisant les données et analyses faites dans la thèse de René Arrus publiée en 1985, « L'eau en Algérie – De l'impérialisme au développement (1830-1962) », et secondairement, la thèse de Jean-Jacques Pérénnes « L'eau et les hommes au Maghreb – Contribution à une politique de l'eau en Méditerranée ». Voir références détaillées dans la bibliographie en annexe du présent rapport.

⁴³ Qui était basé sur deux principes spécifiques :

- Le droit de *chafa* ou de droit de la soif: "droit reconnu à tout individu musulman ou non musulman de prendre dans toute ressource en eau (non appropriée individuellement) autant d'eau qu'il lui faut pour se désaltérer et pour abreuver ses animaux.
- Le droit de *chirb* ou droit d'usage des eaux pour l'irrigation des terres, limité sous la restriction que "tout le monde a le droit de *chirb* à condition qu'il n'apporte pas une gêne quelconque à l'exercice du droit de *chirb* déjà acquis d'un voisin, par la prise de possession matérielle, solide, durable, paisible, au moyen de travaux, captages, barrages, canaux, clôtures. Ainsi, pour les oueds petits et moyens, les sources, les mares, les puits le rite malékite admettait-il parfaitement le droit de jouissance privative (assimilé au *melk*) ..."

« faire une bonne colonisation il fallait une bonne hydraulique agricole. ⁴⁴ Cette nouvelle politique hydro-agricole fut basée sur des barrages réservoirs. ⁴⁵ Elle supposait par ailleurs une mobilisation conséquente du foncier au profit des colons, ce qui fut obtenu à travers les deux outils législatifs fondamentaux du Senatus Consulte de 1863⁴⁶ et la loi Warnier de 1873.

Pendant la période 1850-1894 furent ainsi construits 7 grands barrages :

- 5 en Oranie (Cheurfas, Djidiouia, Tlelat, Fergoug, Magoum) ;
- 2 dans l'Algérois (Hamiz, Meurad).

Pour un volume total cumulé de retenues de quelque 65 millions de m³.

Ces premiers barrages furent construits dans la précipitation sans études préalables sérieuses avec le concours de compagnies coloniales et européennes capitalistes sur lettre d'invitation de Napoléon III en personne. Le bilan de cette première vague de construction de grands barrages fut négatif aux plan des performances technologiques : ruptures de digues de barrages⁴⁷, durée des travaux de constructions parfois réhivitoires trop courtes (2ans) ou trop longue (jusqu'à 20 ans), envasement prématuré des retenues ...

Ces contre performances entraînent par contre coup des programmes d'études hydrologiques et de bassins versants de base qui avaient fait cruellement défaut pour l'exécution des ouvrages.

Par ailleurs, en matière de contribution des usagers si l'Etat colonial investissait il leur demandait par contre de prendre en charge les frais d'entretien des réseaux en se constituant en syndicats d'irrigation. Les syndicats se constituaient mais étaient réticents⁴⁸ - L'Etat finit par restreindre les investissements hydrauliques à partir de 1880 jusqu'à un arrêt pur et simple des grands travaux à partir de 1890⁴⁹. Au bout du compte force fut de constater l'échec de cette première politique hydraulique agricole coloniale, et les grands travaux hydrauliques n'allaient pas reprendre avant l'après première guerre mondiale.

En 1900 le bilan de l'irrigation algérienne pouvait se résumer comme suit :

⁴⁴ Illustrée par le slogan du général Mac Mahon en 1864 « *Il faut aux colons des terres, des routes, des barrages et des libertés* »

⁴⁵ Et non plus sur les barrages de dérivation en maçonnerie sur les oueds, qui avaient été développé au début dans l'Ouest et qui avaient très vite montré leurs limites tant techniques que sociologiques ...

⁴⁶ Le sénatus-consulte de 1863 s'était -proposé de favoriser la colonisation et la mise en valeur de l'Algérie par la constitution de la propriété individuelle chez les indigènes. Mais, sous le Second Empire, on avait seulement délimité les tribus et les douars; nulle part on n'avait entrepris la répartition entre les individus. La loi Warnier de 1873 visait d'avantage la francisation de la terre musulmane et la délivrance aux indigènes après enquête de titres de propriété. On constate la propriété individuelle là où elle existe; on la constitue dans les territoires de propriété collective par des procédures d'enquête générale s'appliquant à tout un douar ou à toute une tribu. Plus tard, une loi de 1887 compléta et améliora la loi de 1873 en conservant le même principe.

⁴⁷ 6 ruptures de digue enregistrées sur 3 barrages distincts.

⁴⁸ Dès 1888 la redevance devient « proportionnelle à l'augmentation du revenu agricole » dû à l'irrigation, estimé par l'administration.

⁴⁹ Le programme de nombre de barrages de dérivation, d'envergure plus modeste, fut par contre maintenu jusqu'à la première guerre mondiale (La Mouilah , Saf saf, Rhiou, Mina, Montagnac, Ponteba, Malkoff, Charon, Massena etc.

- 35 entreprises d'irrigation et 576 syndicats d'irrigation au total ;
- 330 400 ha irrigables pour 201 200 ha effectivement irrigués (61%), dont 150 000 ha de céréales (75%); et 20 000 ha (6%) seulement à partir des grands barrages ;
- 346 m³/s équipés à partir des grands barrages réservoirs pour 26 m³/s seulement utilisés en moyenne ;
- Au total les barrages réservoirs ne représentent que 7% du total des eaux d'irrigation (65 millions m³ eaux régularisées pour 10,9 milliards m³/an utilisés).

Le premier bilan historique d'inventaire des superficies « irrigables » en Algérie était demandé aux circonscriptions de l'hydraulique en 1882 par le Gouverneur Général Tirman. Les résultats en furent 193 000 ha nouveaux irrigables à partir de 365 millions de m³ qui seraient régularisables ...

Finalement, à la fin du XIX^{ème} siècle les terres irriguées ne représentent que 13% des terres des colons, et la colonisation de peuplement reste basée sur la céréaliculture pluviale et la vigne.

Le déficit alimentaire de la métropole d'après la première guerre mondiale allait questionner à nouveau la colonie en matière de production agricole pour combler ce déficit. Un nouveau programme de grands travaux hydrauliques ambitieux allait être lancé en 1920 avec 14 nouveaux grands barrages⁵⁰, plusieurs petits barrages en Kabylie et de nombreux barrages de dérivation. Parallèlement un programme d'assainissement était lancé pour les grandes plaines marécageuses littorales et sub-littorales⁵¹. Ce vaste programme relativement ambitieux pour l'époque et dans son contexte colonial allait être étalé et révisé jusqu'à la fin des années 30 vu les contraintes budgétaires de la colonie.

A partir de 1935 le système de la colonisation foncière officielle allait s'éteindre, et il est intéressant de noter le Service de la Colonisation allait devenir le Service de la Colonisation et de l'Hydraulique pour s'occuper désormais de la mise en valeur des terres irrigables. Ainsi la colonisation changeait son optique, ne cherchant plus à s'étendre sur de nouvelles terres indigènes, mais se concentrant sur les terres irrigables à partir de grands barrages et l'eau potable. Cette nouvelle politique de grande hydraulique se poursuivra jusqu'à l'indépendance avec une troisième génération de barrages à fins hydroélectriques vu la dépendance énergétique de la colonie qui avait été révélée pendant la deuxième guerre mondiale.

Parallèlement la petite hydraulique restait le parent pauvre de la politique hydraulique coloniale. Limitée à des captages de sources, de creusements de puits, de petites barrages de dérivation etc. Elle était commandée par la stricte satisfaction de besoins locaux ça et là.

Il faut retenir que la nouvelle orientation de la politique hydraulique avait suscité dès les années 20 une kyrielle de demandes de concessions d'oueds entiers⁵² pour construction de barrages. Certains projets de barrages furent remis dans leurs cartons (Oued Rhiou, Oued Taht, Oued Isser, Oued Rhummel, Oued el Abd, El Kantara), les autres et de nouveaux seront construits entre 1926 et 1963, dont la plus

⁵⁰ Par ordre de programmation prioritaire : reconstruction ou réhabilitation des barrages de Djidjioua, Fodda, Zardezas et assainissement d'Oran, puis les nouveaux barrages de : la Mina, Beni Beurdeur, Oulad Djemaa, Bou Selam, Seybouse, Rhumel, Fom El Gueiss, Fom El Gherza, Guechtour, El Hadi, El hard.

⁵¹ Plaines de l'Habra, du Fezzara et Tonga, du marais d'Hippone, de Boufarik, de maison Blanche et à un horizon plus éloigné l'aménagement « pharaonique » de la grande sebkha d'Oran ...

⁵² 17 demandes de concession d'oueds déposées en 1926 par des compagnies, sociétés, ou particuliers ...

grande partie avant 1945. Il s'agira finalement des 9 barrages réservoirs suivant : O Fodda, Ghrib-Boughzoul, Bakhada, Bou Hanifia, Zardezas, Beni Bahdel, Ksob, Foum el Gueiss, Hamiz et Cheurfas (surélévation) et un barrage de dérivation (Hardy).

Ces barrages totalisaient une capacité initiale de stockage de 800 millions de m³, pour une superficie irrigable de cumulée de 146 000 ha, ce qui restait finalement un programme moyennement ambitieux ...

La dernière tranche de construction 1945-1963 de grands barrages porta sur les 5 nouveaux barrages suivant : Sarno, Tadjemout, Foum el Gherza, Meffrouch, La Cheffia (Bou Namoussa) et la surélévation de Bakhadda. Leur capacité de stockage cumulée représentait 686 millions de m³ pour une superficie totale irrigable de 44 000 ha seulement (vocation hydro-électrique mixte ou unique de ces nouveaux barrages).

Finalement à la veille de l'indépendance on pouvait mettre à l'actif de la colonisation une vingtaine de grands barrages réservoirs qui représentaient une capacité mobilisée de quelque 1452 millions de m³, et un potentiel irrigable de 128 500 ha qui fut très loin d'être atteint comme nous le verrons ci-après.

L'efficacité des barrages allait être aussi altérée par l'envasement structurel. Sur 17 des principaux grands barrages on estimait un taux d'envasement⁵³ moyen global de près de 30% pour un âge moyen des barrages de 22 ans avec des extrêmes à 80-85% (Foum el Gueiss et Ksob (28 et 37 ans d'âge). Ce malgré quelque 24 périmètres délimités de défense et restauration des sols (DRS), déclarés d'utilité publique et créés pour la plupart en 1942/1943. Mais pour quelque 4,5 millions d'ha de superficies de bassins versants cumulées à l'amont des barrages en 16 ans (1946-1961), seulement 54 000 ha seront reboisés, 169 000 ha seront traités en DRS dans les périmètres et 135 000 ha hors périmètre, ce qui ne représente que 4,5 % de l'objectif des programmes de DRS, réalisation insignifiante ...

En matière d'équipements et de taux d'irrigation des périmètres de grande hydraulique (152 000 ha)⁵⁴ à l'aval des barrages réservoirs, on estimait en 1960 que 46% seulement des superficies équipées étaient effectivement irriguées, pour un rythme moyen d'équipement annuel globalement moitié de celui qui était programmé. Finalement la situation des grands périmètres se résumait comme suit :

- Surface totale classée : 152.000 ha,
- Surface équipée : 105.560 ha (69%),
- Surface irriguée : 47.840 ha (45%),
- Volume d'eau moyen disponible calculé : 530 millions m³,
- Volume d'eau amené en tête des réseaux : 420 millions m³ (79 % de la possibilité),
- Volume d'eau effectivement distribué aux usagers : 304 millions m³ (72%),
- Volume moyen délivré à l'hectare : 6060⁵⁵ m³.

⁵³ Avec des dégradations spécifiques pouvant dépasser 5 000 tonnes/km² (Oued Fodda).

⁵⁴ Non comptés les périmètres dits de moyenne hydraulique, qui totalisaient 45 500 ha et qui comprenaient les périmètres de du Ksob, du Zardezas, de Maghnia, de Foum el Gueiss et de Foum el Gherza.

⁵⁵ Avec les variations suivantes selon les cultures et les périmètres : céréales 1200/2200 m³ ; fourrages 3 000/18 000 m³ ; oliviers 2500/3600 m³ ; agrumes 3500/12000 m³ ; fruitiers : 2000/5600 m³ ; maraîchage 3200/13 000 m³.

Le faible taux relatif d'utilisation de l'eau d'irrigation s'expliquait à la fois par les fuites sur les ouvrages de tête et par le manque de motivation des colons pour payer l'eau.

Quant à la répartition des cultures en irrigué on peut retenir globalement les taux d'occupation suivant, par ordre décroissant : arboriculture 44% (dont agrumes 30%), maraîchage 29%, céréales 18%, cultures industrielles 2,5%, fourrages 2,5%. On constate, malgré tout, une très nette évolution vers des spéculations plus intensives depuis l'après deuxième guerre mondiale⁵⁶.

La Petite et Moyenne Hydraulique

Si on excepte les barrages de moyen hydraulique et les grands ouvrages de dérivation, on ne peut pas dire que la Petite et Moyenne Hydraulique ait fait l'objet d'une politique volontariste et planifiée jusqu'aux années 50. Son bilan reste plus imprécis eu égard son caractère hétéroclite, diffus et aux réalisations étalées dans l'espace et dans le temps sur plus d'un siècle de colonisation. Malgré cela il faut retenir d'entrée de jeu qu'elle permettait d'irriguer en 1960 plus du double de la superficie réellement irriguée en grande hydraulique ...

Au titre de la PMH étaient ainsi classés dans l'Algérie du nord :

- Les barrages réservoirs de moyenne importance,
- Les barrages collinaires,
- Les barrages de dérivation,
- Les pompages et les forages,
- L'aménagement des sources,
- La création de points d'eau pour l'alimentation humaine et pastorale.

Le bilan des 5 barrages réservoirs classés en moyenne hydraulique⁵⁷ (cf. supra) était le suivant en 1960 :

- Superficie irrigable 54.000ha,
- Superficie équipée 45.500 ha (84%),
- Superficie effectivement irriguée 13.000 ha (28,5%).

Ce qui constituait des performances comparées encore moindres de celles de l'ensemble des grands barrages de grande hydraulique (cf. supra). Ce constat de fait, cette moyenne hydraulique s'expliquait, en sus des contraintes évoquées précédemment pour les grands barrages, par le problème de sous estimation des problèmes d'envasement et de capacité à y pallier, et peut-être aussi par une surestimation des apports hydrologiques, selon la spécificité de chaque ouvrage bien entendu.

⁵⁶ En 1945 les céréales venaient encore en tête des cultures irriguées dans les grands périmètres avec 41% de la superficie irriguée ...

⁵⁷ Pour des superficies de périmètres irrigués variant de 1000 ha (Maghnia) à 5000 ha (Ksob).

Les barrages collinaires.

Le coût prohibitif de la grande hydraulique par rapport à ses limites de performance amena l'administration à partir années 50 à se réorienter en partie vers une hydraulique agricole plus modeste et davantage à « échelle humaine », celle des lacs collinaires. En 1958 le bilan apparaissait comme suit :

- 1016 retenues collinaires,
- Volume cumulé des digues 11 millions de m³,
- Volume cumulé des retenues 38 millions de m³ (3,5 m³ de digue pour 1 m³ d'eau stockée),
- Superficie irriguée 18 400 ha (2000 m³ de stockage en moyenne par ha),
- Superficie cumulée des bassins versants captés 44.800 ha (soit une moyenne globale de 2,4 ha de BV capté par ha irrigué),
- Caractéristiques moyennes d'une retenue : 38.000 m³ de stockage, 44 ha de BV pour 18 ha irrigués.

De ces caractéristiques structurelles on peut déduire que les collinaires, s'ils étaient « rentables » en terme de ratios surfaciques ha BV/ha irrigué⁵⁸, par contre ils signifiaient un faible rendement technico-économique des digues d'une part, et des systèmes culturaux irrigués peu intensifs, d'autre part. Fort de la réussite physique de ce programme de collinaire l'administration coloniale formula en 1960, dans le cadre du fameux Plan de Constantine, un nouveau programme décennal ambitieux de quelque 5300 retenues collinaires qui auraient irrigué quelque 100 000 ha, 5 seulement furent réalisés, en Kabylie ...

Les barrages de dérivation⁵⁹

On a vu précédemment que la réalisation de barrages de dérivation fut une constante secondaire dans la politique hydraulique coloniale dès la moitié du XIX^{ème} siècle. On ne dispose malheureusement pas d'un bilan systématique en la matière, ce qui laisse supposer qu'il n'y avait pas de politique de suivi-évaluation en la matière. Les barrages de dérivation furent notamment réalisés dans les zones semi-arides et arides des Aurès (11 900 ha d'irrigation de crue) et dans la steppe : Sersou, Hodna, Chott Chergui ...

Les pompages et les forages

Les pompages collectifs d'envergure concernèrent notamment dans les années 40 les deux rives de l'Oued El Harrach en Mitidja avec quelque 5.200 ha irrigués en assolements intensifs (agrumes, maraîchage, vignes) pour un potentiel irrigable estimé alors à près de 9.000 ha. Les extensions envisagées prévoyaient d'atteindre quelque 24.000 ha ...

Les forages profonds intéressèrent surtout les zones oasiennes avec 10 m³/s cumulés dans l'Albien et l'Oued Rhir. Ailleurs dans le Tell ils ne dépassèrent pas 2 m³/s en cumulé.

⁵⁸Le programme s'était doté d'un système normatif intéressant pour une planification potentielle en terme de ratio ha BV/ha irrigué/pluviométrie annuelle. Ce paramètre variant de 0,9 pour 1200 mm à 41 pour 400 mm ...Le seuil de « rentabilité assurée » étant considéré comme systématique à partir de 800 mm de pluviométrie annuelle (3,5 ha de BV/ha irrigué).

⁵⁹ On peut aussi citer dans cette rubrique, à titre anecdotique un cas de barrage d'inféoflux ou « barrage souterrain » près de Laghouat (1949) qui fit couler beaucoup d'encre et dont la formule fonda beaucoup d'espoirs d'avenir. Le débit de projet était de 1m³/s pour 3000 ha irrigués (0,33 l/s de dfc) en réalité il ne débita qu'entre 160 et 300 l/s. Une autre réalisation verra le jour sur l'Oued Biskra pour alimenter la ville en eau (salée).

Au total on estimait en 1960 quelque 12.000 installations de pompage, toute catégorie confondue, irriguant près de 80.000 ha pour l'ensemble de l'Algérie, soit près du double de l'irrigation réalisée en grande hydraulique. Il tombe sous le sens qu'ici comme ailleurs les techniques mécanisées et motorisées de pompage furent au service de la colonisation et permirent, bien plus que les grands barrages, une spoliation relative des droits d'eau traditionnels et des ressources naturelles potentielles.

L'aménagement des sources

En matière d'aménagement de sources importantes à fin d'irrigation il y a lieu de retenir les réalisations d'envergure les plus connues suivantes :

- Celles des Monts de Constantine, avec un débit total cumulé de 1760l/s (Hamma, Fourchi et Bou Merzoug) qui irriguées des jardins et des vergers luxuriants ;
- La source d'Aïn Skhouna sur le Chott Chergui⁶⁰ (500 l/s de captés pour un potentiel estimé de 4m³/s)

L'aménagement de points d'eau faisait partie également de la nouvelle politique hydraulique coloniale des années 50. Il se fit sous la direction des chefs de commune avec l'appui des Ponts et Chaussées et de l'Hydraulique et la participation effective des populations européennes et indigènes intéressées. Le bilan en fut l'aménagement de plus de 3000 points d'eau dans le Tell principalement, pour un total de points d'eau recensés de plus de 35 000 en 1961, ce qui ne représentait finalement qu'à peine 8%.

Dans la steppe les Secteurs d'Amélioration Rurale (SAR) avaient parallèlement aménagé quelque 1.500 points d'eau pastoraux entre 1946 et 1955, et prévoyaient en 1960 un nouveau programme mineur de 100 nouveaux points d'eau pastoraux.

Le Sahara

Nous ne traiterons ici que ce qui est des systèmes d'irrigation sahariens « coloniaux » nouveaux ou des systèmes traditionnels qui firent l'objet d'intervention par l'administration coloniale ou le colonat privé.

En résumé on peut dire que jusqu'à la découverte de la manne pétrolière les oasis sahariennes, alors peu peuplées, n'intéressèrent le colonisateur que pour l'exploitation spéculative de la datte *deglet nour* qui avait de débouchés assurés sur le marché européen.

Rappelons que les palmeraies connaissent 3 systèmes essentiels d'irrigation :

- Les forages artésiens ou non, avec irrigation par canaux gravitaires ;
- Les ghouts, cuvettes de surcreusement pour l'exploitation racinaire des nappes phréatiques dunaires (Souf notamment) ;
- Le système millénaire des *foggaras*.

⁶⁰ On doit mentionner à ce propos le projet « pharaonique » de l'aménagement du Chott Chergui à la fin des années 40 qui prévoyait un potentiel de récupération d'eau douce évaporée per ascencum à partir des apports pluviométriques sur le BV périphérique de 0,5 à 1 milliard de m³/an, ce qui aurait représenté un potentiel d'irrigation de 100 000 à 200 000 ha et de production hydro-électrique de 0,5 à 1 milliard de kWh/an, ce qui eut changé la face de l'Ouest algérien ...

C'est surtout le système d'irrigation par forages et puits tubés qui fut évidemment le domaine de prédilection du colonat européen, des sociétés commerciales et des commerçants et bourgeois algériens, au grand dam des nappes, des puits traditionnels (appelés « puits arabes ») et des systèmes traditionnels liés et des petits fellahs oasiens microfundiaires qui furent contraints à l'émigration. En résumé on recensait ainsi :

- Plus d'un millier de forages réalisés entre 1890 et 1930 ; avec diminution de plus de la moitié des puits traditionnels pendant la même période ;
- Entre 1930 et 1945, 48 forages profonds (entre 60 et 900m), mobilisant un débit total cumulé de 2,2 m³/s ;

Conclusion

Au bout du compte la colonisation ne réussit pas vraiment à développer l'irrigation en Algérie, bien que la politique hydraulique fût pensée pour servir et favoriser avant tout le colonat. On a vu précédemment que diverses raisons participaient de cet échec :

- Echec technique de la politique des grands barrages : risques hydrologiques, érosion, erreurs d'ingénierie et de Maîtrise d'œuvre, manque de performances des ouvrages et des réseaux, ...
- Prise en compte insuffisante des possibilités et du rôle stratégique de la Petite et Moyenne Hydraulique de surface : barrages collinaires, réseaux collectifs gravitaires de sources ou de pompages
- Sous-développement de filières de production intensives en irrigué qui auraient pu justifier les investissements lourds et les rentabiliser
- Manque d'une politique d'orientations agricoles incitatives spécifiques aux systèmes de production irrigués.
- Manque de concertation et de participation conséquente insuffisante des usagers bénéficiaires, colons et algériens.
- Inadéquation du système de tarification de l'eau d'irrigation.
- Organisations d'irrigants (Syndicats et entreprises) visant la rentabilité à court terme et l'exploitation minière, et ne participant pas à une politique de développement hydro-agricole durable.
- Absence de planification et de suivi des ressources en eau à long terme.
- Manque de gestion patrimoniale des ressources en eau souterraines et du potentiel des bassins versants (déforestation, défrichements).
- Conflit entre l'appareil législatif colonial sur l'eau et le droit musulman traditionnel en la matière, et non reconnaissance des droits d'eau acquis avant 1830.
- ...

Les chiffres clé de l'hydraulique agricole coloniale se résumaient en 1960 comme indiqué dans le ci-après.

TABLEAU 26. LES CHIFFRES CLE DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE – ALGERIE 1960

Zone géographique	Grande hydraulique			Autres systèmes d'irrigation			Total		
	Equipé irrigable ha	Irrigué ha	%	Irrigable ha	Irrigué ha	%	Irrigable ha	Irrigué ha	%
Tell	105 560	47 840	45	69 390	56 370	81	174 950	104 910	60
Intérieur				81 190	31 990	39	81 190	31 190	39
Algérie du Nord	105 560	47 840	45	150 580	88 360	59	256 140	136 200	53
Sahara					29 910		?	29 910	
ALGERIE	105 560	47 840			118 270		512 280	166 110	

La même année 1960 le Plan de Constantine prévoyait de porter l'irrigation à 256 000 ha en dix ans et évoquait des potentialités maximales de 1 300 000⁶¹ ha avec la mobilisation de 6 milliards de m³/an et un rythme de réalisation de 20 000 ha par an étalé sur 60 ans. Estimation utopique sans doute, mais qui reconnaissait implicitement la faillite et le sous-développement de la politique hydro-agricole coloniale ...

La politique hydro-agricole de l'Algérie indépendante⁶²

Alors que les experts tiers-mondistes⁶³ des années soixante mettaient l'accent sur l'importance de l'irrigation comme puissant levier de contribution à l'autosuffisance alimentaire, l'Algérie indépendante allait beaucoup tarder avant de lancer un programme d'investissements hydro-agricoles d'envergure.

Ce n'est qu'à partir du début des années 80 que, dans le cadre du plan quinquennal 1980-1984, allait être lancé un plan ambitieux et volontariste de réalisation de barrages et d'investissements en grande hydraulique agricole (GPI) liés.

Ainsi en 1987 le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche projetait pour 2010 une superficie totale irriguée de 827.000 ha (pour une population estimée à 48 millions d'habitants), à partir d'une SAU

⁶¹A comparer avec la dernière estimation de la superficie irriguée 2005 sur l'ensemble de l'Algérie 620 000 ha (RGA 2001, dont moins de 50 000 ha en grande hydraulique) pour un volume mobilisé qui se situerait entre 3 et 4 milliards de m³, tandis que les consommations brutes pour l'AEP représenteraient désormais près de 2 milliards de m³.

⁶² Ce chapitre se réfère principalement en les pondérant et les complétant, selon les expériences et autres références algériennes propres du Consultant, aux données et constats rapportés dans la thèse de Jean-Jacques Pérennès « L'eau et les hommes au Maghreb – Contribution à une politique de l'eau en Méditerranée », 1993 op. cit. dans la bibliographie en annexe.

⁶³ On peut citer notamment pour l'Algérie René Dumont et Marcel Mazoyer, qui précisait cependant que « c'est un moyen coûteux, limité et difficile à gérer » (in « *Développement et socialisme* », Paris, Le Seuil, 1969). L'expérience maghrébine a montré par ailleurs par la suite que cela avait été par contre aussi un peu une fausse solution de facilité pour les planificateurs, au détriment des améliorations de la production agricole en sec ...

irriguée estimée à 282.000 ha en 1986, ce qui représentait un taux d'accroissement annuel moyen de 4,8 % par an⁶⁴

Cet objectif ambitieux était alors essentiellement centré sur le secteur agricole socialiste et la PMH n'était alors que marginalement prise en compte. Cet objectif supposait la réalisation de 65 nouveaux barrages dans le Nord (3 par an) et quelque 50 km de linéaires de forages dans le Sud ...

Mais revenons quelque peu en arrière pour essayer de résumer quelle fut l'évolution dans les années 60-70 de la politique et des programmes hydro-agricoles au lendemain de l'indépendance sur la base d'un héritage colonial aux actifs limités, en dysfonctionnement et lourds à gérer, tels que nous l'avons décrit dans le chapitre précédent.

Les hésitations de la planification socialiste (1962-1980)

Rappelons brièvement que dès les premières années de l'indépendance la planification théorique du développement, influencée en partie par des universitaires étrangers tenant sinon militants de l'économie marxiste et de la planification centralisée, avait été décidée via le biais du développement industriel⁶⁵ qui devait fournir des biens d'équipement aux aménagements et équipements hydrauliques d'une part, et du matériel et des intrants à l'agriculture pour son intensification, d'autre part. Intensification⁶⁶ qui allait être le leitmotiv des décideurs et dirigeants, sans que les uns et les autres ne mettent toujours les mêmes concepts derrière le mot d'ordre ...

Malheureusement à la fin des années 70 le Bilan Economique et Social de la décennie 1967-78 réalisé par le Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire en matière d'aménagements hydrauliques était sombre :

- On ne comptabilisait que 3 nouveaux barrages⁶⁷ de construits ;
- On constatait une régression sensible des superficies irriguées et en même temps qu'une forte dégradation de la satisfaction de la demande urbaine en AEP

Si on examine les caractéristiques des différents épisodes de planification de cette période on constate que :

- Le Plan triennal 67-69 s'était contenté finalement d'une reconduction utopique du Plan de Constantine pour le Plan (cf. supra). Et on il ne fut pas étonnant de constater que le taux de réalisation des programmes hydrauliques de ce plan ne fut que de 49%.
- Pour le 1er Plan quadriennal 70-73 6 nouveaux barrages⁶⁸ furent programmés, et si 70 % des investissements furent réalisés tout secteur confondu, on n'enregistra par contre qu'un taux de réalisation physique de 37% pour l'hydraulique.

⁶⁴ Selon les données des séries B de statistiques agricoles 2000-2005, les superficies irriguées seraient passées pendant cette période de 489 000 à 804 000 ha, soit un accroissement annuel moyen de 10,4 %, dû essentiellement à la PMH ...

⁶⁵ Conformément aux « paradigmes » du développement agricole par l'aval industriel et le marché induit de l'autosuffisance alimentaire des travailleurs d'une part, et des « industries industrialisantes », d'autre part ...

⁶⁶ Cf. Claudine Chollet « La terre, les frères et l'argent ».

⁶⁷ La Cheffia (Bou Namoussa), Si Mohamed Ben Aouda (Relizane), Djorf Tolba (Abadla), plus les surélévations du Ksob et Zardezas ...

- Pour le IIème Plan quadriennal 74-77 enfin, la priorité fut nettement donnée à l'AEP et aux besoins industriels au premier chef. Paradoxalement on lui assigna aussi en outre des objectifs d'aménagement hydro-agricoles importants, puisqu'il était question de finir d'équiper 110 000 ha, et d'achever 4 barrages en chantier depuis le plan précédent ... Il en résulta un taux de réalisations pour l'hydraulique qui chuta à 20% seulement, à la mesure d'une planification technocratique centralisée, déconnectée de la réalité

Le détail du bilan des réalisations et des dysfonctionnements du secteur hydro-agricole 67-78 pouvait se résumer comme suit :

- 55 000 ha de nouvelles superficies irriguées contre 166 000 initialement prévues, soit le 1/3 seulement.
- Régression sensible des superficies effectivement irriguées en Grande Hydraulique (GH) qui allaient repasser en dessous de la « barre » des 50 000 ha.
- Vieillesse des équipements de l'époque coloniale et dysfonctionnement des ouvrages et réseaux (Chelif, Mina, Sig, Habra, Bou Namoussa)
- Défaut de drainages et remontées de sel (Habra, Mina)
- Dégradation des périmètres de Moyenne Hydraulique (Ksob)
- Absence de maintenance de certains barrages de dérivation
- Désintérêt de la Petite Hydraulique (motopompes, collinaires ...)
- Ignorance du secteur de la propriété privée irriguée et des cultures collectives hydrauliques traditionnelles

Les seuls points positifs au tableau furent la réalisation de plusieurs études de base⁶⁸, d'inventaires et de planification de qualité sous la Maîtrise d'œuvre efficace du SES du Ministère qui allaient permettre de préparer la future nouvelle politique des années 80 ...

Nouvelle politique et impasse hydro-agricole des années 80-90

A la veille des années 80 force était de reconnaître le double constat à la fois :

- De la situation critique de l'AEP dans les villes dans le contexte d'une démographie urbaine en explosion ;
- De la stagnation du secteur agricole en général et hydro-agricole en particulier.

⁶⁸ Sidi Abdelli, Cheurfas, Ouizert, Deurdeur, Bou Roumi, SMBA

⁶⁹ Il s'agit notamment des études suivantes :

- « Aménagement hydro-agricoles des collines – Reconnaissance générale de l'Algérie », SOGREAH 1962 ;
- « Etude générale des aires d'irrigation et d'assainissement agricole en Algérie », SOGETHA/SOGREAH 1969 ;
- « Etude de l'irrigation des grands périmètres irrigués », Energoprojekt 1967

Il fallait donc que la question hydraulique devienne « la priorité des priorités », une grande cause nationale en quelque sorte. Comment cela allait-il se traduire dans les plans, les programmes et les faits ?

Au niveau des allocations budgétaires pour le Plan quinquennal 1980-1984 et le Plan quadriennal 1985-1989, les investissements hydrauliques allaient atteindre 23 et 41 milliards DA, devenant ainsi supérieurs aux budgets totaux de l'agriculture, respectivement de 15% et 37% !

Au chapitre des réformes institutionnelles de grands changements allaient être décidés, sans toujours malheureusement de continuité fonctionnelle. L'Algérie indépendante des années 60 était restée sur l'héritage colonial dans lequel les barrages dépendaient du Ministère des Travaux Publics et de l'Équipement (MTPE), tandis que l'équipement et la mise en valeur des périmètres dépendait de la Direction Générale du Génie Rural du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire (MARA).

En 1970 il fut décidé la création d'un Secrétariat d'Etat à l'Hydraulique mais ce nouveau montage institutionnel ne parvint pas à résoudre les problèmes de cloisonnement et de défaut de synergie avec le MARA qui perdurèrent. 1977 vit la création d'un Ministère de l'Hydraulique, de la Mise en Valeur et de l'Environnement (MHMVE) qui fut enfin le lieu d'élaboration et d'exécution d'une vraie politique hydraulique consolidée, tout en n'évitant pas une nouvelle rivalité avec la nouvelle direction du Génie Rural du MARA.

D'autres restructurations ultérieures sont intervenues par la suite :

- Création de l'INRH puis de l'ANRH à partir de l'ancien SES ;
- Création de l'ANB, l'AGEP et de l'AGID

L'accent était mis aussi sur la formation hydraulique, qui allait progressivement se substituer à la formation des ingénieurs à l'étranger et combler les manques de l'administration avec :

- L'instauration d'un baccalauréat en sciences de l'eau dans les lycées techniques ;
- 6 instituts de formation⁷⁰ de techniciens supérieurs et d'ATS en hydraulique, dotés chacun d'une spécialité (hydraulique urbaine, hydraulique agricole, génie civil hydraulique ...
- 4 Instituts Nationaux d'Enseignement Supérieur (INES)⁷¹ en hydraulique (promotions de 50/60 ingénieurs d'Etat par an.
- La transformation en 1985 de L'Institut Hydrotechnique et de Bonification des Terres (IBH) créé à Blida en 1975, en Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique (ENSH) avec de promotions de 70 à 80 ingénieurs/an.

Cette nouvelle organisation institutionnelle allait se traduire dans les faits par la mise en eau d'une série de nouveaux barrages et lancement de nouveaux (voir ci-dessous).

Parallèlement il y allait avoir pour la première fois élaboration d'un premier Plan Hydraulique National qui s'appuie sur des schémas directeurs pour chacune des 5 grandes régions hydrographiques dotés de bilans ressources-emplois aux horizons 2000 et 2010 pour l'eau potable et l'irrigation, avec scénarios alternatifs pour aider la décision du politique.

⁷⁰ Guelma, Biskra, Ouargla, M'sila, Tiaret et Saïda

⁷¹ Mascara, Chlef, Bejaïa et Biskra

En 1982 une instance d'arbitrage était mise en place entre les différents utilisateurs en concurrence parfois sauvage : le Comité National des Ressources Hydrauliques (CNRH). Tandis que qu'était promulgué un nouveau code des eaux en 1983.

Dans le nouveau processus de planification hydraulique la ressource en eaux de surface régularisables est estimé à 5,7 milliards de m³. Ce qui a pour conséquence, fin des années 90, un nouveau programme ambitieux basé sur :

- Un potentiel théorique de 55 nouveaux barrages réservoirs pour fin des années 80 : 37 en exploitation, 13 en construction et 18 nouveaux, projetés à l'an 2000;
- Un potentiel de 13 nouveaux barrages de dérivation pour seulement 4 en exploitation et 2 en construction

Le potentiel en eaux souterraines est évalué quant à lui à 1,8 milliards de m³ pour l'Algérie du Nord, dont 1,6 milliards mobilisables et, pour le Sahara, selon les sources et les points de vue, comme oscillant entre 3,5 et 5 milliards de m³/an

Si on constate donc une relance de nouvelles ambitions en grande hydraulique, avec priorité donnée à la demande urbaine, une nouvelle orientation d'envergure est en outre donnée à la PMH⁷², avec une diversification des types d'aménagements hydrauliques envisagés, notamment en matière d'aménagement collinaire et des pompes liés.

Le Conseil des Ministres de mars 1985 adopte dans ce domaine, sur le modèle attractif de l'Italie du Nord, un programme volontariste de 1000 retenues collinaires qui révèle assez vite ses limites. L'étude SOGREAH 1962 avait pourtant émis des réserves sur la systématisation de ce type d'aménagement : rareté relative des sites convenables, violence des précipitations, importance des pentes, rapidité de l'envasement, coûts relativement élevés conséquent, limites de l'intensification des systèmes de production liés, problèmes de suivi et de gestion ...

Finalement force est de constater que, malgré la dynamisation et la structuration du secteur de l'hydraulique étatique, le bilan de la période reste très en deçà des espérances en matière hydro-agricole. Sur 14 périmètres de GPI on observe une régression des superficies irriguées fin des années 80, qui passent de 66 170 ha en 1987 à 36180 en 1989 (-45% !), pour une superficie totale équipée de 145 120 ha (40 000 ha seulement d'augmentation depuis 1960, en 30 ans !)

Parallèlement la progression de Petite et Moyenne Hydraulique reste modeste avec 290 000 ha contre 240 000 ha en 1969 (+19%)

En dernière analyse cette impasse persistante du développement hydro-agricole à la fin des années 90 peut s'expliquer, entre autres, par les contraintes et facteurs limitant principaux suivant (pèle mêle) :

⁷² Le premier Plan quinquennal 1980-84 avait déjà préconisé « l'aide au développement des techniques traditionnelles d'irrigation là où elles existent », avec très peu d'actions concrètes.

- Dysfonctionnements et discontinuités administratives accompagnés de la politisation excessive du secteur,
- Manque d'évolution des mentalités, des cultures techniques et des pratiques au niveau des acteurs administratifs et privés,
- Manque d'une ingénierie innovante, pluridisciplinaire et de qualité, diversifiée (nationale et internationale),
- Problèmes d'aléas hydrologiques des apports aux barrages et d'érosion des bassins versant,
- Priorité insuffisamment planifiée donnée à l'AEP et aux grands transferts,
- Démembrement et échec du secteur agricole socialiste et des domaines autogérés,
- Non adéquation des structures et trames hydrauliques des GPI à l'individualisation des exploitations,
- Problématique de sécurisation et de réorganisation du foncier hydro-agricole,
- Manque de performance de ouvrages et des réseaux (eau potable et irrigation),
- Importance et encadrement insuffisants accordés à la PMH
- Absence de promotion de modèles de systèmes d'irrigation collectifs alternatifs entre GPI et irrigant individuel,
- Manque d'un système de tarification de l'eau fonctionnel,
- Sous-développement des filières de production en irrigué,
- Sous-développement des associations d'irrigants en particulier, et des organisations professionnelles agricoles en général,
- Dirigisme étatique amont pour les grands ouvrages et libéralisme débridé à l'aval au niveau de l'irrigation individuelle,

Les nouvelles orientations des années 2000

Depuis le début des années 2000, de nouvelles orientations fortes ont été adoptées ou sont en débat. La liste de ces orientations stratégiques principales en est brièvement rappelée simplement ci-après :

- La création des Agences de Bassin et le lancement d'actions de planification au niveau des régions hydrographiques.
- Les grands travaux de l'ANBT pour les transferts d'eau pour l'AEP.
- La politique du MRE en matière de Collinaires, la promotion de l'irrigation localisée et la recherche d'économie d'eau en PMH.
- Les aides gouvernementales et subventions à la PMH dans le cadre du PNDA et du PPDR1.
- Les programmes de mise en concessions foncières et hydrauliques.
- La reconnaissance et la promotion d'une politique de gestion participative associative.
- La libéralisation du secteur agricole.
- L'affectation d'objectifs stratégiques alimentaires à l'irrigation par filière (fruits, légumes, céréales, fourrages).
- La promotion de nouvelles ressources en eau alternatives pour l'irrigation à travers la réutilisation des eaux usées épurées.
- Le lancement du vaste programme d'unités de dessalement d'eau saumâtre et d'eau de mer pour l'AEP qui devrait permettre une réaffectation des ressources en eau des barrages à l'irrigation (aux GPI au premier chef).
- La continuation d'un programme de réhabilitation des GPI et d'études de nouveaux périmètres de grande hydraulique.
- La formulation de nouvelles lois sur l'eau et les concessions.
- ...

ANNEXE 4 - HIERARCHISATION DES SYSTEMES D'IRRIGATION

Critères techniques de classification

Pour classer tous les systèmes d'irrigation il est important de sélectionner des critères techniques de classification adaptés en vue de faciliter et de simplifier leur intégration dans le système d'information, mais également de les caractériser en terme d'efficacité relative, avec comme objectif d'étudier les pistes d'amélioration de cette efficacité. Il s'agit aussi de caractériser chaque système d'irrigation afin de mieux comprendre son intégration et son adaptation à son environnement général: régions agricoles, structures sociales, structures administratives, agro-économie, etc.

Sans être exclusif, les critères techniques principaux de classification peuvent être :

I. L'origine de l'eau ou la nature de la ressource utilisée

En Algérie, les ressources en eau sont essentiellement des trois types principaux :

- Les ressources en eau superficielles qui concernent essentiellement l'exploitation de l'eau dans les oueds, pérennes ou non.
- Les ressources souterraines, pour lesquelles on peut distinguer les nappes superficielles dont la ressource est renouvelée par infiltration des eaux superficielles, et les nappes profondes qui sont souvent fossiles et dont la ressource ne se renouvelle pas ou très peu.
- Les ressources en eau non conventionnelles, qui restent pour l'instant confidentielles, parmi lesquelles le dessalement ou la désalinisation (à priori plus destiné à l'AEP), les rejets des stations d'épuration d'eau urbaine et les rejets des stations de lagunage.

II. Le mode de prélèvement

Il existe plusieurs modes de prélèvement en fonction du type de ressources :

- Pour les ressources souterraines, il existe les forages plus ou moins profonds, les puits, les captages de source, les systèmes traditionnels comme les foggaras,
- Pour les ressources superficielles, on peut distinguer les prises d'eau gravitaires aménagées ou non et les pompages plus ou moins aménagés, collectifs ou à caractère individuel.

III. L'existance ou non d'un stockage temporaire de l'eau

L'existence ou non d'un stockage est également un élément important, ayant un impact à la fois sur la régulation de la ressource par rapport à la demande et sur le mode d'utilisation de l'eau (collectif ou individuel). Les modes de stockage sont variables :

- Les grands barrages ont une fonction de régulation saisonnière, voir interannuelle. Ils sont plus réservés aux grands périmètres (GPI), mais dans certains cas ils peuvent alimenter des périmètres de PMH de façon plus ou moins licite
- Les petits barrages et les lacs collinaires sont destinés à l'alimentation des aménagements de PMH afin de régulariser au niveau saisonnier la ressource en eau de surface,
- Les bassins se sont développés ces dernières années avec les programmes subventionnés. Ces bassins, par leur petite taille ont un caractère de régulation journalière pour adapter le débit de

la ressource avec le débit de distribution. Ils peuvent être soit rectangulaires en béton, soit en terre revêtu par un géotextile.

IV. Le mode de transport de l'eau entre la source et le lieu de consommation

Le mode de transport et la distance de transport de l'eau entre la source et le lieu de consommation, sont importants dans la mesure où ils peuvent induire des problèmes de gestion hydraulique, de pertes d'eau ou des détournements d'eau par des utilisateurs non autorisés. Ce transport peut se faire par lâchés d'eau dans les oueds à partir d'un barrage, ou dans un canal tête morte spécifique, ou par conduite.

V. Le mode de mise en pression ou non en vue de la distribution

Sur les périmètres de PMH, la mise en pression, lorsqu'elle existe se caractérise la plupart du temps par des pompes individuels pour relever l'eau ou alimenter des systèmes d'aspersion ou d'irrigation localisée :

- Dans les forages ou les puits
- Dans les lac collinaires, les oueds, ou à partir de bassin

Les pompes collectifs sont plus l'apanage des grands périmètres d'irrigation. Le type de pompage se caractérise aussi par l'énergie utilisée : pompes thermiques ou pompe électrique. Le pompage traditionnel des oasis par traction animale a complètement disparu au profit des motopompes.

VI. Le type de réseau de distribution interne aux aires d'irrigation

Il existe plusieurs modes de distribution de l'eau intérieure aux aires d'irrigation. On peut distinguer le degré d'équipement qui est souvent étroitement lié au système de distribution individuel ou collectif. Les aires d'irrigation totalement équipées correspondent le plus souvent à une utilisation collective de la ressource.

En parallèle, on peut distinguer le mode de transport et de distribution de l'eau à l'intérieur de l'aire d'irrigation : canaux en terre, revêtus ou autoportés, canalisation haute ou basse pression. A chaque type de réseau ou de système de distribution correspond en général un type de gestion hydraulique.

On constate également, notamment dans les régions agricoles du nord, que pour diverses raisons (type de cultures pratiquées, ressource en eau limitée, etc.) seule une fraction de l'aire d'irrigation est effectivement irriguée. Dans ce cas, il y a généralement rotation des cultures et des parcelles irriguées d'une année sur l'autre. Ce sera par exemple des parcelles de maraîchage ou de pommes de terre, irriguées par aspersion ou goutte à goutte tournant au milieu de zones majoritairement céréaliers non (ou peu) irrigués.

VII. Le mode d'irrigation à la parcelle

Le mode d'irrigation à la parcelle est très diversifié. On peut distinguer quatre grands types :

- L'irrigation gravitaire par bassin, planche, billon
- L'irrigation par aspersion par sprinklers à couverture fixe ou mobile, enrouleurs avec canon (assez rare en Algérie), pivots et rampes frontales
- L'irrigation localisée avec goutte à goutte ou micro asperseurs (plus rare).

- L'épandage de crue

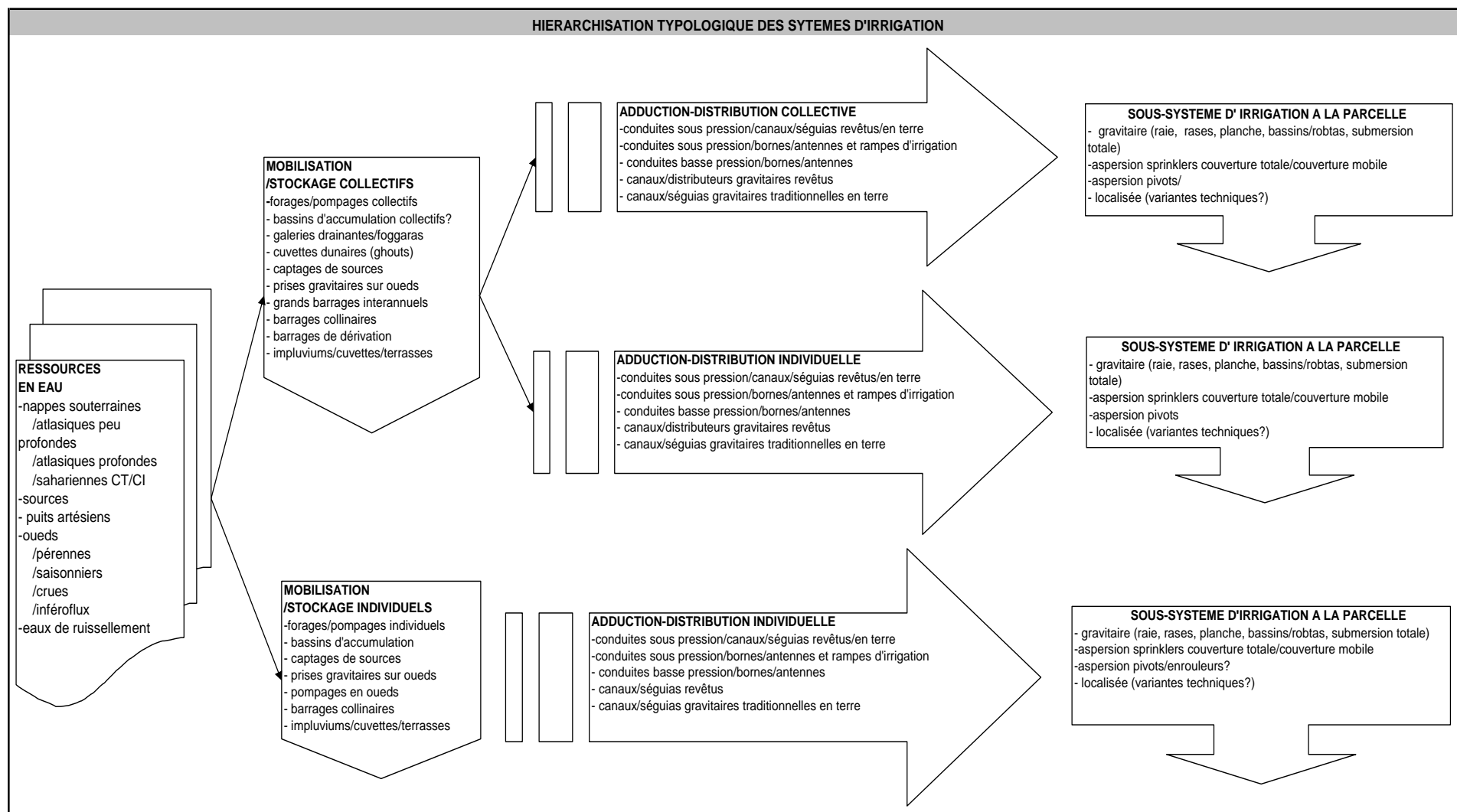
VIII. Le type de culture

Au-delà des aspects purement agronomiques, le type de culture pratiquée peut avoir un impact sur l'efficacité d'utilisation de l'eau à la parcelle. En particulier et à titre d'exemple, l'évapotranspiration, et donc la consommation en eau, ne sera pas la même sur des cultures de plein champ et sur des cultures sous serres.

La hiérarchisation typologique des systèmes d'irrigation est résumée globalement dans le schéma ci-après (figure X).

Pour l'Algérie du Nord les principaux systèmes d'irrigation suivant avaient été identifiés dans le cadre de la première phase de l'Etude d'Inventaire et de Développement de la PMH :

- SC1 – Système collectif des périmètres traditionnels de montagne ou de vallée sans pompes individuelles complémentaires.
- SC2 – Système collectif d'épandage de crues traditionnel sans pompes individuelles complémentaires.
- SC3 – Système collectif de périmètre moderne gravitaire d'eau de surface de plaine ou de vallée sans pompes individuelles complémentaires.
- SM4 – Système mixte de périmètre traditionnel de montagne ou de vallée avec pompes individuelles complémentaires
- SM5 – Système mixte d'épandage de crues traditionnel avec pompes individuelles complémentaires dans nappe
- SM6 – Système mixte de périmètre moderne gravitaire d'eau de surface de plaine ou de vallée avec pompes individuelles complémentaires.
- SC7 – Système collectif de périmètre GCA d'eaux de surface ou souterraines.
- SC8 – Autre système collectif moderne à partir d'eaux souterraines avec pompe et adduction sous pression.
- SI9 - Système individuel gravitaire à partir d'eaux de surface ou souterraines avec mobilisation et réseau individuels et irrigation gravitaire à la parcelle
- SI10 - Système individuel avec pompe individuel à partir d'eaux de surface ou souterraine et modes d'irrigation variables à la parcelle.
- SI11 - Système individuel avec pompe individuel à partir d'eaux de surface ou souterraines avec serres.
- SI12 – Système individuel avec citernage structurel combinés avec SI9 ou SI10



ANNEXE 5 - TABLEAUX

TABLEAU 27. REPARTITION DES SOLS IRRIGABLES ET NON IRRIGABLES SUR L'ENSEMBLE DE L'ALGERIE
(SOURCE : ANRH 2001)

Ref.	Bassin versant	Catégorie de sols (ha)							Total
		Sols irrigables				Sols non irrigables			
		I	II	III	I + II + III	IV	V		
1	CHELIFF	77 923	69 281	114 385	261 589	38%	299 476	123 091	684 156
2	COTIERS ALGEROIS	25 298	36 584	70 751	132 633	71%	17 272	38 078	187 983
3	COTIERS CONSTANTINOIS	10 867	15 487	58 692	85 046	68%	30 211	9 033	124 290
4	COTIERS ORANAIS	8 191	13 194	23 544	44 929	47%	18 084	31 577	94 590
5	CHOTT HODNA	33 693	65 774	389 774	489 241	42%	387 552	299 843	1 176 636
6	CHOTT MELRHIR	6 592	13 814	205 390	225 796	29%	34 309	528 540	788 645
7	PLATEAUX CONSTANTINOIS	6 543	41 407	89 437	137 387	60%	23 762	66 832	227 981
8	CHOTT MELRHIR	73	35 236	20 306	55 615	10%	321 181	157 838	534 634
9	ISSER	6 656	11 130	19 489	37 275	55%	15 421	15 037	67 733
10	KHEBIR RHUMMEL	4 260	3 538	7 885	15 683	60%	3 740	6 543	25 966
11	LA MACTA	35 588	28 680	79 321	143 589	50%	68 247	75 974	287 810
12	MEDJERDA	2 570	42 353	19 611	64 534	57%	14 729	33 454	112 717
14	SEYBOUSSE	9 375	18 229	73 886	101 490	57%	29 525	47 082	177 815
15	SOUMMAM	32 592	41 605	154 535	228 732	42%	131 421	183 173	543 326
16	TAFNA	5 367	8 487	13 991	27 845	67%	7 292	6 404	41 541
17	ZAHREZ	4 326	17 525	13 891	35 742	12%	70 224	190 610	296 576
Total NORD		269 914	462 324	1 354 888	2 087 126	39%	1 472 446	1 813 109	5 372 399
		13%	22%	65%	100%				
13	SAHARA - EST	4 985	32 931	51 084	89 000	13%	96 437	484 625	670 062
13	SAHARA - CENTRE	161	162	3 942	4 265	2%	12 320	247 700	264 285
13	SAHARA - OUEST	1 080	15 749	26 661	43 490	34%	20 469	62 483	126 442
Total SAHARA		6 226	48 842	81 687	136 755	13%	129 226	794 808	1 060 789
		5%	36%	60%	100%				
Total ALGERIE		276 140	511 166	1 436 575	2 223 881	35%	1 601 672	2 607 917	6 433 188
		12%	23%	65%	100%				

DEFINITION DES CATEGORIES DE SOLS IRRIGABLES

- **Sols de catégorie 1**

Sols profonds de texture moyenne à fine, bien structurés et bien drainés, dont la topographie est régulière et la pente faible. Ces sols ne présentent pas de problèmes d'aménagements préalables à leur mise en valeur. Ils sont aptes à toutes les cultures en irrigué.

- **Sols de catégorie 2**

Sols généralement peu ou moyennement profonds de texture moyenne à fine, bien structurés jusqu'à une profondeur moyenne, peuvent présenter un niveau mal drainant à moyenne profondeur pouvant occasionner la formation d'une nappe perchée après mise en irrigation. La topographie est régulière ou faiblement ondulée, la pente est faible. Ils présentent des problèmes mineurs d'aménagement (épierrage, assainissement de surface). et sont aptes à toutes les cultures avec restrictions pour certaines d'entre elles. Ces sols sont plus spécialement favorables aux cultures industrielles.

- **Sols de catégorie 3**

Sols profonds ou moyennement profonds de texture moyenne, fine ou très fine. Ces sols sont généralement bien structurés jusqu'à une moyenne profondeur et peuvent présenter un caractère de salure ou d'hydromorphie avec la présence d'une nappe vers un mètre de profondeur. La topographie est régulière ou moyennement ondulée, la pente peut atteindre 5%. Les problèmes d'aménagement essentiels de ces sols sont le drainage et le lessivage, à prévoir avant la mise en irrigation.

TABLEAU 28. PNE 1993/1998 - BILAN DES IRRIGATIONS 1994/1995 - REGIONS RH3 (ALGEROIS-HODNA-SOUMMAM) + RH4 (CONSTANTINOIS-SEYBOUSE-MELLEQUE)

Wilaya	Pèrimètre GPI/MPI - PMH	Equipées	Irrigables	Irriguées (1994/1995)
Jijel	PMH		10 000	4 991
Skikda	GPI : Saf-Saf	5 600	2 500	1 126
	PMH		23 276	8 900
Annaba	PMH		3 468	1 538
El Tarf	GPI : Bounamoussa	16 500	14 800	4 910
	PMH		4 785	2 876
Constantine	PMH		6 500	2 680
Guelma	GPI : G. Boucheghouf	12 900	1 900	40
	PMH		950	691
Souk Ahras	PMH		2 400	1 649
0.El Bouaghi	PMH		9 000	4 887
Mila	PMH		10 845	5 422
Batna	PMH		42 500	42 500
Tebessa	PMH		4 000	3 095
Khenchela	PMH		32 907	29 641
GPI RH3		35 000	19 200	6 076
PMH RH3			150 631	108 869
TOTAL RH3		35 000	169 831	114 945
Tipaza	PMH		20 000	11 125
Blida	GPI : Mitidja-Ouest	8 600	7 500	0
	PMH		30 000	26 128
Médéa	PMH		20 000	5 800
Alger	PMH		7 625	3 560
Boumerdes	GPI : Hamiz	10 000	8 000	3 417
	PMH		8 855	5 425
Tizi-Ouzou	PMH		5 000	4 167
	GPI : Arrib's	2 200	1 870	1 590
	GPI : M'Chedellah	1 700	1 360	1 228
	PMH		8 000	7 066
8. Bejaia	PMH		3 174	901
B.B.Arreridj	PMH		3 000	2 472
Setif	PMH		15 000	11 891
M'sila	GPI : K'sob	5 000	4 800	4 000
	PMH		42 562	36 722
GPI RH4		27 500	23 530	10 235
PMH RH4			163 216	115 257
TOTAL RH4		27 500	186 746	125 492
GPI RH3+RH4		62 500	42 730	16 311
PMH RH3+RH4			313 847	224 126
TOTAL RH3+RH4		62 500	356 577	240 437

TABLEAU 29. PRE 2004 – ETAT DES SUPERFICIES IRRIGUEES 2002/2003 – REGION RH1 ORANIE – CHOTT CHERGUI

	Sup. irriguées (ha)
Périmètres GPI/OPI	
Ain Skhouna	2 000
Habra	6 500
Maghnia	4 000
Sig	4 500
Total	17 000
PMH/Wilaya	
Tlemcen	16 917
Tiaret	2 577
Mascara	23 234
Mostaganem	18 342
S.B.Abbès	4 178
El-Bayadh	?
A.Temouchent	1 482
Naama	?
Saida	?
Oran	5 311
Laghouat	1 035
Total	73 076

TABLEAU 30. PGIRE– ESTIMATION D’EXTENSION DE LA PMH 2006

	Wilaya	Sup. irriguée
Amont Boughzoul	Medea	193
	Tiaret	8 862
	Tissemsilt	22
	Laghouat	2 065
	Djelfa	7 118
Total Amont Boughzoul		18 259
Haut Cheliff	Ain Defla	27 713
	Medea	815
	Tissemsilt	448
	Chlef	1 101
Total Haut Cheliff		30 077
Moyen Cheliff	Chlef	13 733
	Relizane	804
	Tiaret	282
	Tissemsilt	321
Total Moyen Cheliff		15 139
Bas Cheliff et la Mina	Mascara	2 274
	Mostaganem	7 511
	Relizane	9 219
	Tiaret	3 227
Total Bas Cheliff et Mina		22 231
Total région Cheliff		85 706
Côtier Dahra	Chlef	889
	Ain Defla	128
	Mostaganem	1 145
	Relizane	10
	Tipaza	1 041
Total Côtier Dahra		3 213
Zahrez	Djelfa	3 155
	Msila	462
Total région Zahrez		3 617
GRAND TOTAL		92 536

**TABLEAUX DES ESTIMATIONS DES VOLUMES D'EAUX MOBILISES POUR LA PMH DANS LES CADSTRES
HYDRAULIQUES**

TABLEAU 31. SOUS-BASSIN CHOTT MELRHIR – ABH SAHARA

Wilaya	Vol. mob. m3/ha PMH
Laghouat	1 623
Batna	12 000
Biskra	15 737
Tebessa	419
Djelfa	8 693
M'sila	12 308
El Oued	585
Ensemble	11 912

TABLEAU 32. SOUS-BASSIN CHOTT CHERGUI – VOLUMES MOBILISES PMH

Wilaya	Vol. forages m3/Ha	Vol. puits m3/Ha	Vol. sources m3/Ha	Vol. toute catég. m3/Ha
Laghouat	6 000	6 000		6 000
Tlemcen	8 000	8 000	8 000	8 011
Tiaret	6 016			6 016
Saïda	7 530	7 000		7 517
Sidi Bel Abbes	5 217	7 101		6 667
Tot. bassin Chott Chergui	5 817	7 331	8 000	7 048

TABLEAU 33. SOUS-BASSIN CHOTTE CHERGUI – VOLUMES MOBILISES – WILAYA DE SAIDA

Communes	Vol. mob. forages m3/ha	Vol. mob. puits m3/ha
Saïda	7000	7000
Fidjel M'hamed	7000	7000
Ain El Hadjar	7000	7000
Rebahia	7000	7000
Moulay Laarbi	7000	7000
Youb	7000	7000
Hounet	7000	7000
Sidi Amar	7000	7000
Sidi Boubkeur	7000	7000
El Hassasna	7000	7000
Maamora	7000	
Khalfallah	8 223	7 000
Ain Skhouna	7 000	
Balloul	7 000	6 565
Tircine	7 004	7 000
Ain Soltane	7 033	7 000
Total wilayas	7 204	6 938

TABLEAU 34. SOUS-BASSIN CHOTT CHERGUI – VOLUMES MOBILISES PMH WILAYA DE SIDI BEL ABBES

Commune	Vol.mob./Ha forages	Vol.mob./Ha puits
Sidi Bel Abbes	3 429	5 310
Tessala	649	1 803
S/ Brahim	6 000	9 226
Mostefa Ben Brahim	3 892	5 288
Telagh	3 692	4 420
Mezaourou	7 333	4 643
Boukhanifis	8 571	4 583
Sidi Ali Boussidi	8 000	6 050
Bedrabine El Mokrani	4 800	4 918
Marhoum	2 667	12 375
Tafessour	6 000	4 813
Amarnas	6 171	7 174
Tilmouni	2 769	5 500
Sidi Lahcen	5 217	6 346
Ain Trid		5 280
Makedra	6 857	4 869
Tenira	6 667	4 290
Moulay Slissen	2 462	4 125
El Hecaiba	6 000	4 988
Hassi Zahana	2 000	4 364
Tabia	3 429	4 298
Merine	7 000	5 500
Ras Ma	8 000	5 775
Ain Tindamine	13 091	5 541
Ain Kada	1 882	5 077
M'Cid	7 304	4 543
Sidi Khaled	6 316	5 066
Ain El Berd	1 412	4 265
Sfisef	2 880	6 560
Ain Adden		5 008
Oued Taourira	4 235	4 904
Dhaya	7 500	4 023
Zerouala	24 000	4 231
Lamtar	5 647	4 457
Sidi Chaib	7 543	4 452
Sidi Daho	48 000	5 789
Oued Sebaa	9 000	8 171
Boudjabaâ.El Bordj	12 000	5 077
Sehala Thaoura		
Sidi Yagoub	3 429	4 513
S.Hammadouch	7 385	4 513
Belarbi	5 143	7 184

O.Sefioun	8 727	4 177
Teghalimet	7 448	5 048
Ben Badis	24 000	7 652
Sidi Ali Benyoub	1 846	4 727
Chetouane	9 600	7 474
Bir El Hmam	5 538	6 600
Taoudmout	24 000	4 304
Rejem Demouch		
Benachiba Chelia	20 500	6 255
Hassi Dahou	20 000	4 041
TOTAL WILAYA	4 926	5 005

TABLEAU 35. SOUS-BASSIN CHOTT CHERGUI – VOLUMES MOBILISES PMH – WILAYA DE TIARET

Commune	Vol. mob. forages m3/ha
Tiaret	6 286
Medroussa	5 979
A.Bouчекif	6 000
S.A.Mellal	5 909
Ain Dzarit	6 000
Ain Deheb	5 980
S.Bakhti	5 909
Medrissa	6 029
Zmalet Emir AEK	6 000
Madna	3 750
Sebt	10 000
Mellakou	6 011
Dahmouni	5 882
Rahouia	5 385
Mahdia	5 974
Souguer	5 990
Sidi Abdelghani	5 975
Ain El Hadid	6 019
Djebilet Rosfa	5 932
Naima	6 014
Meghila	5 000
Guertoufa	5 833
Sidi Hosni	6 071
D.B.Amar	6 667
Sebaine	6 011
Tousnina	5 992
Frenda	5 976
Ain Kermes	6 071
K.Challala	5 833
Rachaiga	6 002
Nadorah	6 000
Tegdemt	6 190

Oued Lili	6 190
Mechraa Sfa	6 019
Hamadia	6 000
Chehaima	6 056
Takhmaret	5 994
Sidi Abderrahmane	6 015
Serguine	5 882
Bougara	6 038
Faidja	6 000
Total wilaya	5 967

TABLEAU 36. SOUS-BASIN COTIER ORANAIS – DOTATIONS ET BEOISN ESTIMES PAR HA PMH PAR WILAYA

	Dotation m3/ha	Besoins m3/ha
Oran	3 050	3 434
Mostaganem	2 251	2 730
Ain Témouchent	5 000	6 134
Tlemcen	6 000	9 010
Mascara	8 000	4 451
Sidi Bel Abbés	4 500	8 333
Total Côtiers	4 800	4 099

TABLEAU 37. SOUS-BASSIN COTIERS ORANAIS – DOTATIONS ET BESOINS ESTIMES PAR HA PMH PAR COMMUNE – WILAYA DE MOSTAGAN

Commune	Dotation m ³ /ha	Besoins m ³ /ha
Sayada	2 082	2 123
Fornaka	2 153	2 484
Stidia	2 156	2 395
Ain Nouissy	2 128	2 660
H.Maméche	2 110	2 345
A.Tedles	2 158	2 682
Sour	2 151	3 203
O.El Kheir	2 155	2 983
Sidi Belattar	1 916	1 916
Kheireddine	2 147	2 147
Sidi Ali	2 152	2 619
B.A.Ramdan	6 250	25 000
Hadjadj	2 097	2 419
Nekmaria	2 143	0
Sidi Lakhdar	2 160	3 307
Achaacha	2 118	2 353
Khadra	2 159	2 748
Bouguirat	2 861	3 000
Sirat	3 831	4 154
Ain Sidi Cherif	2 160	2 663
Mesra	2 154	4 941
Mansourah	2 159	3 267
Souaflia	2 740	3 200
O.Boughalem	2 113	4 225
O.Maalah	2 141	2 875
Mazagran	2 156	2 395
A.Boudinar	1 579	1 579
Tazgait	2 160	8 000
O.Saf Saf	3 033	4 000
Touahria	2 154	3 412
Beni Yah	2 141	3 326
Total wilaya	2 375	2 921

TABLEAU 38. SOUS-BASSIN DE LA MACTA – VOLUMES MOBILISES M3/HA PMH -EAUX SOUS-TERRAINES PAR WILAYA

Wilaya	Vol. mob. forages m3/ha	Vol. mob. puits m3/ha
Mascara	4 000	4 005
Sidi Bel Abbés	5 219	5 020
Saida	7 004	6 981
Tlemcen	8 000	0
Mostaganem	0	0
Total Bassin Macta	5 591	3 022

TABLEAU 39. SOUS-BASSIN DE LA MACTA – WILAYA DE SBA – VOLUMES MOBILISE /HA PMH – EAUX SOUS-ERRAINES

Commune	Vol. mob. Forages m3/ha	Vol. mob. puits m3/ha
Sidi Bel Abbes	3 429	5 310
Tessala	649	1 803
S/ Brahim	6 000	9 226
Mostefa Ben Brahim	3 892	5 288
Telagh	3 692	4 420
Mezaourou	7 333	4 643
Boukhanifis	8 571	4 583
Sidi Ali Boussidi	8 000	6 050
Bedrabine El Mokrani	4 800	4 918
Marhoum	2 667	12 375
Tafessour	6 000	4 813
Amarnas	6 171	7 174
Tilmouni	2 769	5 500
Sidi Lahcen	5 217	6 346
Ain Trid		5 280
Makedra	6 857	4 869
Tenira	6 667	4 290
Moulay Slissen	2 462	4 125
El Hecaiba	6 000	4 988
Hassi Zahana	2 000	4 364

Tabia	3 429	4 298
Merine	7 000	5 500
Ras El Ma	8 000	5 775
Ain Tindamine	13 091	5 541
Ain Kada	1 882	5 077
M'Cid	7 304	4 543
Sidi Khaled	6 316	5 066
Ain El Berd	1 412	4 265
Sfisef	2 880	6 560
Ain Adden		5 008
Oued Taourira	4 235	4 904
Dhaya	7 500	4 023
Zerouala	24 000	4 231
Lamtar	5 647	4 457
Sidi Chaib	7 543	4 452
Sidi Daho	48 000	5 789
Oued Sebaa	9 000	8 171
Boudjabaâ.El Bordj	12 000	5 077
Sidi Yacoub	3 429	4 513
S.Hammadouch	7 385	4 513
Belarbi	5 143	7 184
O.Sefioun	8 727	4 177
Teghalimet	7 448	5 048
Ben Badis	24 000	7 652
Sidi Ali Benyoub	1 846	4 727
Chetouane Belaila	9 600	7 474
Bir El Hmam	5 538	6 600
Taoudmout	24 000	4 304
Benachiba Chelia	20 500	6 255
Hassi Dahou	20 000	4 041
Total wilaya	4 926	5 005

TABLEAU 40. PNE 2006 - ESTIMATION DES VOLUMES MOBILISES PAR LA PMH EN 2002 (METHODE DE CALCUL 1)

	Surfaces irriguées (ha)	Besoins en eau définis par l'ANRH par zone pédo-climatique (m ³ /ha)	Besoins majorés des pertes dans les réseaux (+ 25%) (m ³ /ha)	Total volumes mobilisés (Hm ³ /an)
Tipaza (49%)	8 015	4 390	5 488	44
Blida	22 140	4 390	5 488	122
Alger	12 550	4 390	5 488	69
Boumerdes	7 350	5 702	7 127	52
Bouira	2 980	4 153	5 191	15
Tizi Ouzou	5 400	5 702	7 127	38
B.B.Arreridj	3 740	4 465	5 581	21
Setif	11 700	5 069	6 336	74
M'sila	18 710	4 465	5 581	104
Béjaia	7 320	5 830	7 287	53
Médea (52%)	3 230	6 362	7 952	26
Total Algérois	103 135			619
Jijel	6 140	4 810	6 012	37
Skikda	3 110	4 810	6 012	19
Annaba	1 890	7 880	9 850	19
El Tarf	8 250	7 880	9 850	81
Constantine	2 560	7 820	9 775	25
Guelma	6 325	7 880	9 850	62
Souk Ahras	3 195	6 702	8 377	27
O.El Bouaghi	11 130	6 702	8 377	93
Mila	8 060	7 820	9 775	79
Batna	3 030	6 702	8 377	25
Tebessa (50%)	4 185	9 993	12 491	52
Khenchela (50%)	5 225	6 702	8 377	44
Total Constantinois	63 100			563
Total Algérois et Constantinois	166 235			1182

TABLEAU 41. PNE 20065 - ESTIMATION DES VOLUMES D'EAU SOUTERRAINE MOBILISES PAR LA PMH EN 2002 (METHODE DE CALCUL 1)

	Surfaces irriguées par des eaux souterraines (forages, puits, sources) (ha)	Besoins en eau définis par l'ANRH par zone pédo- climatique (m ³ /ha)	Besoins majorés des pertes dans les réseaux (+ 25%) (m ³ /ha)	Total volumes mobilisés (Hm ³ /an)
Tipaza (49%)	7 949	4 390	5 488	44
Blida	21 897	4 390	5 488	120
Alger	11 178	4 390	5 488	61
Boumerdes	6 241	5 702	7 127	44
Bouira	1 710	4 153	5 191	9
Tizi ousou	2 155	5 702	7 127	15
B.B.Arreridj	3 388	4 465	5 581	19
Setif	9 646	5 069	6 336	61
M'sila	17 750	4 465	5 581	99
Béjaia	6 090	5 830	7 287	44
Médea (52%)	2 392	6 362	7 952	19
Total Algérois	90 396			536
Jijel	2 666	4 810	6 012	16
Skikda	1 333	4 810	6 012	8
Annaba	807	7 880	9 850	8
El Tarf	3 691	7 880	9 850	36
Constantine	1 416	7 820	9 775	14
Guelma	565	7 880	9 850	6
Souk Ahras	328	6 702	8 377	3
O.El Bouaghi	10 955	6 702	8 377	92
Mila	5 724	7 820	9 775	56
Batna	3 027	6 702	8 377	25
Tebessa (50%)	4 185	9 993	12 491	52
Khenchela (50%)	4 434	6 702	8 377	37
Total Constantinois	39 130			353
Total Constantinois et Algérois	129 526			889

TABLEAU 42. PNE 2006 - ESTIMATION DES VOLUMES MOBILISES PAR LA PMH EN 2002 (METHODE DE CALCUL 2).

Wilaya	Superficies irriguées par type de culture (ha)*					Total volumes mobilisés Hm³/an	
	Maraîchage	Arboricult.	Grandes cultures	Cultures industrielles	Autres	Sans pertes	Avec pertes (25%)
Tipaza (49%)	4 105	3 126	461	186	137	32	40
Blida	3 352	13 686	0	40	5 063	94	117
Alger	7 165	4 991	133	261	0	49	62
Boumerdes	3 775	3 226	114	236	0	30	37
Bouira	1 070	1 647	263	0	0	13	17
Tizi ousou	2 991	1 639	766	4	0	21	26
B.B.Arreidj	925	1 738	1 077	0	0	17	21
Setif	6 780	2 279	904	1 063	674	40	50
M'sila	10 927	7 683	0	100	0	74	93
Béjaia	3 291	3 672	67	290	0	31	39
Medea (52%)	1 408	1 609	213	0	0	14	17
Total Algérois	45 788	45 296	3 998	2 179	5 873	415	519
Jijel	3 162	2 115	0	863	-	36	45
Skikda	3 110	0	0	0	-	13	17
Annaba	747	682	0	461	-	11	14
El Tarf	2 109	2 187	54	3 899	-	50	63
Constantine	1 104	1 248	209	0	-	16	20
Guelma	2 976	920	133	2 295	-	35	43
Souk Ahras	1 342	1 284	569	0	-	19	24
O.El Bouaghi	7 996	43	1 948	1 142	-	52	65
Mila	3 508	1 065	3 436	51	-	42	52
Batna	969	1 737	71	253	-	20	25
Tebessa (50%)	866	1 179	1 202	937	-	25	31
Khenchela (50%)	793	1 810	2 450	172	-	32	40
T o t a l Constantinois	28 683	14 270	10 072	10 075	-	350	438
Total Algérois et Constantinois	74 471	59 566	14 070	12 255	5 873	765	957

TABLEAU 43. PNE 2006 - ESTIMATION DES VOLUMES D'EAU SOUTERRAINE MOBILISÉS PAR LA PMH EN 2002 (METHODE DE CALCUL 2).

	Superficies irriguées par les ressources souterraines par type de culture (ha)*					Total volumes mobilisés Hm³/an	
	Maraîchage	Arboricult.	Grandes cultures	Cultures industrielles	Autres	Sans pertes	Avec pertes (25%)
Tipaza (49%)	4 071	3 100	457	185	136	32	39
Blida	3 315	13 536	0	40	5 007	93	116
Alger	6 381	4 446	119	232	0	44	55
Boumerdes	3 205	2 740	96	200	0	25	32
Bouira	614	945	151	0	0	8	10
Tizi ouzou	1 194	654	306	1	0	8	10
B.B.Arreidj	838	1 574	976	0	0	15	19
Setif	5 590	1 879	745	876	556	33	41
M'sila	10 366	7 289	0	95	0	70	88
Béjaia	2 738	3 055	56	241	0	26	32
Medea (52%)	1 042	1 192	158	0	0	10	13
Total Algérois	39 354	40 409	3 064	1 870	5 698	364	455
Jijel	1 373	918	0	375	0	15	19
Skikda	1 333	0	0	0	0	6	7
Annaba	319	290	0	197	2	5	6
El Tarf	944	979	24	1 745	0	22	28
Constantine	610	689	116	0	0	9	11
Guelma	266	82	12	205	0	3	4
Souk Ahras	138	132	58	0	0	2	2
O.El Bouaghi	7 870	42	1 918	1 125	0	51	64
Mila	2 491	756	2 439	37	0	30	37
Batna	968	1 735	71	253	0	20	25
Tebessa (50%)	866	1 179	1 202	937	0	25	31
Khenchela (50%)	672	1 536	2 079	146	0	27	34
T o t a l							
Constantinois	17 851	8 339	7 919	5 019	2	215	268
Total Algérois et Constantinois	57 205	48 748	10 983	6 889	5 700	579	724

TABLEAU 44. LISTE DES NOUVEAUX PERIMETRES ONID DONT LES ETUDES SONT ACHEVEES

Intitulé	Superficie Etudiée (Ha)	Superficie à équiper (Ha)	Superficie Irrigable (Ha)	Volume à allouer à l'Irrigation (Hm3)	Allocation/ha irrigable (m3)	Ressource en Eau	Taux de rentabilité interne (TRI %)
Etudes des plaines Setifiennes (W Setif et Bordj bou Arreridj)	28 228	15 800	15 764	88,0	5 582	Transfert du Bge d'Igmail Emda vers Bge de Mahouane	15
Etudes d'aménagement des plaines de Beni Slimane (W Médéa)	2 000	1 267	1 200	8,0	6 667	Bge de Oued Malah	15
Etudes du périmètre de Batna Ain Touta (W Batna)	6 100	6 857	6 171	45,8	7 422	Transfert du Beni Harroun vers Bge Koudiat M'Douar	10
Etudes du périmètre de Remila Ouled Fadel (W Batna et Khenchela)	11 000	11 000	10 850	68,4	6 302	Bge Koudiat M'Douar	15
Etudes du périmètre de Tafna Isser et Hannaya (W Tlemcen)	7 000	6 657	6 605	36,0	5 443	Bge Sikkak et Bge Hammam Bouhrara et STEEP de Tlemcen	13
Etudes du périmètre de Chemora (W Batna et Oum El Bouaghi)	16 930	16 940	15 400	90,4	5 870	Bge d'Ourkis	4
Etudes du périmètre de la Mléta (W Oran)	8 100	8 100	7 695	19,0	2 469	STEP d'Oran et Bge Tlelet	12
Etudes du périmètre d'El Tarf (W El Tarf)	14 000	9 200	9 200	92,0	10 000	Bge Bounamoussa II, Bge Bouhalloufa et Bge Boulathane	14
Etudes du périmètre du Moyen Chélif (W Chlef)	10 000	9 600	9 600	106,0	11 042	Bge Oued Foda et Oum Drou	16
Etudes du périmètre de Tleghma (W Mila et Oum el Bouaghi)	8 000	7 074	7 074	69,5	9 825	Transfert O.Athmania et Koudiat Medouar	12
Etudes du périmètre d'El Eulma (W de Setif)	20 000	20 228	20 000	150,0	7 500	Transfert Est Bges Euraguene-Tabelout	8,5
Etudes du périmètre de Ksar Sebahi et Seddrata (W Souk Ahras et Oum El Bouaghi)	9 000	4 000	3 887	30,0	7 718	Barrage de Fom el Khanga	12
Etudes du périmètre de Isser Algérois (W : Bouira et Boumerdes)	7 000	5 685	6 660	54,0	8 108	Bge Koudiat Asserdoune et Bge Djemaa aval	16
Etudes du périmètre de Sahel Algérois Ouest (W Tipaza)	7 364	4 057	4 061	28,6	7 033	Bge Boukerdane	17
Périmètres du Plateau d'El Asnam et vallée du Sahel (W Bouira)	8 000	7 215	7 215	170,0	23 562	Bge Tichy Haf et Bge Tilesdit	15

Intitulé	Superficie Etudiée (Ha)	Superficie à équiper (Ha)	Superficie Irrigable (Ha)	Volume à allouer à l'Irrigation (Hm3)	Allocation/ha irrigable (m3)	Ressource en Eau	Taux de rentabilité interne (TRI %)
Périmètres de Mitidja Centre et Est (W Blida, Alger et Boumerdes)	63 000	37 680	37 000	182,0	4 919	Bge Isser-Keddara-Marai de Réghaïa pour l'Est d'El Harrach Douira-Mazafran pour le centre	12
Périmètre de Zit Emba Zone Nord (W Skikda)	7 000	3 959	3 959	45,0	11 367	Bge de Zit Emba	14
Périmètre de Collo (W Collo)	1 500	1 200	1 200	8,3	6 892	Bge de Beni Zid	13
Périmètre des plaines de Habra et de SIG (W Mascara)	28 776	27 756	25 783	94,0	3 646	Bge Triplex (Ouzert-Bou Hanifia – Fergoug) et Bge Cheurfa II(Sg)	12
TOTAL	262 998	204 275	199 324	1 385	6 948		

TABLEAU 45. MODULATION DES VOLUMES SUR LES PERIMETRES NATIONAUX (OPIC, OPIM, OPIHS ET OPIT)

ANNÉES	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Volumes (Hm3)	420,2	286,2	163,8	141,0	228,0	267,5	177,0	138,5	324,0	322,0	281,7	411,5	343,5	229,5	347,5	276,0	445,0	443,6	252,5	351,3	329,6	345,6
Superficie irriguée (Ha)	60 063	29 700	32 484	25 512	32 005	39 070	35 744	22 697	31 915	30 078	31 598	30 061	38 363	26 500	37 000	32 000	44 500	44 360	29 275	37 405	38 749	48 812
Vol. alloué/ha (m3)	6 996	9 636	5 042	5 527	7 124	6 847	4 952	6 102	10 152	10 705	8 914	13 689	8 954	8 660	9 392	8 625	10 000	10 000	8 623	9 392	8 506	7 080

ANNEXE 6 – CRITERES D'ATTRIBUTION DES SUBVENTIONS FNDRA ET FNDIA

TABLEAU 46. TABLEAU SYNTHETIQUE DE COMPARAISON DES DECISIONS MINISTERIELLES FNRDA ET FNDIA

Intervention	2002	2006
Confection de cuvettes et seuils pour l'oléiculture. Petites retenues creusées et protégées par des seuils en pierre en amont de l'arbre.	Exploitation en zones de pente de plus de 12% Réalisation cuvette et/ou seuil de protection. Soutien pour l'une ou l'autre des opérations, les deux devant être réalisés.	Exploitation en zones de pente de plus de 20% et travaux suivant prescriptions ITAF
	500 DA /cuvette ou par seuil	500 DA /cuvette ou par seuil, plafonné à 20.000 DA/ha
Forages d'un diamètre allant jusqu'à 50 cm pour l'exhaure de l'eau.	Autorisation de la DHW. Au delà de 150 m implication de l'administration centrale. Un seul ouvrage par exploitation.	Vérification que la ressource est suffisante pour l'irrigation. Relevé de profondeur.
	50% plafonné à 10.000 DA/ml, maximum 150 m.	Forages par battage : 30% plafonné à 2.000 DA/ml, maximum 120 m Forages par rotary : 30% plafonné à 8.000 DA/ml, maximum 120 m
Fonçage de puits et travaux de maçonnerie. Creusé artificiel d'un diamètres de plus de 1 m, consolidation des parois.	Autorisation de la DHW. Au delà de 50 m implication de l'administration centrale. Un seul ouvrage par exploitation	Sans changement
	5.000 DA/ml, maximum 50 m	30% plafonné à 5.000 DA/ml, maximum 20 m
Réhabilitation de forage : Remise en état. Développement, changement de colonne ou de pompe.	50% plafonné à 350.000 DA l'unité	Non prévu
Réhabilitation de puits : Remise en état. Curage, approfondissement, maçonnerie.	50% plafonné à 100.000 DA l'unité.	Non prévu
Infrastructure de stockage Exploitant avec ressource hydrique et pratiquant un système d'irrigation économiseur d'eau.	Réservoir artificiel en béton armé étanche.	Conformité aux normes de construction, un seul bassin par exploitation
	50% plafonné à 2.500 DA/m ³ et 100 m ³ maximum	30% plafonné à 70.000 DA par ouvrage
	Ouvrage en terre déblais / remblais recouvert d'un film de plastique spécifique.	Non prévu
	50% plafonné selon volume : 1.500 m ³ – 200.000 DA ; 3.000 m ³ – 300.000 DA ; 4.500 m ³ – 450.000 DA	Non prévu

Equipement de pompage - Forages	Exploitant ayant réalisé avec succès (présence d'eau) un forage ou disposant de forages opérationnels qui nécessite l'acquisition de nouveaux équipements de pompage	L'exploitant doit procéder à un essai de pompage pour déterminer le débit de la pompe
	50% plafonné à 300.000 DA	30% plafonné à 200.000 DA
Equipement de pompage- Puits	Exploitant ayant réalisé avec succès (présence d'eau) un puits ou disposant de puits opérationnels qui nécessite l'acquisition de nouveaux équipements de pompage	L'exploitant doit procéder à un essai de pompage pour déterminer le débit de la pompe
	50% plafonné à 150.000 DA	30% plafonné à 100.000 DA
Irrigation par aspersion Exploitant disposant de ressources hydriques prouvées	1 kit de 24 asperseurs par tranches de 1 à 5 ha et un maximum de 3 kits par exploitation	1 kit de 24 asperseurs par tranches de 1 à 10 ha et un maximum de 2 kits par exploitation. L'exploitant réalise des brise-vents
	50% plafonné à 200.000 DA	30% plafonné à 150.000 DA par kit
	1 enrouleur par tranche de 1 à 5 ha et un maximum de 3 enrouleurs par exploitation	1 enrouleur pour 5 ha et plus, maximum de 1 enrouleur par exploitation. Irrigation d'appoint pour céréales, fourrages et semences de pomme de terre.
	50% plafonné à 200.000 DA	30% plafonné à 150.000 DA
Irrigation localisée Exploitant disposant de ressources hydriques prouvées	Station de tête, réseau à la parcelle (goutte à goutte, microasperseurs ou microjet)	Exploitant disposant d'un bassin d'accumulation. Equipements garantis 2 ans. Réseau en PEBD, gaines souples perforées exclues
	60.000 DA/station de tête ; 140.000 DA/ha de goutte à goutte ; 80.000 DA/ha de microasperseurs ou microjet	45.000 DA/station de tête ; 100.000 DA/ha de goutte à goutte ; 55.000 DA/ha de microasperseurs ou microjet