



ÉTUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUM PRELEVABLES

PHASE 2 : BILAN DES PRELEVEMENTS EXITANTS & ANALYSE DE L'ÉVOLUTION

RAPPORT D'ÉTUDE

JANVIER 2011
N° 1741452

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
1. SOURCES DE DONNEES ET METHODOLOGIE	7
1.1. COLLECTE DE DONNEES SUR LES PRELEVEMENTS	7
1.1.1. Base de données « redevance » disponible auprès de l'agence de l'eau	7
1.1.2. Collecte de données sur l'AEP auprès des sociétés fermières et des collectivités (syndicat AEP, communes)	8
1.1.3. Collecte de données sur le canal auprès de VNF	8
1.1.4. Collecte de données sur l'agriculture auprès de la Chambre d'Agriculture et de la DDT	9
1.1.5. Collecte de données sur les installations classées auprès de la DREAL	9
1.2. PRINCIPALES DIFFICULTES RENCONTREES ET CHOIX METHODOLOGIQUES EFFECTUEES	10
2. CREATION DE LA BASE DE DONNEES	12
2.1. CONSTRUCTION D'UNE BASE DE DONNEES « PRELEVEMENTS » COMMUNE	12
2.1.1. Principes de la base de données prélèvements	12
2.1.2. Croisement des sources et correction des données	13
2.2. SPECIFICITES DES DONNEES SUR LES PRELEVEMENTS PAR USAGE	15
2.2.1. Prélèvements AEP	15
2.2.2. Prélèvements pour alimenter le « Canal de Bourgogne »	15
2.2.3. Prélèvements destinés à l'irrigation	16
2.2.4. Prélèvements pour l'abreuvement du cheptel	16
2.2.5. Prélèvements des « industriels » et autres collectivités	17
2.3.2. Evaporation des plans d'eau	17
2.2.6. Désagrégation temporelle des prélèvements	18
2.3. INTEGRATION DES VOLUMES RESTITUES PAR REJETS DIRECTS ET RESTITUTIONS DIFFUSES	18
2.3.1. Restitution diffuse des réseaux destinés à l'AEP (hors STEP)	19
2.3.3. Rejets de STEP	19
2.3.4. Rejets de l'Assainissement autonome	22
2.3.5. Restitution diffuse des réseaux destinés à l'irrigation	22
2.3.6. Restitutions du cheptel	22
2.3.7. Rejets industriels effectués directement dans le milieu	23
2.3.8. Canal de Bourgogne	23
2.3.9. Autres ouvrages	23
2.3.10. Désagrégation temporelle des restitutions	23
3. BILAN DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS	24
3.1. ANALYSE GLOBALE DE LA BASE DE DONNEES CONSTITUEE	24
3.1.1. Analyse de l'évolution des principaux prélèvements	24
3.1.2. Répartition spatiale des prélèvements et rejets	25
3.2. ANALYSE SPECIFIQUE DES PRINCIPAUX PRELEVEMENTS	29
3.2.1. Prélèvements AEP	29
3.2.2. Prélèvements pour le canal	30
3.2.3. Prélèvements agricoles destinés à l'irrigation	30
3.2.4. Prélèvements agricoles destinés à l'abreuvement des animaux	39
3.2.5. Prélèvements industriels	41
3.2.6. Evaporation des plans d'eau	42

3.3	ANALYSE DES PRINCIPAUX REJETS.....	42
3.3.1.	Rejets des STEP	42
3.3.2.	Pertes des réseaux AEP	43
3.3.3.	Rejets de l'assainissement autonome.....	43
3.3.4.	Rejets industriels effectués directement dans le milieu.....	44
3.4	BILAN ENTRE LES PRELEVEMENTS ET LES RESTITUTIONS SUR LE BASSIN VERSANT.....	44
3.4.1.	Bilan à l'échelle du bassin versant de l'Ouche.....	44
3.4.2.	Bilan à l'échelle du bassin versant durant la période estivale.....	46
3.4.1.	Bilan à l'échelle des 4 sous-bassins versants	49
4.	SCENARIIS TENDANCIELS D'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS	50
4.1.	TENDANCES D'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS AEP	51
4.1.1	Réseaux AEP	52
4.1.2	Consommation par habitant	52
4.1.3	Population du secteur d'étude.....	53
4.1.4	Evolutions tendancielle de la consommation en eau pour l'AEP	53
4.2.	TENDANCES D'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS POUR L'ALIMENTATION EN EAU DU CANAL DE BOURGOGNE....	54
4.3.	TENDANCES D'EVOLUTION EN AGRICULTURE.....	54
4.3.1.	Méthode.....	54
4.3.2.	Quelques évolutions observées sur le département qui confirment une baisse de l'irrigation	56
4.3.3.	Observations locales	57
4.3.4.	Hypothèses retenues pour les prélèvements agricoles	58
4.3.5.	Proposition de mesures pour la réduction des consommations d'eau d'irrigation.....	60
4.4.	TENDANCES D'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS POUR LE SECTEUR INDUSTRIEL	61
4.4.1.	Evolutions des prélèvements observés par le passé	61
4.4.2.	Evolution des prélèvements envisagés dans l'avenir.....	61
4.5.	SYNTHESE : SCENARIO TENDANCIEL EN ANNEE CLIMATIQUE MOYENNE.....	62

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : volumes retiré des bases de données fournies par la DDT et la CA (milliers de m3)	14
Tableau 2 : 1ère approche de la consommation en eau par le cheptel du territoire en 2000	17
Tableau 3 : rendements des réseaux pour l'AEP	19
Tableau 4 : type de réseaux et consommation en AEP des communes reliées à la STEP de Dijon	20
Tableau 5 : calcul des eaux parasites à la STEP de Dijon en 2009 (méthode 1)	21
Tableau 6 : calcul des rejets d'eaux usées (hors eaux parasites) à la STEP de Dijon (méthode 2)	21
Tableau 7 : typologie des rejets des industriels, en fonction de leur lieu de prélèvement et de rejet.....	23
Tableau 8 : prélèvement moyen annuel selon les ouvrages	31
Tableau 9 : part des prélèvements en eaux souterraines et superficielles selon les sous-bassins (moyenne 2005-2008)	32
Tableau 10 : Volumes prélevés par hectare irrigué (en m³/ha) calculés sur le bassin de l'Ouche et fournis par la chambre d'agriculture pour la Côte d'Or.....	35
Tableau 11 : répartition des prélèvements sur l'année (moyenne 2005-2008)	35
Tableau 12 : estimation des prélèvements pour les besoins du cheptel du bassin de l'Ouche en considérant que le cheptel consomme 100% de ses besoins toute l'année	40
Tableau 13 : débits restitués à la STEP de Dijon de 2003 à 2009	43
Tableau 14 : Volumes annuels moyens prélevés (positifs) et restitués (négatifs) au milieu	46
Tableau 15 : volumes prélevés pour l'irrigation exprimés en équivalent « débits » (en l/s)	47
Tableau 16 : estimation des évolutions de prélèvements en 2015 et 2021.....	53
Tableau 17 : Scénario tendanciel construit en évaluant la superficie irriguée par culture en année moyenne à l'aide des références sur les volumes apportés aux cultures sur le bassin de l'Ouche	59
Tableau 18 : Chiffrage du scénario tendanciel en année climatique moyenne en 2015 et 2021 (volumes en milliers de m3)	62

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : structure de la base de données	13
Figure 2 : Part des prélèvements pour les usages AEP, agricoles et industriels sur le bassin de l'Ouche en 2006.....	24
Figure 3 : Part des différents prélèvements annuels et estivaux sur le bassin de l'Ouche, hors canal	25
Figure 4 : Historique des prélèvements par secteur.....	27
Figure 5 : répartition des prélèvements en fonction des ressources exploitées.....	28
Figure 6 : volumes moyens mensuels prélevés sur le bassin versant de l'Ouche pour l'AEP, sur la période 2005-2009 (exploitation des données mensuelles des producteurs d'eau)	29
Figure 7 : prélèvements AEP mensuels sur le bassin de l'Ouche de 2005 à 2009.....	29
Figure 8 : schéma du fonctionnement du canal de Bourgogne (source SMEABOA)	30
Figure 9 : Caractérisation des prélèvements pour l'irrigation : nombre d'ouvrages exploités	31
Figure 10 : prélèvements moyens par ouvrage	31
Figure 11 : caractérisation de l'évolution des surfaces irriguées de 2003 à 2009	33
Figure 12 : Caractérisation des surfaces irriguées par culture	33
Figure 13 : évolution des prélèvements en eau par culture de 2006 à 2009 (volumes en m3/an).....	34
Figure 14 : évolution des apports d'eau moyens par culture de 2003 à 2009 sur le bassin de l'Ouche (source : DDT et chambre d'agriculture)	35
Figure 15 : répartition des prélèvements mensuels pour l'irrigation de 2005 à 2009	36
Figure 16 : prélèvements mensuels de 1997 à 2009 sur le bassin de l'Ouche	36
Figure 17 : débits moyens mensuels à Crimolois.....	37
Figure 18 : Comparaison entre le besoin d'irrigation théorique (lié au bilan hydrique simplifié = P-ETP+RU) et les prélèvements en eau exprimés en volume (figure du haut) ou par unité de surface (figure du bas) sur la période 2002-2009	38
Figure 19 : cheptel bovin total sur la zone par type en 2007 (source : EDE/chambre d'agriculture).....	40
Figure 20 : répartition du cheptel bovin sur le bassin de l'Ouche	40
Figure 21 : prélèvements et rejets industriels ou de collectivités soumis à autorisation.....	41
Figure 22 : restitution mensuelle des réseaux d'alimentation en eau potable sur le bassin de l'Ouche	43

Figure 23 : restitution mensuelle de l'assainissement autonome sur le bassin de l'Ouche.....	44
Figure 24 : répartition mensuelle de l'évaporation des plans d'eau	42
Figure 25 : bilan entre les prélèvements et les rejets mensuels renseignés dans la base de données, de 1997 à 2009	44
Figure 26 : prélèvements et restitutions annuels sur le bassin de l'Ouche de 1997 à 2009	45
Figure 27 : prélèvements et restitutions mensuels sur le bassin de l'Ouche (moyenne 2003-2009)	45
Figure 28 : Prélèvements et restitutions sur les 4 sous-bassins versants de l'Ouche.....	49
Figure 29 : schéma des principaux prélèvements et rejets sur le bassin versant de l'Ouche en période estivale (moyenne de juin à septembre 2005-2009)	48
Figure 30 : Facteurs d'évolution des prélèvements AEP	51
Figure 31 : Facteurs d'évolution des prélèvements agricoles.....	55
Figure 32 : Evolution des superficies irrigables et des modes d'irrigation en Côte d'Or	56
Figure 33 : Evolution des superficies irrigables et irriguées (données enquête structure , résultat des surfaces irriguées non exploitable en 2007)	57
Figure 34 : Evolution du type d'équipement d'irrigation par surface irrigable (données enquête structure).....	57
Figure 35 : Volumes qui seraient prélevés pour l'irrigation selon 3 hypothèses d'assolement et selon l'année climatique, estimés à l'aide des références sur les volumes prélevés par culture en Côte d'Or (source : chambre d'agriculture).....	59
Figure 36 : Scénario tendanciel : projection en 2015	62
Figure 37 : Scénario tendanciel : projection en 2021	62

Liste des images

Image 1 : pisciculture gérée par l'ONEMA	7
Image 2 : captage AEP.....	15
Image 3 : le canal de Bourgogne.....	15
Image 4 : rejets dans le milieu	22

INTRODUCTION

La phase 2 de l'étude de « détermination des volumes maximum prélevables » porte sur le **bilan des prélèvements sur le bassin versant topographique de l'Ouche**. Sont exclus les prélèvements effectués dans la « nappe alluviale de Dijon Sud » qui bénéficient d'une étude « volumes prélevables » spécifique portée par le syndicat du bassin de la Vouge¹.

La phase 2 vise à quantifier les prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable (AEP) et au fonctionnement du canal de l'Ouche, ainsi que ceux, moins abondants, destinés aux usages agricoles et industriels. Elle quantifie également les rejets directs et les restitutions diffuses vers le milieu, éléments nécessaires au bilan hydrologique de phase 3. Elle s'appuie sur la constitution d'une base de données unique regroupant l'ensemble des prélèvements et restitutions, dont la structure est présentée ici.

Après avoir explicité la méthodologie pour recenser et traiter les données relatives aux prélèvements et aux rejets, le rapport présente un bilan et une analyse de leur évolution (par type d'usage, par zone géographique et par période). Enfin, les perspectives d'évolution des prélèvements dans les années à venir sont étudiées.

En préambule, afin de situer les quantités d'eau prélevées par rapport aux ressources du milieu, il est souligné :

- qu'un prélèvement d'un million de m³ sur une année représente un débit équivalent de 32 l/s ; inversement, un débit d'1 l/s correspond à un volume d'eau de 31 500 m³/an. A titre de comparaison, le QMNA5 de la rivière Ouche après sa source est de 31 l/s, celui à la Bussière s'élève à 310 l/s, celui à Pont de Pany à 180 l/s, etc (voir figure 29) ; le QMNA5 à Trouhans (1300 l/s) correspond à un volume de 3,5 millions de m³/mois et 41 millions de m³/an.
- que les usages se distinguent entre eux en fonction des restitutions au milieu et des périodes de prélèvement. De ce point de vue, si les usages agricoles sont relativement modérés sur le bassin, ils sont importants à prendre en compte ; en effet, l'irrigation sous pression ne restitue pas ou très peu d'eau au milieu et elle intervient généralement en période d'étiage ou juste avant ; quelques usages industriels présentent également des particularités : certains ne restituent pas d'eau au milieu non plus ; d'autres comme la climatisation n'ont lieu que durant l'été.

¹ Les aquifères superficiels et profonds de la nappe de Dijon Sud sont classés en ZRE depuis le 20 décembre 2005. Ils touchent 6 communes du bassin de l'Ouche : Brochon, Chenôve, Couchey, Fixin, Longvic, Marsannay-la-Côte. Une coordination a été engagée avec le syndicat du bassin de la Vouge au sujet de l'inventaire des prélèvements.

1. SOURCES DE DONNEES ET METHODOLOGIE

La phase 2 vise à effectuer le bilan des prélèvements d'eau sur la zone d'étude. L'étape préalable consiste à recenser tous les prélèvements, afin d'alimenter une base de données géo-référencée exploitable pour la suite de l'étude.

Cette partie présente la façon dont ont été recensés les prélèvements.

Les prélèvements recensés sont connus au pas de temps mensuel (AEP, irrigation) ou annuel (industrie). Les prélèvements pour le canal sont issus de relevés ponctuels. En effet, hormis le suivi des réservoirs alimentant la zone de partage et les premiers biefs en amont, l'exploitant du canal de Bourgogne n'a mis en œuvre que très récemment le principe d'une acquisition de données. Les informations actuellement disponibles ne portent que sur les deux ou trois dernières années. Elles sont ponctuelles (prises d'eau, transit par certaines écluses, etc.) et les séries sont très incomplètes.

1.1. COLLECTE DE DONNEES SUR LES PRELEVEMENTS

Différentes sources de données ont été rassemblées pour établir un recensement aussi exhaustif que possible des prélèvements en eau sur le bassin. En outre, les principaux acteurs de la gestion de l'eau et les principaux usagers sur le bassin ont été interrogés, soit lors de rencontres, soit lors d'entretiens téléphoniques.

1.1.1. BASE DE DONNEES « REDEVANCE » DISPONIBLE AUPRES DE L'AGENCE DE L'EAU

La première source disponible est la base de données « redevances » de l'Agence de l'eau RM&C, pour les années 1997 à 2008. Etant conçue pour répertorier tous les redevables de la redevance sur les prélèvements en eau, elle résulte d'une recherche de différents types de prélèvements : irrigation, alimentation en eau potable, industriels, particuliers. Toutefois, elle ne contient aucune information sur les piscicultures, les microcentrales, ni le canal de Bourgogne, non soumis à redevance¹.



Image 1 : pisciculture gérée par l'ONEMA

Cette base contient les volumes annuels déclarés par les préleveurs à l'Agence de l'Eau. Jusqu'en 2007, seuls les préleveurs dont les volumes captés annuellement étaient supérieurs au seuil de 30 000 m³/an payaient une redevance. Toutefois, le fichier « redevance » recense également des préleveurs non redevables : de 1997 à 2007, plus de la moitié des déclarations figurant dans le fichier de l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée & Corse sont inférieures à 30 000 m³. Depuis 2008, les seuils de redevance ont été abaissés de 30 000 à 10 000 m³/an, et 7 000 m³/an pour les territoires en ZRE : l'exhaustivité de la connaissance des prélèvements a été améliorée en 2007, grâce à une étude (SOCOTECH) qui a eu pour objectif la recherche de redevables inconnus de

¹ Pour les microcentrales hydroélectriques et la pisciculture, cela se justifie par le fait que les prélèvements en eau sont intégralement restitués au milieu à proximité du lieu de prélèvement

l'Agence de l'eau. La base « redevance » de 2008 recense donc *a priori* plus de préleveurs par rapport aux années antérieures.

Depuis que le bassin de l'Ouche a été classé en ZRE (arrêté préfectoral du 25 juin 2010), doivent donc figurer tous les maîtres d'ouvrage prélevant plus de 7 000 m³/an. Malgré cet abaissement, le fichier 2008 recense toujours des préleveurs non redevables : pour l'Ouche, 60% des agriculteurs figurant dans la base 2008 n'avaient pas prélevé d'eau, 17% en avaient prélevé moins de 7 000 m³, 19% entre 7 000 et 30 000 m³, et seuls 3% plus de 30 000 m³.

Chaque prélèvement est identifié par un code et caractérisé par les données suivantes :

- localisation, identification et caractérisation de l'ouvrage de prélèvement ;
- type de ressource exploitée (eaux superficielles ou souterraines et libellé du domaine hydrogéologique) ;
- maître d'ouvrage (nom) ;
- volume capté, sa détermination et usage de l'eau (irrigation, AEP, industriel...)

En 2008, la base de données a adopté une nouvelle nomenclature pour se mettre en conformité avec la LEMA. Désormais, le nom du maître d'ouvrage est complété par son code SIREN et SIRET, les noms et codes d'usage ont changé, le type de milieu a été complété par le libellé du domaine hydrogéologique. La nouvelle structure détaille beaucoup moins les différents usages de l'eau (il n'est plus possible de connaître le type d'irrigation, ni l'usage des prélèvements industriels). La base de données finale réalisée dans le cadre de cette étude prévoit ce changement en proposant une classification des usages en deux temps : grands types d'usages (AEP, industrie, irrigation) et sous-types d'usage (libellé ante-LEMA : distribution publique, climatisation, usages industriels, irrigation par aspersion... et libellé usage LEMA : AEP, irrigation non gravitaire, autres usages...).

1.1.2. COLLECTE DE DONNEES SUR L'AEP AUPRES DES SOCIETES FERMIERES ET DES COLLECTIVITES (SYNDICAT AEP, COMMUNES)

Chacune des sociétés fermières a été sollicitée fin 2009 pour connaître les prélèvements mensuels opérés au droit de chaque captage AEP et VEG (vente en gros) sur la période 2005-2009. La Lyonnaise des Eaux ainsi que la SAUR et Veolia ont fourni les volumes mensuels prélevés dans chaque ressource au niveau des différents points de quantification existants. Les collectivités locales (communes ou syndicats) en charge de l'alimentation en eau potable ont également fourni ces données. L'ensemble des données a été saisi dans la base de données au pas de temps mensuel pour tous les prélèvements supérieurs à 15000 m³/an, soit l'équivalent de 0,5 l/s, à l'exception de deux cas particuliers de prélèvements plus importants : exploitations en régie du Puits du pré au bœuf et de la source de la « Fontaine fermée », respectivement 22 500 et 70 800 m³ en 2008, pour lesquelles les informations mensuelles ne sont pas disponibles (dans ce cas, le volume mensuel est le volume annuel divisé par 12 mois). Les éléments disponibles recueillis jusqu'en 2005 dans le cadre de l'étude de Lisa MUCHEMBLED réalisée en 2008 n'ont finalement pas été exploités. En effet, les éléments relatifs aux années 1997-2004 ont été repris de la base de données « redevance » et ceux de 2005 ont été ressaisis.

1.1.3. COLLECTE DE DONNEES SUR LE CANAL AUPRES DE VNF

Depuis 2008, une cellule de travail « gestion de l'eau » officie au sein de la subdivision de Dijon Navigation, afin d'optimiser la ressource en eau sur le Canal de Bourgogne. Ce groupe de travail a pour mission de proposer des solutions de gestion de la ressource en cas d'évènement particulier (crue, sécheresse), d'harmoniser les pratiques de travail sur l'ensemble du canal et de proposer des solutions pour gérer de manière réfléchie et concertée cette ressource.

Pour établir des bilans sur la ressource en eau, il a été nécessaire de mettre en place des consignes auprès des agents d'exploitation, dont celle de matérialiser par écrit des actions qu'ils avaient l'habitude de traiter et de rendre compte par oral. Sur la période 2005 – 2007, il n'existe pas de données sur les prélèvements opérés au droit des prises d'eau pour alimenter le canal. Sur les périodes 2008 et 2009, un travail a été effectué dans le cadre de cette étude pour saisir informatiquement l'ensemble des données journalières suivantes :

- Les volumes prélevés au droit des prises d'eau (la première fiche renseignée datant du 17 décembre 2007 les dernières de début 2010, la chronique étant incomplète),
- Les commandes d'eau, en précisant le secteur qui en fait la demande, le volume demandé et la date de cette commande,

A ce jour, ce tableau reste très partiel ; il conviendra de savoir s'il a depuis été complété ou non (cela fait partie du travail de phase 3 pour savoir ce qui existe, puis ce qui est exploitable). Nous ne sommes pas encore en mesure de dire si l'ensemble des prélèvements et commandes en eau sera renseigné dans la base de données globale.

Par ailleurs, les volumes prélevés sont loin d'être exhaustifs, certaines périodes ne sont pas du tout renseignées, et il sera de fait très difficile d'engager un bilan sur les prélèvements opérés. Ces incertitudes pèseront sur le bilan hydrologique de phase 3.

1.1.4. COLLECTE DE DONNEES SUR L'AGRICULTURE AUPRES DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE ET DE LA DDT

Les prélèvements réels destinés à **l'irrigation** ont été communiqués sur la période 1997-2009. En effet, les agriculteurs demandent, en début de campagne, une autorisation de prélèvement en volume, estimée à partir de leur assolement. Lors de la campagne suivante, ils rendent compte du volume d'eau réellement prélevé l'année n-1 (système en place depuis 1997). Les fichiers permettent ainsi de disposer des volumes prélevés et autorisés chaque année (ces derniers ne sont pas conservés dans la base de données de l'étude car il ne s'agit pas de volumes prélevés).

Les données fournies par la chambre d'agriculture sur la période 2005-2009¹ indiquent : le n° d'identification de l'exploitation agricole, l'ouvrage et sa localisation (coordonnées X, Y), le volume mensuel prélevé, le type de ressource en eau exploitée (1 : ressources en eau superficielles et 2 : ressources en eau souterraines, soit la nappe alluviale de la rivière Ouche), ainsi que le type de culture irriguée. Les données fournies par la DDT sur la période 1997-2005 fournissent des coordonnées X, Y de prélèvement et le type de ressource en eau exploitée (eaux souterraines ou superficielles), ainsi que le type de culture irriguée. Par contre, elles ne fournissent pas de n° d'identifiant pour l'irrigant. Remarque : pour 2005, ce sont les volumes issus de la base de la DDT qui ont été retenus. Les débits d'équipement des pompes ne sont pas disponibles.

Par ailleurs, les volumes prélevés pour **l'abreuvement des animaux** ont été estimés à l'aide des données sur le cheptel issues de la chambre d'agriculture et de l'EDE.

1.1.5. COLLECTE DE DONNEES SUR LES INSTALLATIONS CLASSEES AUPRES DE LA DREAL

L'ensemble des prélèvements et des rejets effectués par les installations classées soumises à autorisation sont disponibles sur la période 2001-2009 (données annuelles). Sont concernés des industriels, mais également d'importants organismes publics comme l'hôpital, la communauté d'agglomération de Dijon, le centre commercial de la Toison d'Or. Ces données précisent :

- l'identité de l'industriel (nom et localité du lieu de production),
- le volume d'eau prélevé et le milieu exploité (nappe, rivière, canal, réseau collectif, etc.),
- le volume des rejets et le milieu récepteur (réseau collectif, rivière, canal etc.).

Quelques précisions ont également été sollicitées auprès d'une entreprise (Jtekt).

La DREAL ne connaît pas les prélèvements des installations classées relevant seulement de la déclaration. Néanmoins, *a priori*, la plupart des prélèvements est effectué sur le réseau AEP, en particulier, certains prélèvements importants comme ceux des piscines municipales. Ceux-ci sont donc comptabilisés par l'AEP.

Les rejets pluviaux de parkings n'ont pas été comptabilisés car ils seront pris en compte en phase 3 par le modèle « pluie-débit ».

¹ La chambre d'agriculture est mandatée par la DDT pour le recueil des données sur les prélèvements destinés à l'irrigation depuis 2005 ; ce recueil est effectué à l'occasion de la demande groupée d'autorisation de prélèvement pour l'irrigation

1.2. PRINCIPALES DIFFICULTES RENCONTREES ET CHOIX METHODOLOGIQUES EFFECTUES

Trois principales difficultés ont été rencontrées pour établir le bilan des prélèvements :

D'une part, le **niveau de précision des données est très variable** d'un usage à l'autre. Si les usages AEP, agricoles et industriels ont pu être caractérisés finement, il n'en est pas de même en ce qui concerne le canal de l'Ouche pour lequel il n'existe aucune contrainte de déclaration ni de demande d'autorisation des prélèvements, à la différence des autres usages¹.

D'autre part, le bassin se caractérise par la présence de **nombreux transferts d'eau** :

- **avec d'autres bassins versants, importations et exportations** d'eau concernant le canal ou à usage domestique (par exemple, alimentation en eau potable de l'agglomération dijonnaise effectuée en partie à l'aide de la nappe de la Saône située à l'extérieur du bassin ; rejets des eaux usées de l'Ouche à l'extérieur du bassin, par le biais de la STEP de Chevigny-Saint-Sauveur) ;

- il existe également des transferts entre sous-bassins et entre ressources en eau **à l'intérieur du bassin de l'Ouche** : les eaux prélevées dans les eaux souterraines situées en amont de Dijon, ainsi que dans la nappe de Dijon Sud, sont rejetées en eaux superficielles dans la rivière l'Ouche à l'aval de Dijon. Quant au canal, il semble exister un équilibre entre les pertes au niveau des biefs et les réalimentations par la rivière l'Ouche.

Enfin, les données croisées et compilées des différentes sources utilisées (Agence de l'eau, services de l'Etat, la chambre d'agriculture...) ne fournissent **pas une liste exhaustive des prélèvements sur le territoire**. Plusieurs types de prélèvements manquent à cette base :

- les prélèvements privés n'excédant pas les seuils minimum de déclaration : ces prélèvements qualifiés de "domestiques" ne font pas l'objet d'une obligation réglementaire de déclaration de volume prélevé. Certains sont malgré tout déclarés, mais une grande partie reste inconnue. Lorsqu'il s'agit de forages, ces prélèvements privés sont désormais soumis à une obligation de déclaration d'existence au Maire de la commune. Cette obligation est très peu respectée et les prélèvements privés restent inconnus ;

- Les prélèvements illégaux : des prélèvements sont effectués sans déclaration bien que dépassant les seuils réglementaires. Il s'agirait surtout de forages, les pompages en rivière étant plus facilement contrôlables par les services de l'Etat tels que l'ONEMA ;

- les prélèvements restitués directement en aval : cas de la pisciculture départementale gérée par l'ONEMA située à l'amont de Dijon, ainsi que des ouvrages hydro-électriques présents à l'aval de Dijon (un seul recensé en 2008 : la microcentrale de Tart-l'Abbaye ; aucune des autres microcentrales ne figure actuellement dans la base de données « redevance » de l'agence de l'eau) ;

- les prélèvements du canal de Bourgogne, sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat puis de la Région Bourgogne par le biais de VNF.

De ce fait, il a été décidé :

- d'une part, de traiter l'ensemble des termes du bilan disponibles (prélèvements et rejets) ;

- d'autre part, de raisonner en « bilan » à l'échelle des sous-systèmes présents dans le bassin, en faisant le lien également avec les données de débits disponibles dans l'Ouche (figure 29).

- de considérer que les lieux de prélèvement et de rejet des prélèvements inconnus étant proches, leur impact sur le bilan du système aquatique est spatialement limité. En particulier, les canaux de dérivation alimentant des microcentrales électriques, des plans d'eau (barrage du lac Kir) ont été considérés comme des dérivations simples avec un unique point de prélèvement et un unique volume prélevé, correspondant au volume dérivé. Ces ouvrages n'ont pas été intégrés à la base de

¹ Une régularisation des autorisations de prélèvements et l'installation de systèmes de comptage des prises d'eau sont désormais demandées par la DDT et l'AE.

données globale du fait qu'ils n'ont un impact que localement à l'échelle de la zone dérivée, mais pas d'impact sur le bilan global des ressources en eau. Néanmoins, les ouvrages dérivants au fil de l'eau seront pris en compte dans la phase 3.

A noter qu'il n'y a pas de dérivation pour la pisciculture située sur le bassin (captage des eaux à l'exutoire du karst restituées à l'Ouche).

Cas particulier des prélèvements individuels

D'après la plupart des acteurs interrogés sur le terrain, ces prélèvements dits "inconnus" ne représentent pas un volume conséquent et ne posent pas un réel problème quantitatif. Toutefois, l'existence de ces prélèvements peut générer un sentiment d'iniquité chez les usagers soumis à une transparence complète quant à leurs prélèvements. C'est pourquoi il serait intéressant d'estimer la quantité de prélèvements inconnus en terme de nombre de points et de volume afin d'en évaluer l'impact quantitatif sur la ressource du bassin, notamment en période d'étiage.

Une méthodologie reconnue et considérée comme "référence" a été appliquée dans le cadre du SAGE Est Lyonnais pour l'estimation de ces prélèvements inconnus. Cette méthodologie, reposant sur des enquêtes sociologiques de terrain approfondies, s'avère difficilement reproductible sur des bassins de grande taille et dans les limites des moyens disponibles pour les études de détermination des volumes prélevables. Le choix a donc été fait de ne pas mettre en œuvre de méthode comparable sur le bassin versant de l'Ouche. En revanche, il est à retenir que les prélèvements inconnus représentent un volume total peu impactant en regard des volumes destinés aux autres usages. D'après l'étude réalisée sur la nappe de l'Est Lyonnais, le volume annuel est situé entre 100 et 150 m³ par prélèvement¹.

Suite à une discussion en secrétariat technique le 19 novembre 2010, il a été décidé de ne pas chercher à quantifier ces prélèvements. En effet :

- par rapport à d'autres bassins comme celui de la Vouge dans lequel les maisons dans les lotissements disposent de pompage en nappe (Izeure, Brazey-en-Plaine...) pour des besoins extérieurs (arrosage, lavage, remplissage des piscines) ou encore l'alimentation des toilettes, le secteur de l'Ouche serait moins concerné par des prélèvements individuels. En effet, un nombre plus limité de maisons disposeraient d'un puits du fait qu'il existe moins de nappes superficielles facilement accessibles ; par ailleurs, les piscines présentes en zone péri-urbaine seraient plutôt alimentées par le réseau d'eau potable,
- les prélèvements individuels représentent une part négligeable des prélèvements au regard des quantités prélevées dans le bassin.

Remarque : afin d'avoir un ordre de grandeur, un rapide calcul à l'aide des références du SAGE est-Lyonnnais montre que 1 000 habitations pourraient prélever 100 000 m³/an. Ceci pourrait correspondre au volume prélevé sur le bassin : en considérant qu'un foyer sur 100 est équipé d'un puits (peu d'habitations en milieu rural) et qu'il concerne en moyenne 3 personnes, 1000 habitations pourraient disposer d'un puits individuel sur les 265 000 habitants du périmètre SAGE.

¹ Vis-à-vis de la loi sur l'eau, les prélèvements dits domestiques, c'est-à-dire non soumis à déclaration, sont ceux inférieurs ou égaux à 1000 m³/an

2. CREATION DE LA BASE DE DONNEES

Cette partie présente la façon dont ont été recoupées les données pour estimer les volumes mensuels prélevés et restitués au milieu. Le travail s'appuie sur la réalisation d'une base de données unique regroupant l'ensemble des prélèvements. Les restitutions sous forme de rejets directs ou diffus sont intégrées dans une base de données parallèle pour les besoins de la phase 3. La base a été renseignée de 2005 à 2009 tel que prévu par le cahier des charges, puis complétée de 1997 à 2004 pour les besoins de phase 3.

2.1. CONSTRUCTION D'UNE BASE DE DONNEES « PRELEVEMENTS » COMMUNE

Il s'agit de consolider, après vérifications, corrections et ajouts en tant que besoin, les différentes sources de données recueillies, en particulier :

- la base « redevances » de l'agence de l'eau comprenant des données relatives à l'AEP, l'irrigation et l'industrie (1997-2008),
- les données communiquées par les différents exploitants AEP sur la période 2005-2009, avec validation des points effectifs de captage dans la base BSS,
- les données relatives à l'irrigation de la Chambre d'agriculture et de la DDT (1997-2009),
- les fichiers de la DREAL relatifs aux prélèvements opérés par les industriels soumis à autorisation (2002-2009),
- les données communiquées par Voies Navigables de France sur les volumes prélevés au droit des principales prises d'eau pour alimenter le canal de l'Ouche sur la période décembre 2007-juillet 2009.

Dans un premier temps, trois bases de données ont été établies spécifiquement pour chacun des principaux usages : irrigation, AEP et industrie (voir annexe 3). Chacune d'entre elles a sa propre structure, relative au format des données disponibles.

La base de données commune a pour but de compiler les informations contenues dans ces bases initiales. Cela a nécessité un travail d'homogénéisation des données.

2.1.1. PRINCIPES DE LA BASE DE DONNEES PRELEVEMENTS

La base de données commune comprend :

- une table «Unités» où sont répertoriées les unités de prélèvements (une unité peut correspondre à plusieurs sources ou plusieurs forages proches et un identifiant unité ID peut correspondre à plusieurs identifiants ID_captage) et leurs caractéristiques permanentes intrinsèques (coordonnées géographiques, profondeur, nom d'ouvrage, milieu...) ;
- une table «Captages» qui permet de localiser les sources ou forages d'une même unité de prélèvement ;
- une table «Prélèvements» où sont listés tous les prélèvements effectués de 1997 à 2009. Dans cette table sont stockées toutes les caractéristiques des prélèvements susceptibles de varier annuellement (volume annuel, volumes mensuels, maître d'ouvrage, usage...). Chaque prélèvement de cette table est associé à un ouvrage de la table «Ouvrages» grâce au numéro d'ouvrage (champ «NumOuv») ;
- une table «Ouvrages» permettant de faire la liaison entre les unités et les prélèvements. Un ouvrage est ici un « système » alimenté par une ou plusieurs unités ; il constitue l'« unité de quantification ».

Le modèle conceptuel de la base finale est présenté en figure 1. Les champs en gras sont ceux utilisés pour constituer la clé primaire de la table à laquelle ils appartiennent.

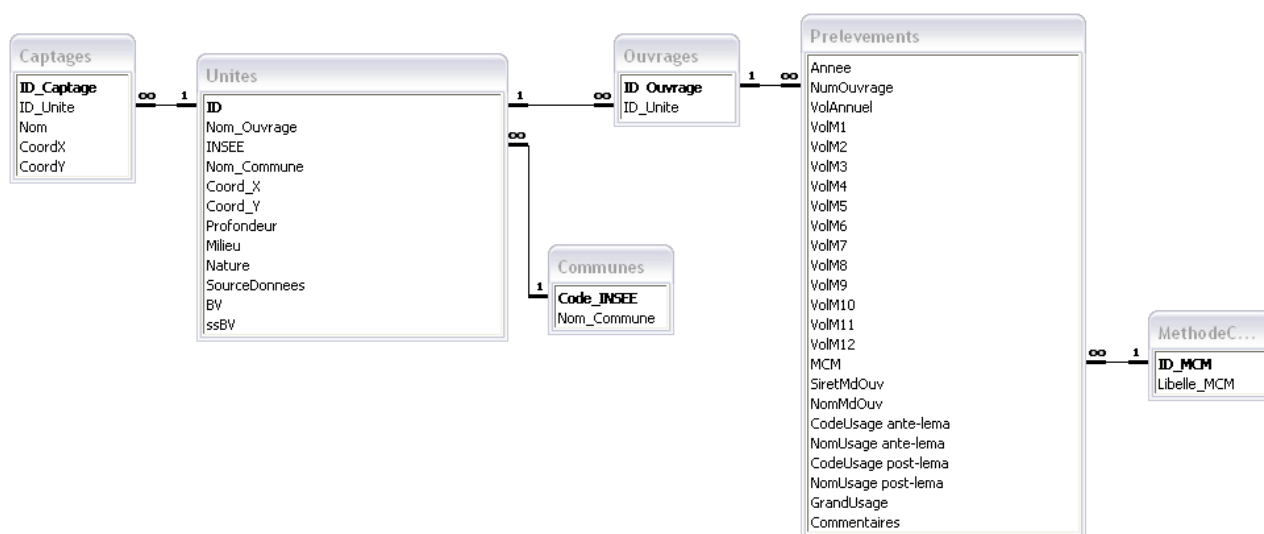


Figure 1 : structure de la base de données

2.1.2. CROISEMENT DES SOURCES ET CORRECTION DES DONNEES

Pour les usages AEP et agricoles, les bases de données des acteurs sont plus précises que celles de la base de données « redevance ». En effet, les données des acteurs sont mensuelles, la localisation des points de prélèvement est plus précise, les volumes sont associés à chaque ouvrage et paraissent plus fiables.

- données AEP : pendant la période 2005-2009, il a été choisi de privilégier des données des acteurs et de les compléter par la base « redevance », afin d'ajouter les points manquants et de renseigner l'ensemble des champs de la base de données ; la période 1997-2004 a été renseignée exclusivement à partir des données « redevance »,
- pour l'irrigation, seules ont été conservées les données de la DDT (période 1997-2005) et de la chambre d'agriculture (période 2006-2009). Il s'agit en effet de données beaucoup plus précises que celles de l'agence de l'eau¹. Une comparaison des volumes totaux entre les bases de données aboutit quasiment aux mêmes résultats,
- pour les industriels : la source retenue est la base « redevance » (1997-2008), qui ne contient que les prélèvements directs dans le milieu, complétée par les données de la DREAL (2002-2009).

Première étape : sélection des points situés dans le bassin versant²

Les enregistrements ont été obtenus en sélectionnant les points situés dans le bassin versant topographique de l'Ouche (limites définies à l'aide du MNT, voir phase 1). Une vérification a permis de s'assurer que les points situés en limite de bassin étaient bien situés à l'extérieur du bassin.

Plusieurs points de prélèvements ont été pris en compte dans l'étude volumes prélevables sur le bassin de la Vouge (annexe 2) : d'une part, Dijon Béton situé à Rouvres-en-Plaine, en limite de bassin versant au droit de la nappe de la Bièvre ; d'autre part, 5 point de prélèvement dans la nappe de Dijon Sud : 2 points industriels (Plasto et site SNCF d'entretien, fermé depuis 2009), et 3 « points » AEP : Marsannay deux puits en nappe profonde et deux puits en nappe supérieure, Chenôve et Longvic).

¹ Les points de la table « redevance » correspondent à un seul maître d'ouvrage (plusieurs ouvrages rassemblés au même point avec un seul volume total par exploitation) alors que la base de données irrigation DDT/CA fournit les volumes attachés à chaque ouvrage de prélèvement (forage, puits ou pompage en rivière). La localisation des points d'irrigation est « fictive » : plusieurs ouvrages prélevant en des endroits différents peuvent être rattachés en un seul point de la base « redevance ». Par exemple, un irrigant correspond à une seule ligne redevance alors qu'il exploite plusieurs ouvrages, certains en eaux superficielles et d'autres en eaux souterraines.

² Les limites de bassin versant retenues pour le recueil de données ont été déterminées à l'aide du MNT ; elles diffèrent, à l'aval, des limites officielles du SAGE. Un recoupement avec les autres études volumes prélevables limitrophes sera effectué pour éviter les doublons.

En ce qui concerne les données agricoles, plus d'une centaine de points situés hors du bassin a été retirée parmi les données fournies *a priori* relatives aux bassins 9 et 9-bis. En effet, ces bassins dépassent les limites strictes du bassin de l'Ouche (tableau 1).

Années	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Volumes	141,6	194,2	138,2	104	131,9	124,8	175,3	145,7	195,9	254,3	88,24	0	58,74

Tableau 1 : volumes retiré des bases de données fournies par la DDT et la CA (milliers de m³)

Deuxième étape : croisement et compilation des différentes bases entre elles

Les différentes sources de données sont compilées pour former une unique liste de prélèvements pour chaque année. Pour l'AEP, le croisement entre les données des producteurs d'eau et la base redevance se fait sur les critères suivants : nom du maître d'ouvrage, du lieu-dit... Lorsque ces critères sont identiques pour deux points, ceux-ci sont reliés, sinon, ils restent deux prélèvements indépendants dans la base. A ce stade, aucun arbitrage n'est effectué entre les volumes indiqués par les différentes sources. En revanche, c'est à ce stade que sont précisées les **localisations des prélèvements**, selon les principes suivants :

- pour l'AEP, les coordonnées BSS des lieux de prélèvement ont été retenues (aucun positionnement au centre de la commune),
- les points pour l'irrigation se voient attribuer les coordonnées géographiques indiquées dans les bases de la chambre d'agriculture/DDT (aucune coordonnée au centre de la commune),
- les industriels se voient attribuer les coordonnées de la base de l'agence de l'eau ; les 2 entreprises ajoutées issues de la base DREAL ont été localisées (pages jaune et google earth).

De manière générale, les points de l'AE dont la qualité de localisation est de classe 1 (précision inférieure à 50 m) conservent systématiquement leurs coordonnées. Les autres sont repositionnés.

Troisième étape : attribution d'une ressource en eau

Les bases irrigation et AEP ne spécifient pas les intitulés précis des masses d'eau dans lesquelles sont effectués les prélèvements. Pour les usages agricoles, seule la distinction entre ressource en eau souterraine et superficielle de la base DDT/CA est disponible. Pour les usages AEP, les masses d'eau attribuées aux points sont celles établies par correspondance avec la base de données « redevance » de l'agence de l'eau. Enfin, les prélèvements industriels figurant dans la base « redevance » sont localisés dans des masses d'eau attribuées par l'AE.

Quatrième étape : comparaison et détermination des volumes annuels prélevés

Des règles systématiques sont fixées pour déterminer le volume lorsque le prélèvement est connu par plusieurs sources indiquant des volumes différents :

- les volumes fournis par le producteur d'eau sont conservés pour les prélèvements AEP,
- les prélèvements pour l'irrigation sont ceux fournis par la DDT et la chambre d'agriculture¹. En effet, ils sont issus d'un retour sur le volume réellement prélevé en fin de chaque campagne d'irrigation.

Lorsqu'un prélèvement est connu d'une seule base, le volume correspondant est conservé.

Cinquième étape : corrections complémentaires pour combler le manque de données 2009

Les données Agence de l'eau ne sont pas disponibles pour l'année 2009. Le choix a été fait d'extrapoler les données AEP de 2008 pour les points AEP non renseignés en 2009 (très peu de points concernés). Pour les prélèvements industriels, les volumes donnés par l'Agence de l'eau pour l'année 2008 sont repris pour l'année 2009 (pas de fermeture d'usine en 2009).

¹ les volumes figurant dans la base de données « redevance » étaient jusqu'à présent transmis par la chambre d'agriculture à l'Agence de l'eau et sont donc identiques ; ceci ne sera peut-être plus le cas dans l'avenir car ils doivent désormais être fournis directement par les irrigants à l'AE

2.2. SPECIFICITES DES DONNEES SUR LES PRELEVEMENTS PAR USAGE

2.2.1. PRELEVEMENTS AEP

Les enregistrements relatifs à l'AEP ont été obtenus en sélectionnant les points situés dans le bassin versant topographique de l'Ouche (limites définies à l'aide du MNT, voir phase 1).

La construction de la base de données AEP est présentée en annexe 3. Les trois sources de données relatives aux localisations des prélèvements AEP sont la table captages SISEAUX de l'ARS, la table des captages de BSS et la table redevances 2008 de l'agence de l'eau RM&C.

La base contient 45 captages, 41 groupes et 51 ouvrages. 38 groupes mettent en liaison 1 captage avec un ouvrage. Le groupe de Morcuil relie 1 captage à 5 ouvrages et 2 groupes relient plusieurs captages à plusieurs ouvrages (Suzon : 3 pour 3 et Fleurey 3 pour 2). La base compte 25 maîtres d'ouvrage (annexe 4).

Les prélèvements AEP sont localisés au niveau du point de prélèvement ou au niveau d'ouvrages groupants dans le cas du Suzon et des Gorgets (volumes prélevés par captage inconnus, seul le volume stocké issu du mélange des captages est connu). Il s'agit donc, en dehors des ouvrages groupants, des coordonnées des points exacts de prélèvement, issues de la BSS. Aucune coordonnée n'est située au centre de la commune.



Les données mensuelles disponibles concernent la période 2005-2009. Sur la période 1997-2004, les données AEP sont complétées à l'aide des données annuelles de la base « redevance » de l'AE.

Image 2 : captage AEP

2.2.2. PRELEVEMENTS POUR ALIMENTER LE « CANAL DE BOURGOGNE »

Les prises d'eau du canal de Bourgogne et les sorties de barrage seront intégrées à la base de données générale à l'issue de la phase 3.



Image 3 : le canal de Bourgogne

2.2.3. PRELEVEMENTS DESTINES A L'IRRIGATION

Les données concernant l'irrigation proviennent de deux sources différentes :

- la chambre d'agriculture pour les volumes prélevés entre 2005 et 2009,
- la DDT pour les volumes prélevés entre 1997 et 2005.

La structure de la base initiale construite pour l'irrigation est présentée en annexe 3.

Dans l'ensemble, les données fournies par la DDT sont plus précises. Elles contiennent des informations sur les ouvrages et les préleveurs que les données de la CA ne proposent pas (ces dernières se contentent de fournir des volumes mensuels, associés à des coordonnées). La table « Unités de prélèvements » a donc été renseignée en priorité grâce aux informations de la DDT. Les ouvrages dont les coordonnées n'étaient pas disponibles ont été localisés au niveau du lieu-dit. A chaque fois que des coordonnées présentes dans le fichier de la chambre ne pouvaient être reliées à un ouvrage DDT, un nouveau point a été créé (et ses informations complétées à partir du Scan 25 : commune, lieu-dit ...). Au final, 446 unités de prélèvements dédiées à l'usage agricole ont été référencées sur le bassin versant.

Concernant les volumes, ceux fournis par la Chambre d'Agriculture ont été conservés entre 2006 et 2009 (les volumes 2005 semblant erronés : les prélèvements superficiels sont nuls). De 1999 et 2005, les volumes fournis par la DDT ont été intégrés à la base et rattachés aux unités de prélèvements grâce à leurs coordonnées.

La table « irrigants » compte 71 maîtres d'ouvrage sur la période 2006-2009. La plupart des irrigants utilise de multiples ouvrages :

- un seul ouvrage est recensé pour 33 irrigants,
- 21 irrigants exploitent en moyenne 2 ouvrages par campagne,
- 15 irrigants exploitent en moyenne 3 à 4 ouvrages par campagne,
- 2 irrigants exploitent 5 ouvrages.

En terme de répartition, il apparaît que 10 % seulement des irrigants représentent plus du tiers des volumes prélevés.

2.2.4. PRELEVEMENTS POUR L'ABREUVAGE DU CHEPTEL

Le calcul des consommations en eau des animaux a été effectué à l'aide de la connaissance du cheptel et de la consommation en eau selon le type d'animal issue de la bibliographie (<http://www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/07-024.htm>). Une première approche a été effectuée sur la base des données du recensement agricole de 2000 à l'échelle du bassin (tableau 2). Le troupeau de bovins (plus de 14 000 vaches allaitantes) et ovin (plus de 7 000 brebis reproductrices) consomme la quasi-totalité des volumes prélevés.

Aussi, dans un deuxième temps, les données de 2007 portant seulement sur le cheptel bovin, ovin et caprin, fournies par la chambre d'agriculture de Côte d'Or¹ ont été exploitées, en considérant que ces troupeaux couvrent la totalité des besoins du cheptel. Ce cheptel étant connu à l'échelle de la commune, ceci a permis d'évaluer les volumes d'eau consommés à l'échelle communale.

Remarque : en hiver, les animaux sont à l'étable et peuvent être abreuvés par le réseau AEP. Ces prélèvements sont connus grâce aux prélèvements AEP et ne doivent pas être redondants avec les estimations faites sur la base du cheptel existant. Toutefois, une comparaison du volume prélevé pour l'AEP et des besoins du cheptel en tête de bassin montre que le réseau AEP est très peu sollicité pour les besoins des animaux (il est totalement insuffisant). En effet, les éleveurs alimentent le troupeau grâce à des pompes directes dans le milieu.

¹ réalisé à l'aide des données de l'EDE-Etablissement Départemental d'Elevage

Quelques troupeaux quittent la plaine en été pour pâturer dans la plaine de la Saône ou dans l'Auxois. Le calcul des animaux supplémentaires au pâturage l'été dans l'Auxois n'est pas possible car la chambre d'agriculture ne dispose pas des données. Ce phénomène n'a pas été quantifié.

Cheptel	Effectif (source : RA2000)	Consommation (l/animal/jour)	Volumes consommés (milliers m3/an)
bovin lait > 2 ans en production	891	60	20
Bovin viande > 2 ans	14 330	50	262
Bovin viande 1 à 2 ans	4 579	25	42
Bovins < 1 an	9 244	9	30
Total ovins	5 461	10	20
chevaux...	343	30	4
caprins	125	10	0
Truie mère	266	20	2
autre porcs hors porcelets	558	5	1
lapins	424	1	0
volaille	25 906	0	3
agnelles et autres ovins	2 818	5	5
porcelets	298	2	0
Total			389

Tableau 2 : 1^{ère} approche de la consommation en eau par le cheptel du territoire en 2000

2.2.5. PRELEVEMENTS DES « INDUSTRIELS » ET AUTRES COLLECTIVITES

Les 11 enregistrements de la base « redevances » bénéficiant des usages « industriels, refroidissement et climatisation » (codes ante-LEMA) ont été intégrés à la base de données générale. Puis ces données ont été croisées avec celles fournies par la DREAL. Seules deux installations prélevant de petits volumes directement dans le milieu ont ainsi été ajoutées à la base de données sur la période 2001-2009 : PFC et la gravure industrielle.

Cinq entreprises recensées ne prélèvent plus d'eau dans le milieu en 2008 : Electro-centre et Soboca qui semblent fermées, Cytex (fermée, mais elle sera remplacée par EDIB en 2011), ainsi qu'Alcan et Bericap qui sont passés d'un prélèvement dans le milieu à un prélèvement dans le réseau AEP.

Remarque : le volume indiqué dans la base de la DREAL pour les installations prélevant tout ou partie de leur eau dans le milieu est un volume global. Celui-ci est égal à la somme des prélèvements dans le milieu et dans le réseau AEP. Il ne peut être comparé au volume figurant dans la base « redevance » qui est uniquement relatif à l'eau prélevée directement dans le milieu. C'est pourquoi, en dehors des deux entreprises ajoutées, les volumes de la DREAL n'ont pas été intégrés à la base de données globale. Pour alimenter la base de données, seuls ont été conservés les volumes figurant dans la base de données « redevance » qui ne recensent que les volumes prélevés directement dans le milieu et excluent ceux effectués dans le réseau AEP.

2.3.2. EVAPORATION DES PLANS D'EAU

Il existe une évaporation d'eau importante sur les plans d'eau artificiels, liée à un usage anthropique. Le comité de pilotage a souhaité prendre en compte cette évaporation des plans d'eau : gravières (42,5 ha), lacs d'agrément comme le lac Kir (42 ha), trois retenues alimentant le canal de Bourgogne (200 ha) et autres (2,5 ha).

L'évaporation des plans d'eau a été estimée comme égale à 1,15 fois l'ETP¹. Le volume a été calculé à l'aide de l'ETP moyenne relevée à la station de Longvic de 2002 à 2009. Une étude en cours, réalisée sous la tutelle de l'UNICEM, permettra d'affiner la valeur adoptée.

¹ sur les conseils de Denis Thévenin (Météo France), cf. p.31 du rapport MUCHEMBLED Lisa, 2008, Bilan quantitatif de la ressource en eau du bassin versant de l'Ouche – Sage de l'Ouche – Etat des lieux

2.2.6. DESAGREGATION TEMPORELLE DES PRELEVEMENTS

La plupart des prélèvements AEP et l'ensemble des prélèvements agricoles ont été saisis au pas de temps mensuel sur la période 2005-2009 afin de conserver la précision d'information issue des données initiales dans le bilan de phase 3. En revanche, les prélèvements industriels ou quelques prélèvements AEP ne sont connus qu'au pas de temps annuel.

Désagrégation des prélèvements en eau potable connus au pas de temps annuel

Quelques rares prélèvements ne sont connus qu'à l'échelle de l'année. Pour ceux-ci, la désagrégation des volumes a été réalisée à partir de chronologies mensuelles moyennes relatives au même type de ressource, karstique ou nappe. Ces chronologies sont basées sur les valeurs mensuelles connues sur le bassin.

Désagrégation des prélèvements industriels effectués directement dans le milieu

Selon la nomenclature utilisée dans les bases « redevance » avant 2008, excepté la base aérienne qui prélève pour la climatisation, tous les prélèvements sont classés en « industriels ». Il ne s'agit donc *a priori* ni de refroidissement ni de climatisation. La répartition mensuelle de ces prélèvements est considérée comme linéaire dans le temps et les volumes annuels ont été divisés par 12. Les prélèvements de la base aérienne pour la "climatisation", effectifs en juillet et août, ont été répartis de manière égale sur ces deux mois.

Désagrégation des prélèvements industriels destinés aux prélèvements du bétail

La variabilité intra-annuelle de l'abreuvement des bovins, ovins et caprins a été évaluée à l'aide d'un avis d'expert¹. Les besoins en eau du cheptel ont d'abord été calculés à l'aide du référentiel des besoins en eau moyen par an et par animal. Puis le volume total a été désagrégé en considérant que les animaux consomment 50% d'eau en plus pendant les mois de juillet et août et 25% d'eau en plus en juin et septembre, par rapport à la moyenne annuelle.

Désagrégation des autres prélèvements

La désagrégation de l'évaporation des plans d'eau se fait automatiquement en fonction de l'ETP du mois.

La désagrégation des prélèvements pour alimenter le canal sera présentée en phase 3.

Les prélèvements via des dérivations de microcentrales ou via la pisciculture ainsi que les prélèvements dits « particuliers » ont été exclus de la base de données.

2.3. INTEGRATION DES VOLUMES RESTITUÉS PAR REJETS DIRECTS ET RESTITUTIONS DIFFUSES

Il existe, sur le bassin versant de l'Ouche, plusieurs types d'apport d'eau au milieu venant alimenter ou réalimenter la ressource en eau du territoire, qu'il s'agisse de cours d'eau ou de nappe. En effet, la plupart des prélèvements donnent lieu à une restitution partielle ou totale de l'eau au milieu. Ces restitutions sont :

- d'une part, des rejets directs dans le milieu (STEP, rejets industriels)
- d'autre part, des rejets diffus : des coefficients de restitution représentant la part du volume prélevé retournant au milieu ont été adoptés par usage.

Les restitutions ainsi localisées, quantifiées et désagrégées dans le temps sont prises en compte dans le bilan global des prélèvements comme des prélèvements "négatifs". L'évaporation des plans d'eau est considérée comme un prélèvement dans le milieu.

Les volumes sont généralement chiffrés sur la période récente ; les valeurs sur la période 1997-2004 sont estimées à l'aide de la moyenne des données disponibles.

¹ D'après JM. Gros, chambre d'agriculture de la Côte d'Or, les quantités sont à augmenter de 30, 50 et même 100 % respectivement pour des températures de 20, 25 et 30°C.

2.3.1. RESTITUTION DIFFUSE DES RESEAUX DESTINES A L'AEP (HORS STEP)

Les rejets ont été calculés à l'aide des rendements de chaque réseau, d'après les données collectées dans le cadre du SAGE (source : SAGE de la vallée de l'Ouche, tendances et scenarii, novembre 2010). Le rendement moyen du principal réseau du bassin, à savoir le SMD, s'élève à 72 % ; il concerne 88 % des volumes d'eau prélevés sur la zone.

Etapas de calcul du volume rejeté :

- identification des communes desservies par chaque maître d'ouvrage,
- affectation à chaque maître d'ouvrage du rendement moyen du réseau de distribution. Quand le tableau fourni indique une fourchette de valeurs, la valeur intermédiaire est attribuée (voir tableau 3). Lorsqu'il n'y a pas de valeurs, le taux de 70 % est appliqué, valeur représentative des pertes en zone rurale. Il n'est pas sûr que ce travail de différenciation des rendements par réseau apporte une plus-value car les rendements sont assez similaires et approximatifs,
- coefficient de restitution = 1 - rendement du réseau (0,24 à 0,34).
Volume rejeté par réseau = prélèvement * coefficient de restitution,
- ce volume est réparti entre les communes. Le volume rejeté dans chaque commune est égal au volume total ramené au nombre de communes desservies par chaque réseau (ceci permet de tenir compte du linéaire de réseau plus que du nombre d'habitants desservis). Le point de rejet est le centre de la commune.
- Les pertes des réseaux sont considérées comme étant restituées aux milieux souterrains uniquement (nappes).

Collectivité	Rendement (%)	Rendement adopté pour l'estimation des restitutions au milieu
SMD	68 à 77%	72 % (71,5 à 72% d'après les rendements calculés par le SMD) ¹
SI des Eaux de Drée	?	70%
SIE Arnay le Duc	74 à 78%	76%
SIE Plaine inférieure de la Tille	74 à 75%	74,5%
SIE Corcelles les Monts-Flavignerot	64 à 72%	68%
SIE Plateau de Darois	74	74%
SIE Thoisy le Désert	?	70%
SIE Thorey sur Ouche	?	70%
CCVO	64 à 68%	66%
Messigny-et-Vantoux	65 à 73%	69%
SIE de Fauverney	73 à 78%	75,5%

Tableau 3 : rendements des réseaux pour l'AEP

2.3.3. REJETS DE STEP

Les rejets des STEP sont traités comme des apports simples au milieu, sans lien avec les prélèvements en eau potable.

Localisation des rejets :

La liste initiale des stations d'épuration fournie par le SMEABOA a été complétée par le SATESE de la Côte d'Or. Il existe 19 stations d'épuration rejetant sur le bassin versant de l'Ouche. La plupart des points de rejets de STEP sont localisés précisément par des coordonnées géographiques. Pour les autres, par défaut, les coordonnées retenues sont les coordonnées géographiques de la station d'épuration (3 stations concernées).

¹ M. Germon, SMD

Quantification des volumes restitués au milieu :

Plusieurs méthodes ont été adoptées pour quantifier les volumes restitués en fonction des données disponibles :

- les données d'auto-surveillance de la station de Dijon-Longvic contiennent des débits journaliers en m³/j pour chaque jour de 2003 à 2009. Ces données permettent de calculer un volume total rejeté mensuellement. Le volume total s'élève en moyenne à 19 238 000 m³/an,
- le SATESE a fourni, pour dix stations, un débit moyen journalier, calculé grâce aux données d'auto-surveillance, ou estimé en fonction du temps de fonctionnement de la pompe. Ces données permettent de calculer un volume moyen rejeté mensuellement. Le volume total s'élève à 627 000 m³/an pour ces dix stations,
- lorsqu'aucune donnée ponctuelle de débit n'est fournie pour les stations, une estimation a été réalisée sur la base de la population traitée (donnée fournie par le SATESE), en multipliant la population raccordée par 150 litres par jour et par habitant¹ : 8 stations sont concernées, pour un volume total estimé de 128 000 m³/an.

Quantification des volumes d'eaux usées (hors eaux parasites)

Les volumes rejetés par les STEP comprennent des eaux parasites, comme de l'eau de nappe qui s'infiltre dans les réseaux souterrains. Mais il existe également des pertes sur les réseaux d'eaux résiduaires urbaines. Les deux phénomènes ont été considérés comme équilibrés et n'ont pas été quantifiés pour les petites STEP.

Par contre, la STEP de Dijon traite des eaux issues en partie de réseaux unitaires qui contiennent des eaux pluviales. En effet, les réseaux d'évacuation des eaux des communes de l'agglomération dijonnaise sont constitués majoritairement de réseaux unitaires (355 km), contre 220 km de réseaux séparatifs (eaux pluviales et eaux usées séparés).

Matricule INSEE	Commune	Linéaires unitaires (km)	Linéaires séparatifs (km)	Population (recensement 1999)	Volumes relevés compteurs AEP 2009
21003	AHUY	0.3	8.9	1 356 habitants	77 419*
21027	ASNIERES-LES-DIJON	0	7.0	798 habitants	36 239
21166	CHENÔVE	32.7	2.9	16 257 habitants	316 997
21223	DAIX	0	8.2	1 479 habitants	146 089
21231	DIJON	259.1	67.6	149 867 habitants	14 798 112
21255	ETAULE	0	6.4	262 habitants	13 065*
21 263	FENAY	0	16.7	1 340 habitants	Affermage Veolia
21278	FONTAINE-LES-DIJON	28.3	9.2	8 878 habitants	493 673
21315	HAUTEVILLE	0	6.0	1 023 habitants	49 966
21355	LONGVIC	9.1	28.8	9 017 habitants	656 202
21408	MESSIGNY-ET-VANTOUX	0.4	15.2	1 254 habitants	79 938
21473	OUGES	0	11.2	1 043 habitants	35 248
21485	PLOMBIERES-LES-DIJON	0	10.6	2 491 habitants	105 459
21617	TALANT	25.0	21.8	12 176 habitants	566 068
Total					17 374 475

Tableau 4 : type de réseaux et consommation en AEP des communes reliées à la STEP de Dijon

Les volumes pluviaux ont été estimés de manière à ne pas les comptabiliser à la fois dans le bilan hydrique de la phase 3 et dans les rejets de la phase 2. A ce jour, la STEP de Dijon ne connaît pas la part entre les volumes d'eaux usées et les volumes d'eaux pluviales parmi les eaux traitées. C'est pourquoi une estimation des volumes d'eau usée a été effectuée de manière à ce que les rejets figurant dans la base de données ne contiennent que les eaux usées. Deux méthodes ont été employées pour cette estimation :

¹ Valeur utilisée habituellement pour estimer les rejets par habitant. Elle correspond ici à 90% de la consommation journalière par habitant (égale à environ 170 à 180 l/j).

D'une part, à l'aide de la consommation en eau potable relevée au compteur des communes reliées à la STEP de Dijon (tableau 5). Ce calcul met en évidence la présence d'environ **21% d'eau parasite** dans les rejets de la STEP de Dijon en 2009.

Volumes (millions de m ³)			
R Rejet total à la STEP	AEP AEP des communes reliées à la STEP de Dijon = eau comptabilisée au compteur	Eau usée U = 0,8 * AEP	Eaux parasites (pluviales....) P = R - U
17,726 <i>(source : STEP de Dijon)</i>	17,424 <i>Calcul réalisé à l'aide des données du tableau 4, en estimant à 50 000 m3 la consommation de Fenay à l'aide de la population</i>	13,940 <i>volume calculé en considérant qu'environ 80% de l'eau consommée au robinet est rejetée (ici, à la STEP)</i>	3,786

Tableau 5 : calcul des eaux parasites à la STEP de Dijon en 2009 (méthode 1)

D'autre part, il a été remarqué que les volumes rejetés en d'août et septembre sont généralement les plus faibles chaque année. Il manque en août les rejets des industriels et de la population en vacance ; en contrepartie, la dernière quinzaine d'août subit des orages. Le mois de septembre peut être considéré comme représentatif des rejets d'eaux usées (activité économique présente et souvent peu de pluies). Le volume calculé en considérant que ces mois sont représentatifs des volumes d'eau usée s'élève :

- à **14,229** millions de m³ en 2009, soit 80% des eaux rejetées en 2009 (présence de 20% d'eau parasites).

Compte tenu du fait que les communes concernées sont très urbanisées et que les arrosages de jardins sont probablement moins fréquents qu'en milieu rural, les valeurs obtenues en 2009 par les deux méthodes sont très proches : autour de 14 millions de m³ d'eau usée.

- à **15,073** millions de m³ en moyenne sur 2003-2009 (en 2007, la valeur d'octobre a été retenue),

En moyenne, le **taux d'eau parasite est évalué à 22%** des rejets (tableau 6).

	Volume moyen annuel sur la période 2003-2009 (milliers m ³ /an)	Total volume 2009 (m ³ /an)
Volume annuel rejeté à la STEP de Dijon	19, 246	17,726
Estimation du volume annuel hors eaux pluviales (estimé à partir de la moyenne août-sept sauf 2007 : octobre) (l/s)	15,073	14,229
Ecart : volume eaux parasites en m3/an	4,172	3,498
Ecart : volume eaux parasites en %	22%	20%

Tableau 6 : calcul des rejets d'eaux usées (hors eaux parasites) à la STEP de Dijon (méthode 2)

En conclusion, les rejets d'eaux usées retenus pour alimenter la base de données ont été calculés à l'aide des rejets moyens journaliers des mois d'août et septembre, sauf en 2007 où ils sont évalués à partir des rejets d'octobre.

Dans un objectif de simplification, en phase 3, les valeurs de rejets de la STEP de Dijon s'appuient sur un débit journalier de près de 500 L/s, considéré comme la valeur quotidienne de rejet sur toute la période 1997-2009.

Milieu récepteur :

Les informations sur le milieu récepteur ont été fournies par le SATESE. Il s'agit de rejets dans les fossés ou rivières de l'Ouche et du Suzon, ou de rejets en secteur karstique. Lorsque l'information n'était pas précisée, le milieu récepteur a été attribué en fonction de la localisation géographique du rejet (proximité d'un cours d'eau : rejet superficiel, pas de proximité d'un cours d'eau : rejet dans le système karstique). Au final, les systèmes karstiques ayant été affectés de la catégorie « eaux superficielles » par rapport à leur exutoire (besoin de phase 3), tous les rejets se voient attribuer une affectation en eaux superficielles.



Image 4 : rejets dans le milieu

2.3.4. REJETS DE L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

Certaines habitations disposent d'un assainissement autonome et les rejets en eau rejoignent le milieu souterrain par infiltration.

Les volumes restitués par le biais de l'assainissement autonome ont été calculés par commune, en multipliant :

- le nombre d'habitants de chacune des 76 communes non reliées à l'assainissement collectif (14 320 habitants),
- avec le rejet moyen par habitant de 140 l/j : ce rejet moyen a été obtenu en multipliant le taux moyen français de retour au milieu (entre 75 et 80% de l'AEP) par la consommation en eau sur le bassin (environ 170 l/j/habitant).

2.3.5. RESTITUTION DIFFUSE DES RESEAUX DESTINES A L'IRRIGATION

Les pertes sur les réseaux sont considérées comme négligeables, ces réseaux étant généralement récents et bien entretenus. Les restitutions par infiltration ou ruissellement de l'eau excédentaire apportée à la parcelle sont également considérées comme négligeables. Au total, le coefficient de restitution associé à l'irrigation par aspersion s'élève donc à 0%¹.

2.3.6. RESTITUTIONS DU CHEPTEL

En terme de bilan, aucune restitution n'est associée à l'abreuvement car il est considéré que :

- l'eau consommée par le troupeau laitier est en grande partie exportée via la production de lait,
- en période d'étiage, les restitutions au milieu sont considérées comme nulles car l'urine est consommée par la végétation. Il a également été considéré que le retour au milieu est négligeable en hiver, les consommations d'eau étant faibles et les rejets étant intégrés en partie au fumier ou lisier.

¹ Coefficient de restitution considéré comme nul suite au débat en réunion de secrétariat technique le 19/11/2010

2.3.7. REJETS INDUSTRIELS EFFECTUES DIRECTEMENT DANS LE MILIEU

Les rejets des installations classées soumises à autorisation ont été fournis par la DREAL, que les prélèvements soient effectués directement dans le milieu ou dans le réseau AEP. Les rejets sont soit évacués vers les STEP, soit directement vers le milieu : toutes les configurations existent (tableau 7).

Remarque : le rejet de l'entreprise « Reine de Dijon », effectué dans le canal après traitement par sa propre station d'épuration, a été considéré comme un rejet dans le milieu.

Enfin, une installation ne rejette aucun volume d'eau, la totalité étant consommée pour les besoins de production (Liants Emulsions Bourgogne).

	Rejets dans le milieu	Rejets en STEP	Total
Prélèvements dans le milieu	3	7	10
Prélèvements dans le réseau AEP	7	50	57
Total	10	57	67

Tableau 7 : typologie des rejets des industriels, en fonction de leur lieu de prélèvement et de rejet

2.3.8. CANAL DE BOURGOGNE

Ce point sera complété à l'issue de la phase 3.

2.3.9. AUTRES OUVRAGES

- lac Kir : les volumes qui transitent correspondent aux débits de l'Ouche (ouvrage en barrage rempli en continu),
- les autres ouvrages de dérivation (ouvrages hydroélectriques) sont considérés comme restituant la totalité du volume dérivé au point de dérivation.
- pisciculture : volumes en transit entre les exutoires du karst et l'Ouche.

2.3.10. DESAGREGATION TEMPORELLE DES RESTITUTIONS

De même que les prélèvements, les restitutions sont désagrégées temporellement.

- **restitution des réseaux AEP** : le volume restitué est calculé en appliquant le coefficient de restitution (allant de 24 à 34 %) aux prélèvements AEP mensuels : les restitutions sont donc automatiquement mensualisées au prorata des prélèvements.

Ce volume restitué subit ensuite un abattement pour tenir compte de l'évaporation de l'eau : les restitutions sont considérées comme nulles en été (évaporation). En période de drainage (novembre à mars), 100% des eaux sont restituées en milieu souterrain. En période intermédiaire (avril, mai et octobre), 50% des eaux sont restituées.

- **rejet des STEP** : les rejets mensuels sont disponibles pour la STEP de Dijon et quelques autres STEP. Les rejets des autres STEP sont considérés comme constants dans le temps : le volume annuel est divisé par 12 mois dans ce cas ;

- **restitution de l'assainissement autonome** : les restitutions vers les eaux souterraines sont considérées comme nulles en été (évaporation par les cultures de l'eau épandue, etc.). En période de drainage (novembre à mars), 100% des eaux sont restituées en milieu souterrain. En période intermédiaire, 50% des eaux sont restituées (avril, mai et octobre).

- **rejets industriels** : les rejets sont considérés comme uniformes dans le temps et divisés par 12 mois, excepté les rejets de climatisation qui ont été répartis sur les 2 mois d'été à part égale (juillet et août) ;

- **restitutions par le canal** : réflexion en cours.

3. BILAN DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS

3.1 ANALYSE GLOBALE DE LA BASE DE DONNEES CONSTITUEE

En 2006 et 2008, le prélèvement total destiné à l'AEP, l'agriculture et l'industrie s'élève à **18,7 millions de m³**.

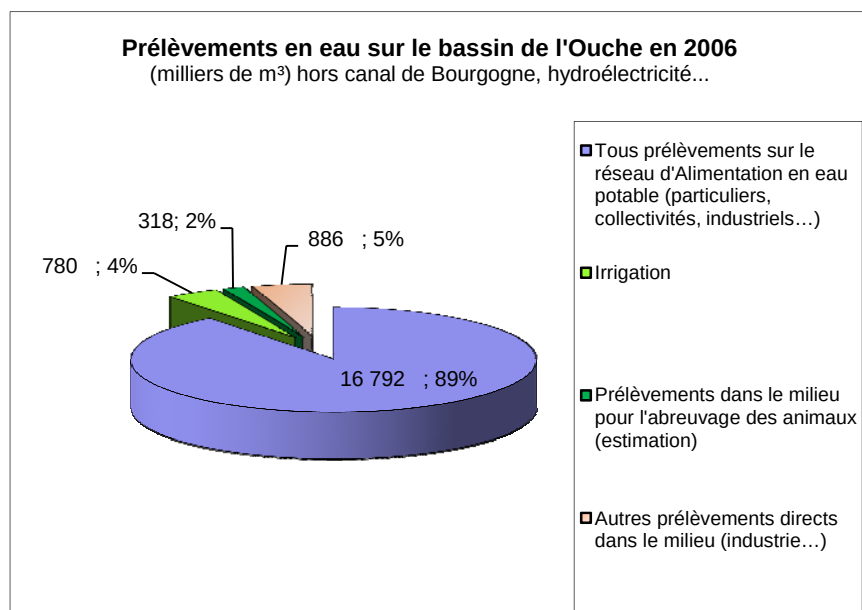


Figure 2 : Part des prélèvements pour les usages AEP, agricoles et industriels sur le bassin de l'Ouche en 2006

Les ordres de grandeur des volumes prélevés sont les suivants en **2008** :

- 39 ouvrages ou groupes d'ouvrage AEP ont été recensés, prélevant **17 656 milliers de m³**, dont 19 puits et forages prélevant 4 541 milliers de m³, et 29 sources prélevant 13 114 milliers de m³,
- 25 irrigants ont prélevé de l'eau pour un volume total de **170 milliers de m³**. 36 puits et forages ont prélevé 144 milliers de m³, et 5 prélèvements en rivière ou plans d'eau prélevant 26 milliers de m³ (été 2008 humide et peu de cultures irriguées). (Prélèvement de 780 milliers de m³ en 2006),
- environ **318 milliers de m³** pour l'alimentation du cheptel,
- 9 prélèvements industriels et de collectivités ont été recensés, prélevant **571 milliers de m³** dans les ressources en eaux souterraines, par le biais de puits et forages.

3.1.1 ANALYSE DE L'EVOLUTION DES PRINCIPAUX PRELEVEMENTS

Les prélèvements annuels **AEP** sont **les plus importants** et sont globalement stables (figure 4). Les prélèvements agricoles présentent une très forte variabilité selon la météorologie estivale et les cultures en place. La **part des prélèvements agricoles est faible** même en été (figure 3). Les prélèvements **industriels** ou de collectivités effectués directement dans le milieu sont en forte diminution, soit du fait du recours au réseau AEP, soit suite à des améliorations de process ou des fermetures. La part des prélèvements directs pour l'abreuvement des **animaux** est considérée comme constante d'une année à l'autre. **L'irrigation** représente 1 à 2% (2007 à 2009) à environ 13% (1998, 2003 et 2005) des prélèvements totaux estivaux (juin à septembre). Depuis 2002, seules 2007 et 2008 n'ont pas connu de restrictions d'usage pour l'agriculture à l'aval de Dijon ; les usages domestiques n'ont pas été restreints en été 2004, 2007 et 2008 (cf. phase 1).

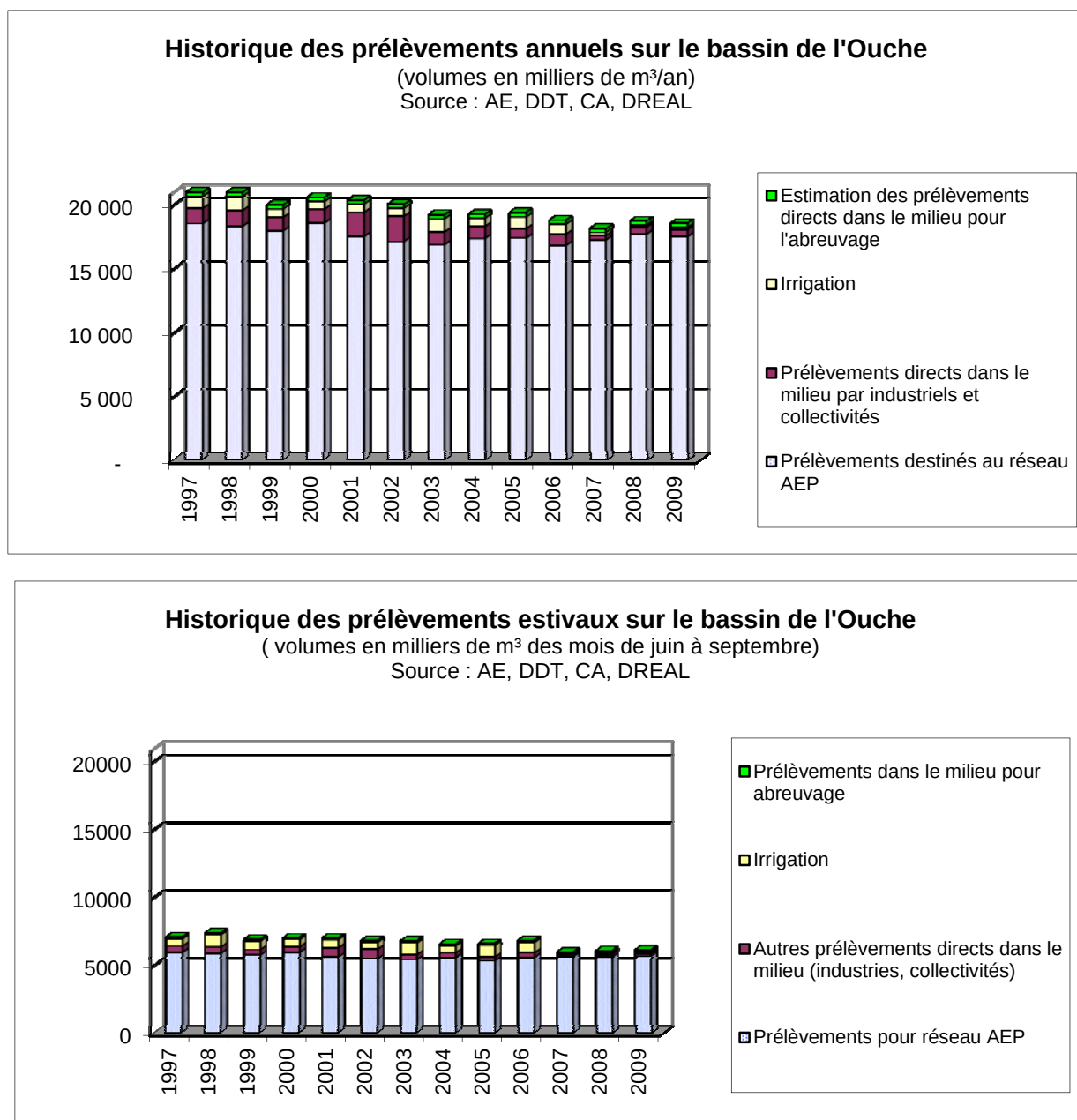


Figure 3 : Part des différents prélèvements annuels et estivaux sur le bassin de l'Ouche, hors canal

3.1.2 REPARTITION SPATIALE DES PRELEVEMENTS ET REJETS

Les cartes n°9 à 10-bis de l'atlas cartographique présentent la localisation et les volumes prélevés en 2008 sur le territoire de l'étude (année la plus récente documentée). Pour l'irrigation, aucune année ne peut être considérée comme représentative des prélèvements à venir pour l'irrigation. C'est pourquoi il a été choisi de représenter deux années, 2006 et 2008 : d'une part, 2006 représente une année climatique de référence, tout comme 2002, pour les besoins des cultures ; cependant, elle n'est pas représentative des besoins en eau pour le futur, car les surfaces irriguées sont désormais réduites suite à l'abandon de la betterave. D'autre part, 2008 est plus représentative des surfaces irriguées actuelles, mais elle n'est pas représentative sur le plan climatique (été pluvieux). Enfin, seul l'été 2006 a connu des restrictions horaires pour l'irrigation sur le sous-bassin aval de Dijon.

L'amont du bassin est essentiellement concerné par les prélèvements du canal, quelques prélèvements AEP et pour l'abreuvement du bétail ; le centre du bassin (calcaires à l'amont de Dijon

et le secteur à proximité de Dijon) est essentiellement concerné par les prélèvements AEP, tandis que dans l'aval du bassin, l'eau est essentiellement prélevée pour l'irrigation. Le nombre de prélèvements directs dans le milieu pour l'industrie ou les collectivités est faible. Ces prélèvements sont surtout localisés au centre de la zone. Ils sont alors plutôt effectués dans les eaux souterraines (issues du karst ou de la nappe alluviale).

La carte n°11 de l'atlas cartographique présente la localisation des rejets directs sur le territoire de l'étude en 2008 et les volumes associés. Les plus grosses restitutions sont localisées en aval de Dijon avec les rejets de la STEP de Dijon. La restitution de la STEP de Chevigny-Saint-Sauveur est effectuée sur le bassin de la Norges, situé en dehors du bassin de l'Ouche.

La figure n°4 présente, pour chaque usage, la répartition des prélèvements en fonction des 4 sous-bassins versants délimités en phase 1 (voir carte n°2 de l'atlas cartographique pour visualiser ces secteurs). Cette figure confirme la prédominance des prélèvements AEP à l'amont de Dijon dans les calcaires, des prélèvements industriels au niveau de Dijon et des prélèvements agricoles à l'aval de Dijon.

La figure n°5 présente la répartition des prélèvements selon les milieux exploités pour chaque usage de destination. Pour l'AEP, sont distingués les prélèvements des sources issues des exutoires du karst de ceux issus des autres ressources (certaines comme les Gorgets sont issus de mélanges entre les apports du karst et de nappes). Pour l'irrigation, sont distingués les prélèvements en eaux superficielles (rivière, canal...), des prélèvements dans les eaux souterraines (nappe alluviale de l'Ouche, y compris les prélèvements effectués à moins de 600 m de la rivière)¹. Remarque : **l'ensemble des prélèvements en nappe alluviale est inventorié en tant que prélèvements souterrains dans la présente étude, même ceux situés à moins de 600 mètres du cours d'eau.**

Cette figure 5 montre une prédominance des prélèvements AEP dans les ressources karstiques, tandis que les prélèvements directs destinés aux usages industriels ou collectifs sont effectués désormais exclusivement en nappe. La majorité des prélèvements agricoles a lieu dans la nappe alluviale de l'Ouche.

¹ L'étude d'évaluation de la distance d'incidence des prélèvements souterrains dans les cours d'eau du département de la Côte d'Or réalisée par le bureau d'étude Caille indique que les distances d'incidence varient de 280 à 680 mètres. Si les arrêtés de restriction d'usage de l'eau ont retenu la valeur minimale de 300 mètre, le présent rapport élargit à la zone située à 600 mètre du cours d'eau (même si ces valeurs mériteraient d'être affinées).

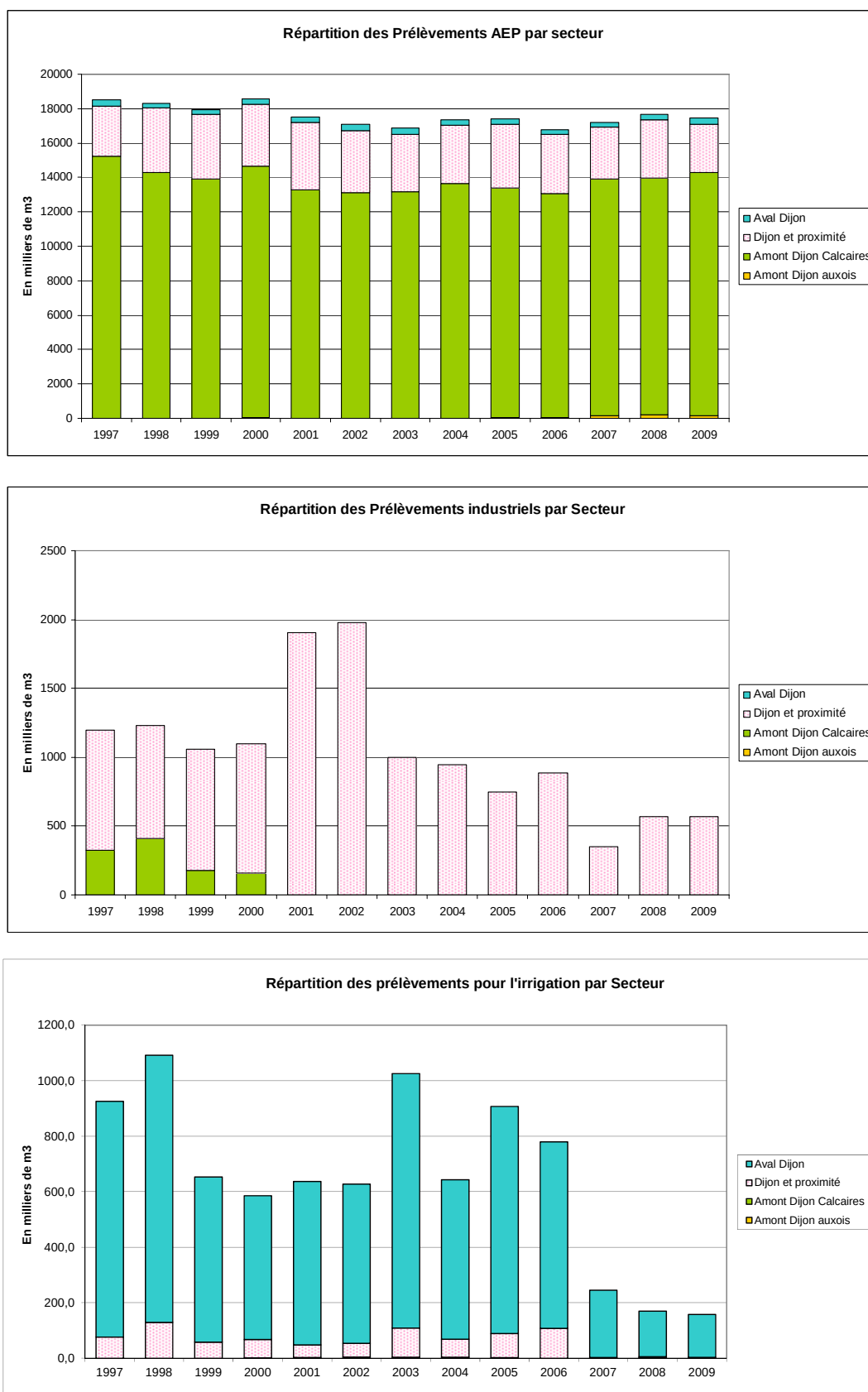


Figure 4 : Historique des prélèvements par secteur

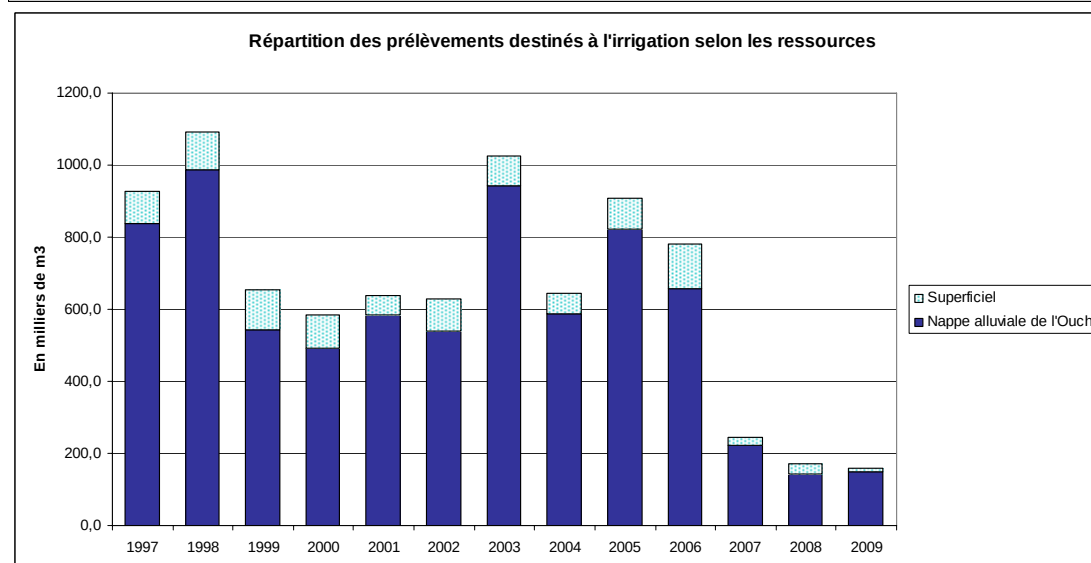
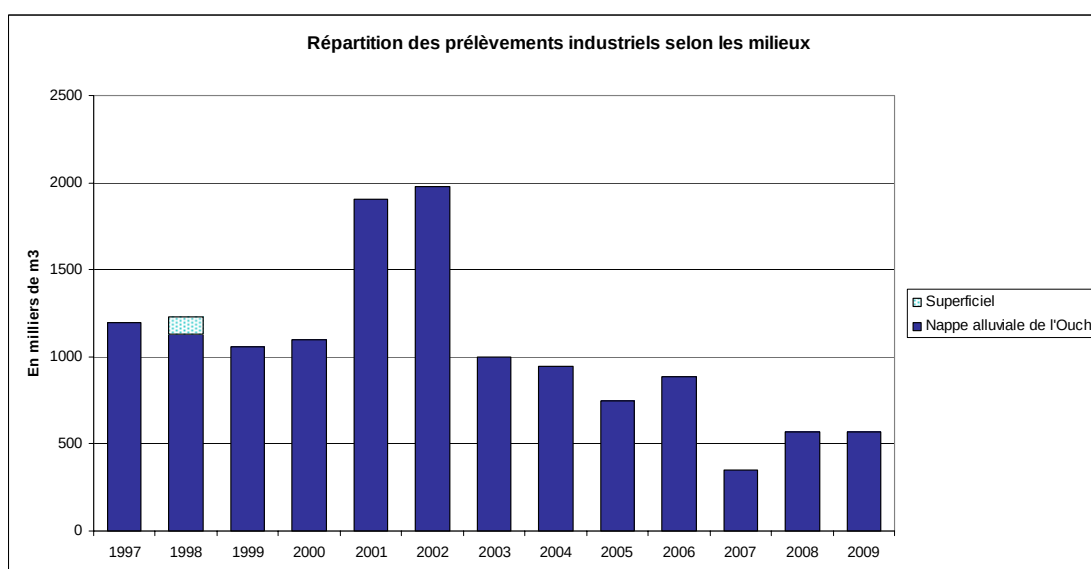
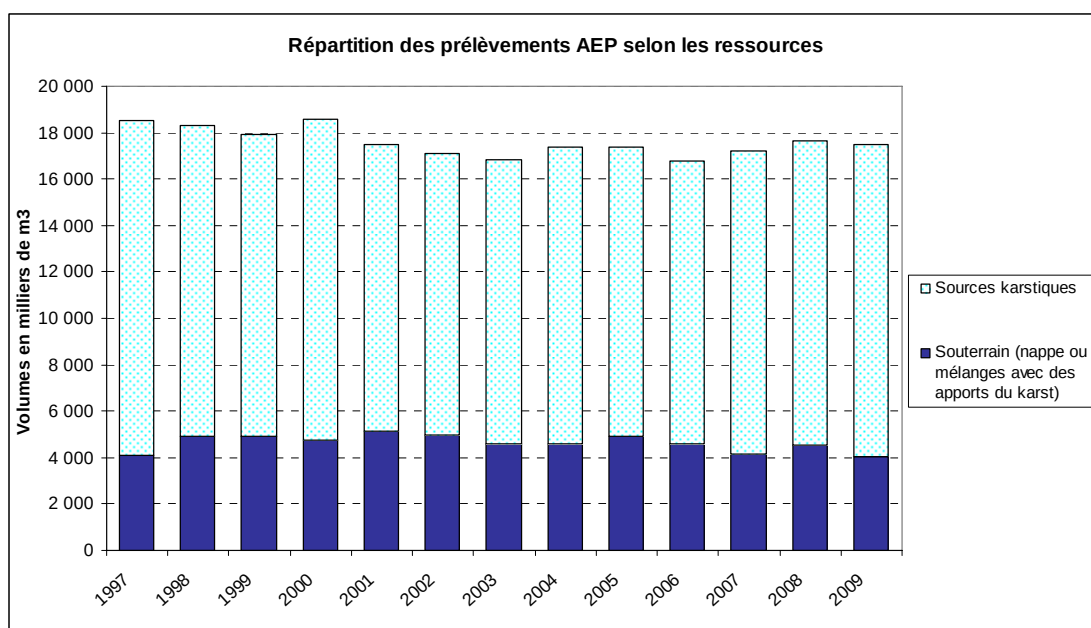


Figure 5 : répartition des prélèvements en fonction des ressources exploitées

3.2 ANALYSE SPECIFIQUE DES PRINCIPAUX PRELEVEMENTS

3.2.1 PRELEVEMENTS AEP

La variabilité intra-annuelle des prélèvements AEP effectués sur le bassin versant de l'Ouche (y compris le Suzon) est présentée en figures 6 et 7. Les prélèvements dans les sources karstiques sont généralement plus élevés de janvier à mai, et plus faibles en période d'étiage (août à octobre). Cela peut s'expliquer par le tarissement des sources karstiques pendant l'étiage ; à cette période, les apports peuvent être en partie compensés par des ressources extérieures (nappe alluviale de la Saône avec le prélèvement de Poncey-les-Athées).

La variabilité interannuelle peut être analysée à l'aide de la figure 5 : 2003, année très sèche, présente les prélèvements les plus faibles sur la période 1997-2009. La figure 7¹ montre qu'il est difficile de dégager une tendance entre année sèche ou humide sur la période 2005-2009. Toutefois, les prélèvements atteignent un minimum à l'automne 2005, après un été sec.

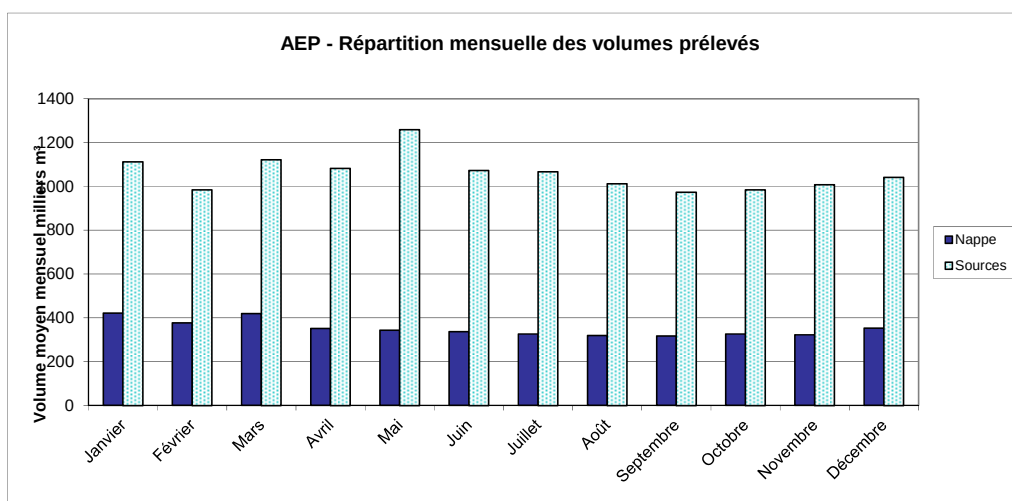


Figure 6 : volumes moyens mensuels prélevés sur le bassin versant de l'Ouche pour l'AEP, sur la période 2005-2009 (exploitation des données mensuelles des producteurs d'eau)

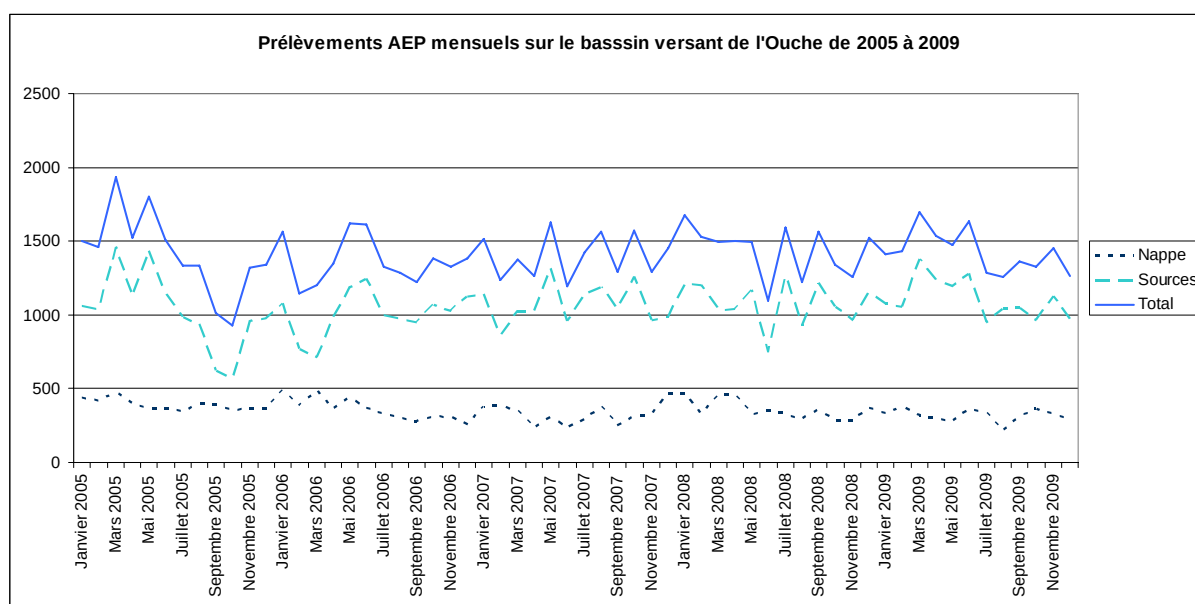


Figure 7 : prélèvements AEP mensuels sur le bassin de l'Ouche de 2005 à 2009

¹ L'année 2003, très sèche, n'a pas été renseignée à l'aide des données des producteurs d'eau potable car le recueil des données s'était centré initialement sur la période 2005-2009 d'après le cahier des charges de l'étude. La figure 6 intègre toutes les données depuis 1997 (pour l'AEP : données issues de l'agence de l'eau, disponibles seulement par année et non par mois)

3.2.2 PRELEVEMENTS POUR LE CANAL

Les prélèvements pour le canal sont présentés dans le rapport de phase 3. Un premier bilan effectué sur 2008 montre qu'en été, environ 10 millions de m³ sont lâchés sur le bassin par les réservoirs, et environ 5 millions de m³ sortent du bassin versant.

En année médiane, le canal joue plutôt un rôle de soutien d'étiage entre Pont d'Ouche et Dijon (Larrey), avec un apport moyen net de 500L/s à Dijon entre mi-juillet et fin août (pertes du canal qui reviennent dans la rivière).

Par contre, en année sèche (années 1989 à 1991, 1996, 2003, 2009), les réservoirs ne sont pas forcément suffisants et le bilan global peut être négatif à l'échelle du bassin s'il y a des prélèvements en rivière (observés en 2009)

Ces premiers éléments seront complétés à l'issue de la phase 3.

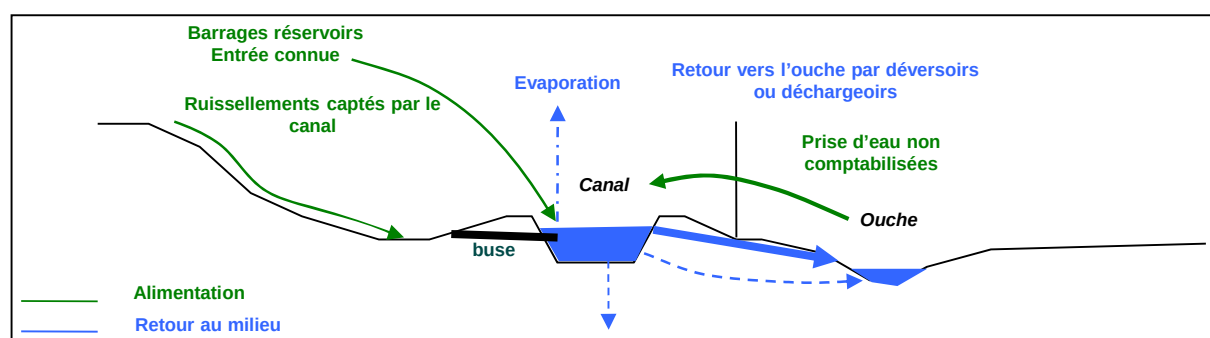


Figure 8 : schéma du fonctionnement du canal de Bourgogne (source SMEABOA)

3.2.3 PRELEVEMENTS AGRICOLES DESTINES A L'IRRIGATION

Les prélèvements sont ceux effectués dans les limites du bassin de l'Ouche (territoire légèrement plus petit que les territoires 9 et 9bis retenus dans le cadre du dispositif de restriction des prélèvements en eau en Côte d'Or), déterminés à partir des données de la DDT et de la chambre d'agriculture.

Les analyses s'appuient surtout sur les prélèvements annuels. En effet, il n'existe pas d'année type pour caractériser les prélèvements agricoles sur le bassin de l'Ouche :

- après 2006 : la culture betteravière disparaît;
- 2007 et 2008 sont des années humides;
- 2009 est une année durant laquelle les orages estivaux ont été remarquablement placés, jouant sur la fréquence des tours d'eaux.

⇒ VOLUMES GLOBAUX ET ANALYSE PAR OUVRAGE

La base de données compte 1349 enregistrements de 1997 à 2009, qui concernent 341 ouvrages. Tous les ouvrages ne sont pas exploités chaque année et le nombre d'ouvrages exploités est en baisse (figure 9). Cette baisse suit les volumes prélevés, excepté les années 2003, 2005 et 2006.

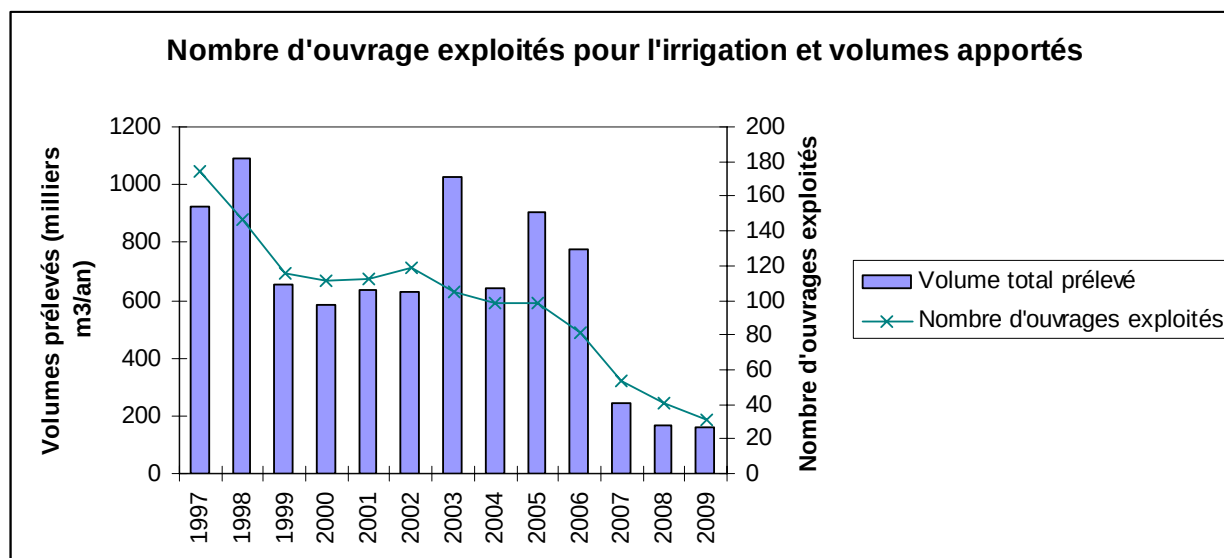


Figure 9 : Caractérisation des prélèvements pour l'irrigation : nombre d'ouvrages exploités

Le volume moyen apporté par ouvrage sur la période 1997-2009 s'élève à 5 200 m³/an. Les prélèvements moyens ont été plus importants en 2003, 2005 et 2006. Au contraire, ils ont été très faibles en 2007 et 2008, avec des étés pluvieux (figure 10).

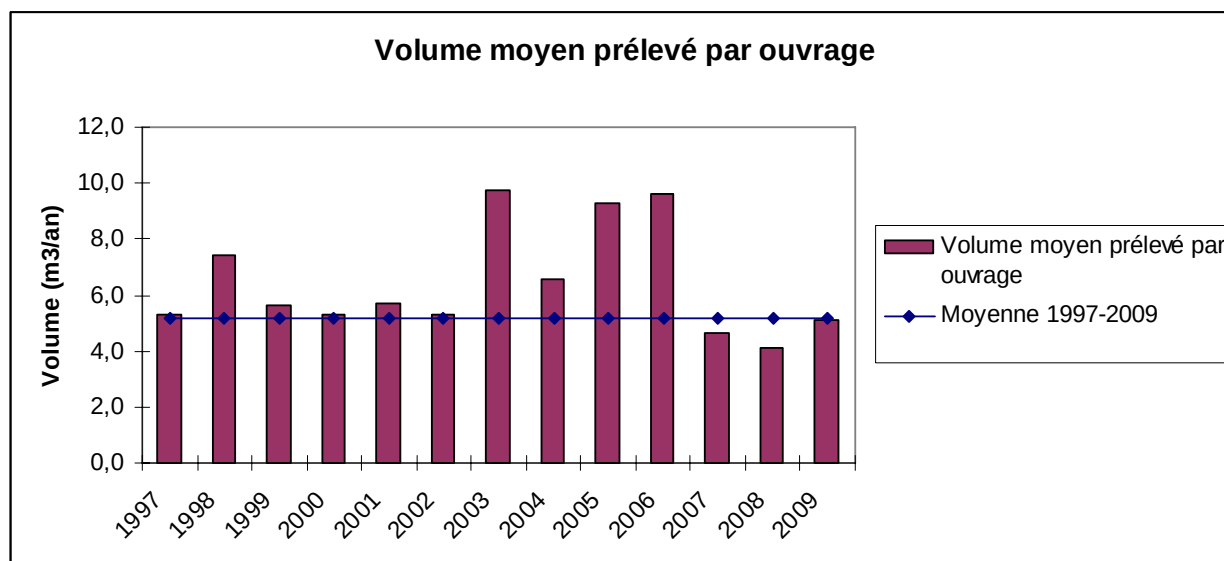


Figure 10 : prélèvements moyens par ouvrage

Ce volume moyen prélevé par ouvrage au cours des années 1997-2009 est très variable selon les ouvrages (seules les années pendant lesquelles des prélèvements sont effectués sont prises en compte) :

Prélèvement moyen annuel	< 1 000 m³	1000 3 000 m³	à 3 000 7 000 m³	à 7 000 10 000 m³	10 000 m³ à 20 000 m³	> 20 000 m³
Nombre d'ouvrages concernés sur la période 1997-2009	36	100	129	38	30	8

Tableau 8 : prélèvement moyen annuel selon les ouvrages

En termes de répartition, quelques ouvrages représentent de forts volumes. Par exemple, en 2006, 4 ouvrages prélevant plus de 40 000 m³ représentaient 25% du volume total, 59 ouvrages prélevant moins de 10 000 m³ en représentaient seulement 35% et les 18 autres en représentaient 40%.

Enfin, à titre indicatif, pour les quatre années 2005-2008, la fréquence d'apports correspond à :

- un mois par an en moyenne pour 216 ouvrages (soit près de 80 % des ouvrages),
- au moins deux mois par an en moyenne pour 14 ouvrages,
- au moins trois mois par an en moyenne pour 5 ouvrages,
- six mois par an en moyenne pour 1 ouvrage.

⇒ VOLUMES PAR SOUS-BASSINS ET PAR MILIEUX

Hormis quelques rares points dans les sous-bassins 56, 61 et 62 (Ouche entre Velars-sur-Ouche et la confluence du Suzon, voir carte n°10 et 10-bis de l'atlas cartographique), les points d'irrigation se situent tous dans les sous-bassins de l'Ouche en aval de Dijon ; ils sont de plus en plus nombreux en allant vers l'aval :

- 96 % des points se situent dans les sous-bassins en aval de Crimolois,
- le sous-bassin 97 à l'aval de Trouhans rassemble près de la moitié des points.

Les prélèvements s'effectuent très majoritairement en **eaux souterraines** (299 points, soit 88 % des cas), avec toutefois 42 points en eaux superficielles.

80 à 85 % environ des ouvrages prélevant dans la nappe alluviale sont situés dans une bande de 600 mètres autour des cours d'eau (distance maximale par rapport au cours d'eau ; au-delà de laquelle le prélèvement n'aurait plus d'incidence sur le cours d'eau, d'après une étude du bureau d'étude Caille). A titre indicatif, 71 sur 83 ouvrages étaient concernés en 2006 et 31 sur 38 en 2008.

En moyenne sur les années 1997-2009, les prélèvements en eaux superficielles représentent 11 % du volume global. Ils se situent principalement dans les sous-bassins 96 (Ouche entre Varanges et Trouhans : près de 60 % du prélèvement total en eaux superficielles) et 91 (Ouche entre la confluence du Suzon et Crimolois). Les prélèvements en eaux souterraines représentent 89 % du volume global, situés en quasi-totalité en aval de Dijon, avec des volumes prélevés croissants d'amont en aval.

Sur la période 2005-2008, les volumes prélevés en aval de Trouhans (BV 97), en aval de Varanges (BV 96 + 97) et en aval de Crimolois (BV 95 + 96 + 97) représentent respectivement 43 %, 76 % et 94 % de la totalité des volumes prélevés en eaux souterraines (tableau 9).

BV	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Total
56	0.0%	0.5%	0.5%
61	0.0%	0.01%	0.01%
91	2.6%	5.4%	7.9%
95	0.6%	15.9%	16.5%
96	4.7%	30.3%	35.0%
97	0.2%	39.8%	40.0%
Total	8.0%	92.0%	100.0%

Tableau 9 : part des prélèvements en eaux souterraines et superficielles selon les sous-bassins¹ (moyenne 2005-2008)

¹ Les n° des sous-bassins figurent en cartes 2, 5 et 6 de l'atlas cartographique

⇒ SURFACES IRRIGUEES

Les surfaces irriguées sont renseignées depuis 2003 par la DDT et la chambre d'agriculture. La figure 11 confirme la baisse des surfaces irriguées de 2007 à 2009. En 2007, cette baisse s'explique uniquement par l'effet de l'été pluvieux. En 2008 et 2009 s'ajoutent l'abandon de la betterave et la baisse de la surface irriguée pour la pomme de terre (figure 12). Les surfaces en oignon irrigué émergent à partir de 2006 et celles en soja irriguée augmentent depuis 2007. Les surfaces irriguées en légumes semblent en perte de vitesse depuis 2005.

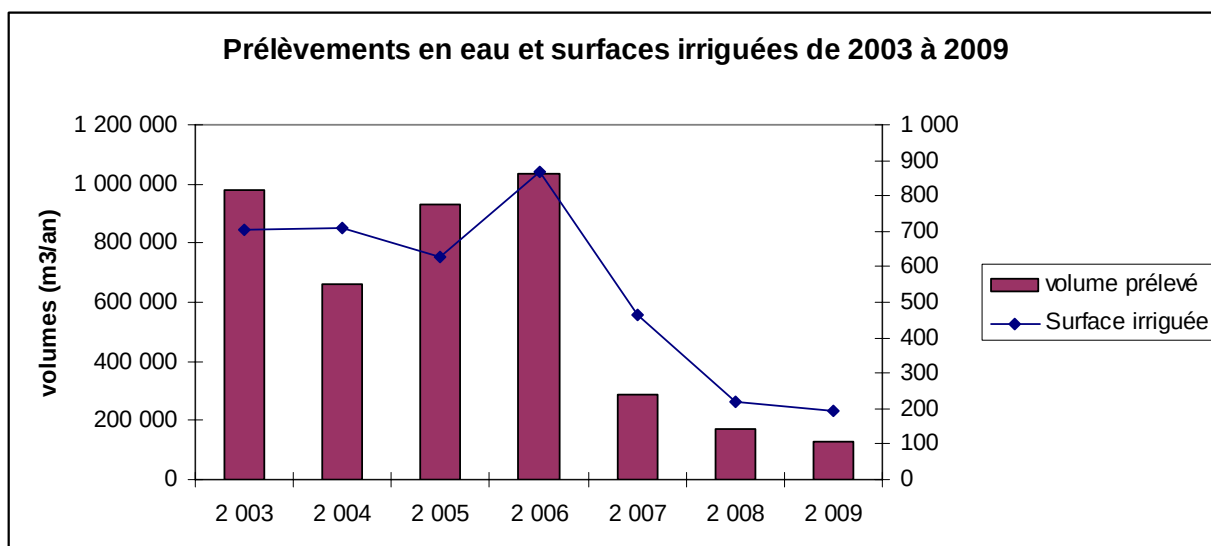


Figure 11 : caractérisation de l'évolution des surfaces irriguées de 2003 à 2009

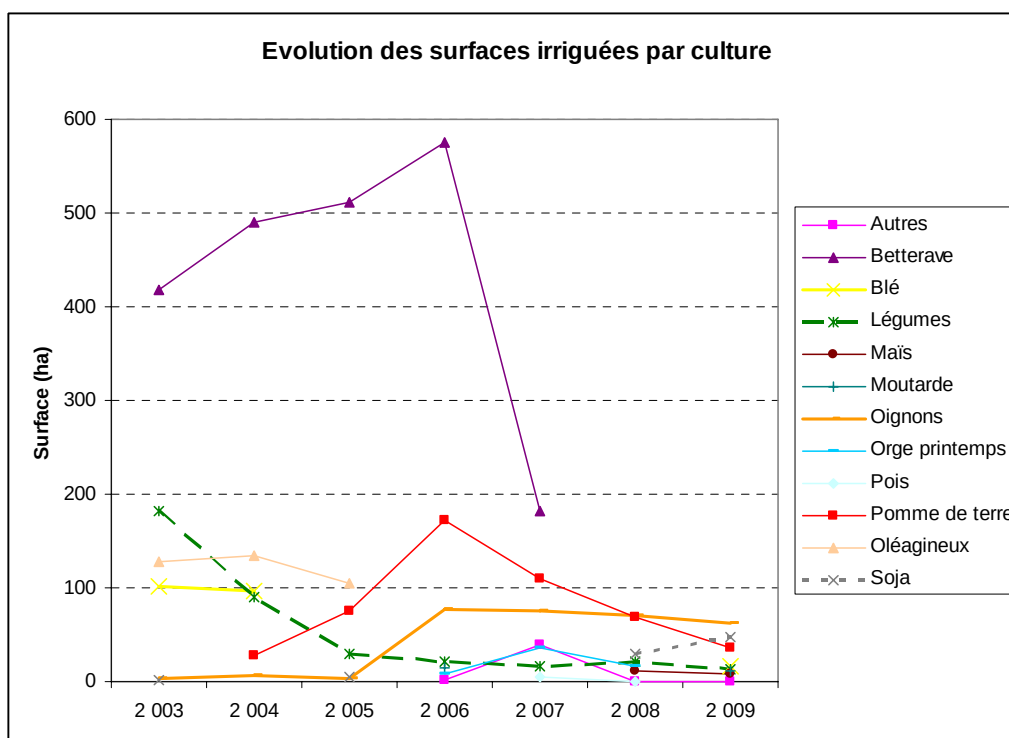


Figure 12 : Caractérisation des surfaces irriguées par culture

⇒ CARACTERISATION DES PRELEVEMENTS PAR CULTURES

Sur la base des données 1997-2009, les volumes prélevés sont utilisés principalement pour l'irrigation des betteraves (près de la moitié du volume total), des pommes de terres, et plus accessoirement des oignons et légumes.

Il faut toutefois noter que suite à la fermeture de la sucrerie d'Aiserey fin 2007, la culture de betterave est désormais arrêtée : les volumes prélevés pour l'irrigation de la betterave s'arrêtent après 2007 (2007 ayant connu un été pluvieux, seules 180 ha de betteraves ont été irriguées contre 575 ha en 2006).

L'évolution des prélèvements par culture est présentée en figure13 sur la période 2006-2009.

Suite à la disparition de la betterave et la baisse de la production de pomme de terre (fermeture de Farm frite mais maintien de 3 autres entreprises offrant des débouchés pour la production de pomme de terre), mais également du fait du climat humide des dernières années, les prélèvements pour l'irrigation ont fortement diminué.

L'année 2009 se caractérise par une baisse des surfaces irriguées, pour une demande en eau par culture proche de celle des années 2007 et 2008 (étés pluvieux). A ce jour, les cultures irriguées restent les légumes et les oignons pour lesquels les prélèvements en eau sont assez stables dans le temps. Apparaissent désormais des prélèvements pour le soja, culture de substitution à la betterave, alors que les autres cultures, comme l'orge de printemps et le maïs, n'émergent pas à ce jour.

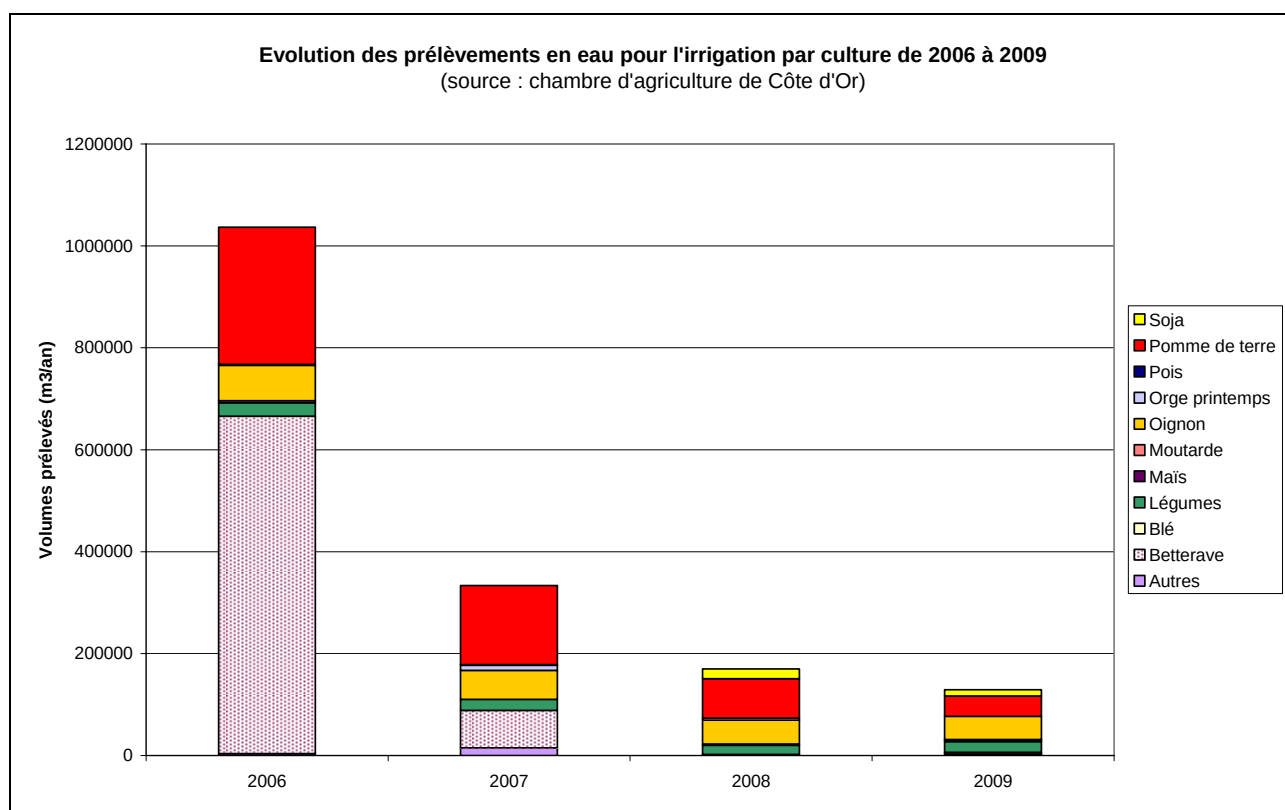


Figure 13 : évolution des prélèvements en eau par culture de 2006 à 2009 (volumes en m³/an)

Des volumes moyens par unité de surface ont été calculés sur la base des données 2003 à 2009. Ces valeurs permettent de connaître les prélèvements moyens pour satisfaire les apports d'eau par culture (en m³/ha/an pour chaque culture).

SYNDICAT MIXTE D'ETUDES ET D'AMENAGEMENT DU BASSIN DE L'OUCHE ET DE SES AFFLUENTS
ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUM PRELEVABLES
PHASE 2 : BILAN DES PRELEVEMENTS EXISTANTS, ANALYSE DE L'EVOLUTION

	Culture	Bette- rave	Blé	Orge printemps	Maïs	Pois	Pomme de terre	Légu- mes	Oignons	Moutarde	Oléagi- neux	Soja
Ouche 2003- 2009	Volume moyen prélevé par ha	1 188	415	268	296	306	1 352	1 417	760	207	1 251	534
	Volume maximum prélevé	1 502	534	277	402	313	1 696	2 347	3 355	376	1 517	1329
Côte d'Or	Moyenne 2002-2008		1 568		1 355	397	1 512	1 889	1 280			2 638
	2 005		1 547		1 955	540	2 652	3 168	1 794			3 188
	2 006		1 568		2 224	403	2 355	2 774	1 684			3 381

Tableau 10 : Volumes prélevés par hectare irrigué (en m³/ha) calculés sur le bassin de l'Ouche et fournis par la chambre d'agriculture pour la Côte d'Or

* généralement, le maximum est atteint en 2003 ou 2005 selon les cultures (voir figure ci-dessous)

Les cultures les plus consommatrices sont la betterave, la pomme de terre et les légumes.

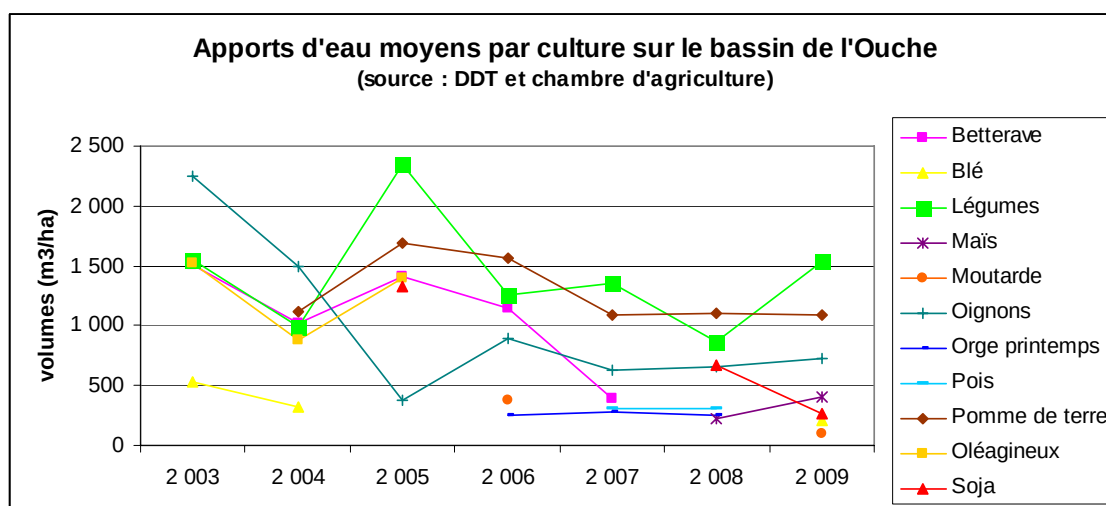


Figure 14 : évolution des apports d'eau moyens par culture de 2003 à 2009 sur le bassin de l'Ouche (source : DDT et chambre d'agriculture)

⇒ REPARTITION MENSUELLE

L'irrigation s'étend de mars à octobre, avec un volume maximal généralement en juillet (37 % du volume total), juin et août.

Mois	Moyenne volumes prélevés (m³/an)	Part des prélèvements dans l'année
Mars	2 130	0%
Avril	37 071	7%
Mai	38 243	7%
Juin	159 814	30%
Juillet	197 110	36%
Août	97 923	18%
Septembre	17 564	3%
Octobre	921	0%
Total	541 715	100%

Tableau 11 : répartition des prélèvements sur l'année (moyenne 2005-2008)

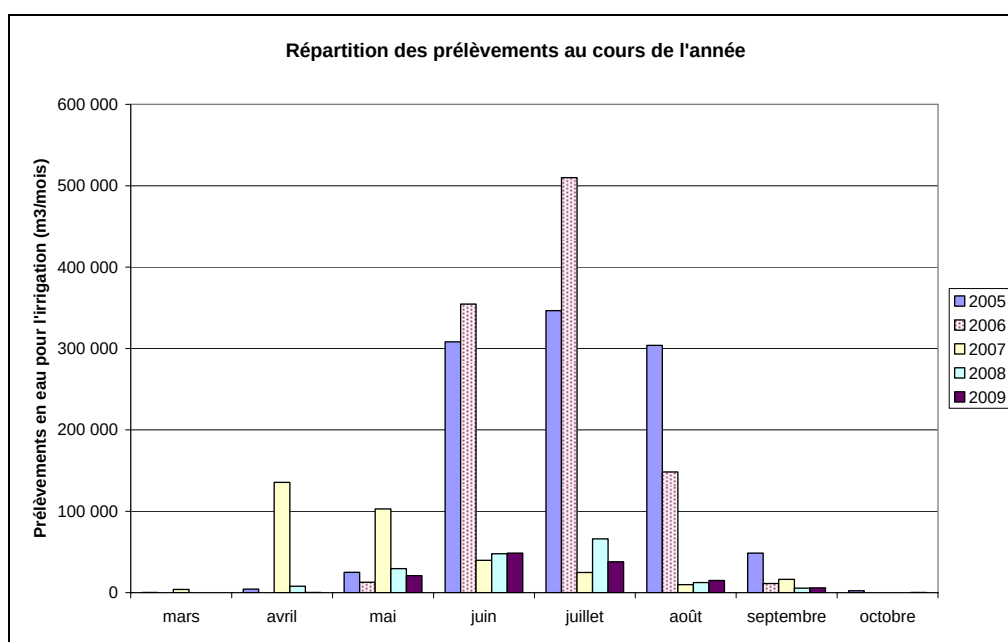


Figure 15 : répartition des prélèvements mensuels pour l'irrigation de 2005 à 2009

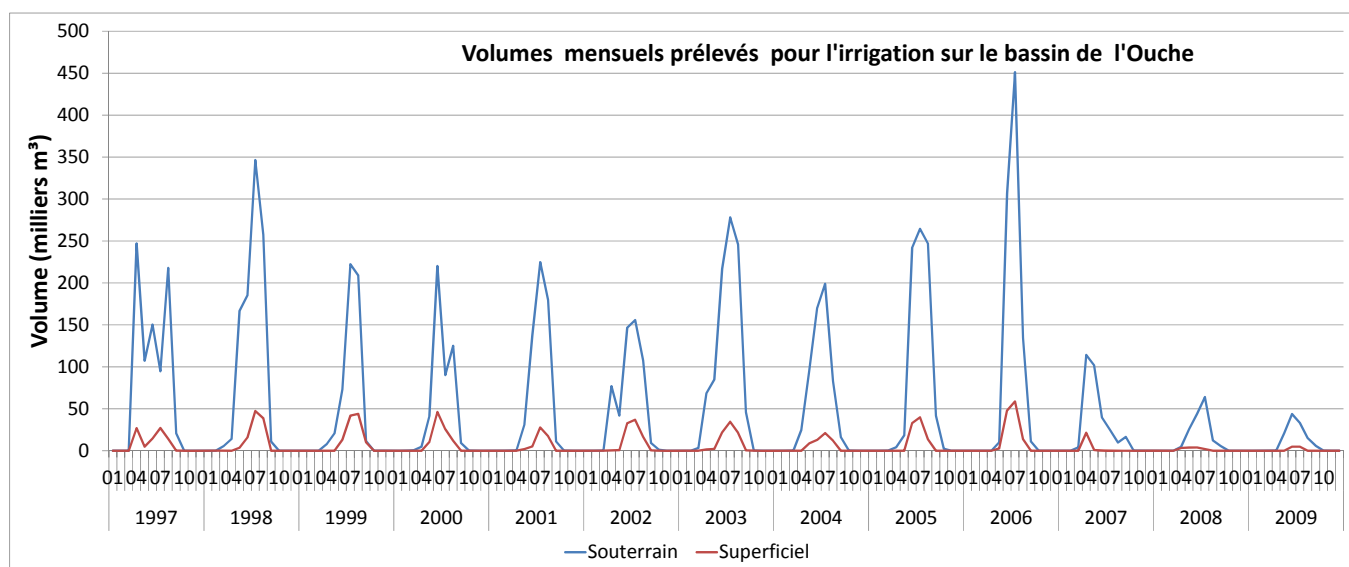


Figure 16 : prélèvements mensuels de 1997 à 2009 sur le bassin de l'Ouche

La répartition des prélèvements paraît différente avec et sans betterave. Néanmoins, les années 2008 et 2009 traduisent à la fois la disparition de la betterave et la présence d'un été pluvieux. La répartition des étés 2008 et 2009 n'est pas représentative de la pratique d'irrigation.

⇒ VARIABILITE INTER-ANNUELLE

L'analyse des volumes par mois et année confirme la saisonnalité globale de l'irrigation, mais avec une forte disparité selon les années. Ces variations interannuelles sont explicables par la pluviométrie, qui est aussi reflétée par l'hydrométrie (débits moyens mensuels à Crimolois). Elles s'expliquent aussi par les changements d'assolement dans le bassin.

La figure 5 montre que 2003 (année très sèche) et 1996 ont connu les prélèvements destinés à l'irrigation les plus importants. Sur les dernières années, les volumes prélevés sont beaucoup plus

importants en 2005 et 2006 qu'en 2007, 2008 et 2009, ce qui correspond aux étés secs et à de faibles débits estivaux de l'Ouche, mais également à une période où la betterave était encore présente sur le bassin. L'année 2006 paraît représentative des prélèvements moyens sur le bassin ; 2005 constitue une année où les prélèvements sont plus importants.

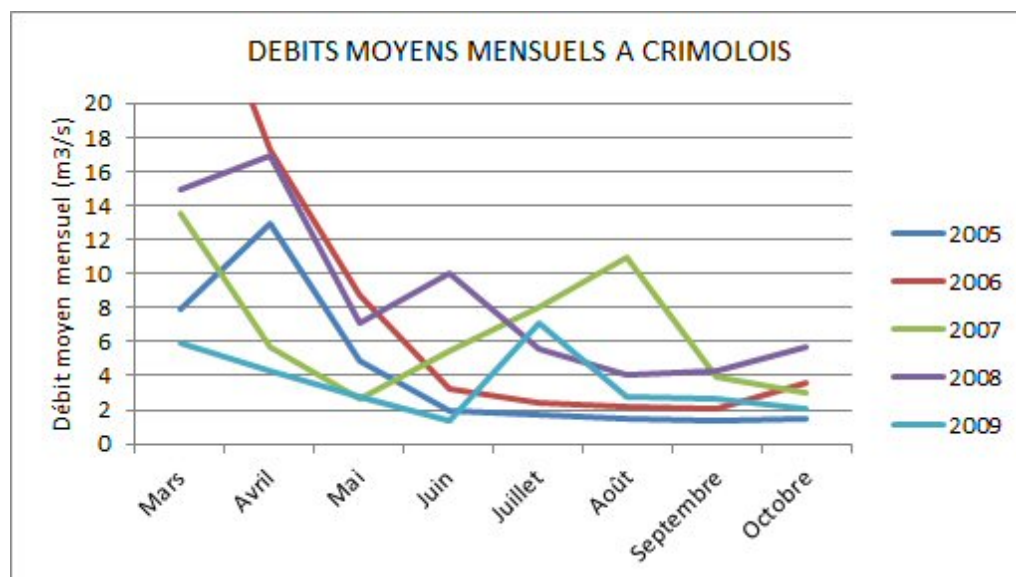


Figure 17 : débits moyens mensuels à Crimolois

2005 correspond à une année climatique avec des débits estivaux intermédiaires entre la médiane et la quinquennale sèche. Les débits estivaux de 2006 sont voisins de la médiane en 2006. Les débits estivaux de 2009 sont supérieurs à la médiane (été plutôt humide après un printemps sec), avec un pic en juillet.

Les années 2007 et 2008 correspondent à des étés particulièrement humides, avec des débits estivaux voisins à supérieurs à la fréquence quinquennale humide en 2007, et nettement supérieurs à la médiane en 2008. Les débits estivaux de 2007 sont les plus élevés des cinq dernières années, avec un maximum en août. En 2007, les prélèvements précoces (avril et mai) nettement plus importants que les autres années correspondent à des débits printaniers anormalement bas de l'Ouche, tandis que la forte pluviométrie observée à partir de juin se traduit tout à la fois par de faibles prélèvements et des débits très élevés de l'Ouche durant l'été. Le caractère globalement humide de l'année 2008 est reflété tant par les débits soutenus de l'Ouche que par la modestie des prélèvements.

⇒ ADEQUATION ENTRE BESOINS EN EAU ET PRELEVEMENTS AGRICOLE

La figure suivante illustre le lien entre les besoins en eau calculés à l'aide d'un bilan hydrique simplifié calculé au pas de temps mensuel (Pluie – évapotranspiration potentielle + réserve utile prise égale à 100 mm) et les prélèvements, ainsi que les prélèvements ramenés à la surface irriguée. Cette figure montre que la fluctuation des apports suit celle des besoins en eau, sauf en 2008 et 2009 du fait de l'abandon de la betterave (baisse des prélèvements par rapport à la demande théorique du climat)¹.

¹ Les deux courbes ne sont pas confondues car c'est l'évapotranspiration potentielle (ETP) qui a été adoptée et non l'évapotranspiration réelle (ETR), souvent inférieure à l'ETP. $ETR = Kc * ETP$ où Kc est le coefficient de besoin de chaque type de culture. Par exemple, pour l'oignon, ce coefficient atteint 0,5 en mai, 0,8 de juin à août et 0,3 en septembre.

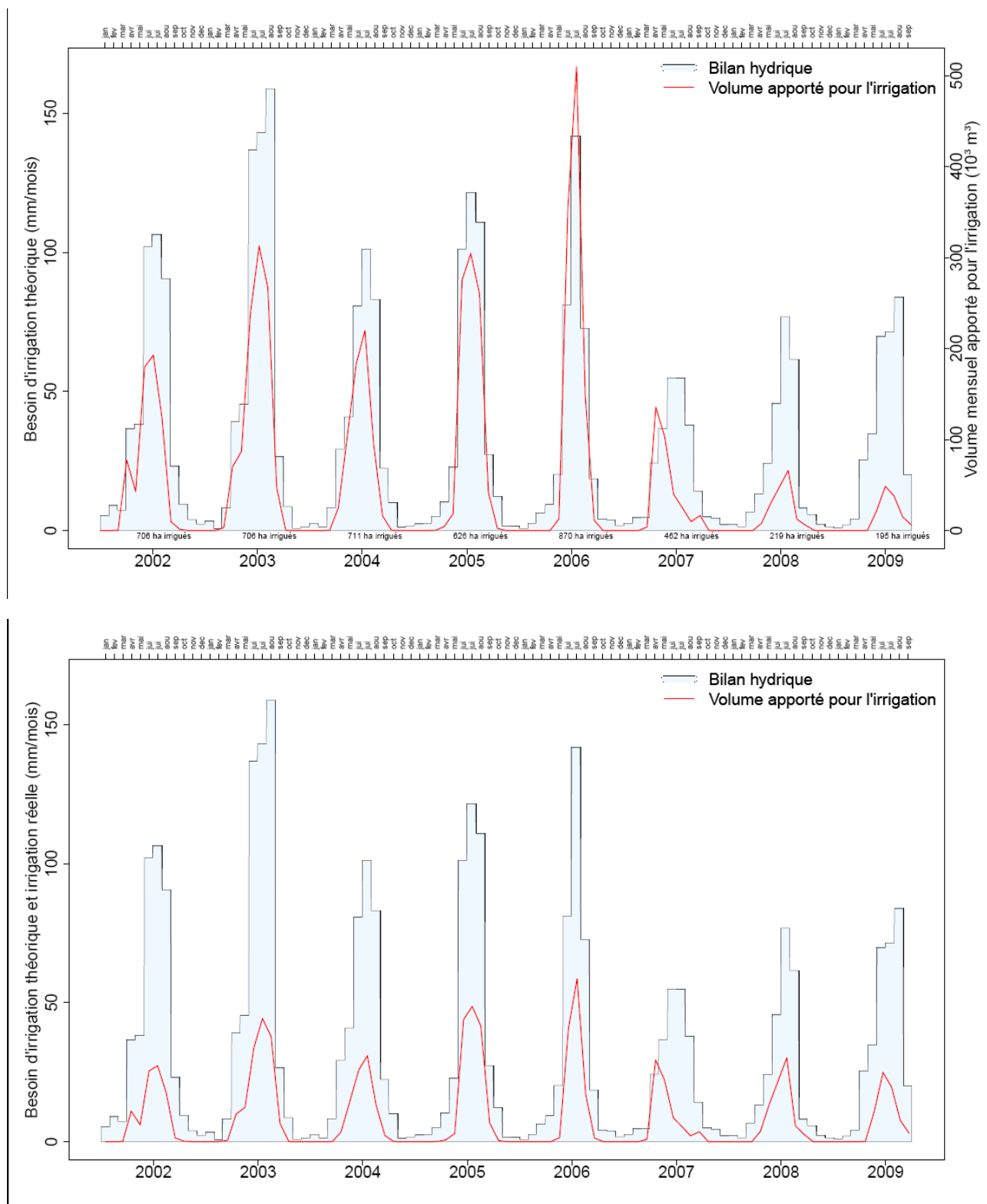


Figure 18 : Comparaison entre le besoin d'irrigation théorique (lié au bilan hydrique simplifié = P-ETP+RU) et les prélèvements en eau exprimés en volume (figure du haut) ou par unité de surface (figure du bas) sur la période 2002-2009

La première figure présente le bilan hydrique (besoins en irrigation théorique) et les volumes totaux apportés pour l'irrigation ; la deuxième figure présente le bilan hydrique (représentant les besoins) et les apports moyens par surface irriguée totale pour rendre les 2 séries comparables (la surface totale irriguée a été prise en compte, même pendant les périodes de l'année où toutes les surfaces ne sont pas irriguées comme juin ou septembre).

⇒ QUANTIFICATION DE L'EFFET DES ARRETES SECHERESSE

Il apparaît difficile de quantifier l'impact des arrêtés sécheresse et des mesures de restrictions sur les volumes prélevés pour l'irrigation. En effet, à ce jour, seules des mesures de restriction de débit et d'horaires ont été appliquées et il n'est pas sûr que l'impact sur les volumes ait été significatif. De plus, il est difficile de distinguer les effets climatiques (orage conduisant à diminuer le nombre de tours d'eau) des effets des arrêtés.

Par ailleurs, des arrêtés conduisant à prendre des mesures de restriction sur les usages liés à l'irrigation et aux usages domestiques ont été pris en 2005 et 2006 (voir rapport de phase 1). En 2008, l'arrêté de constat de franchissement de seuil a conduit à des mesures de restriction de l'irrigation uniquement en amont de Dijon, sans conséquence du fait que ces prélèvements sont effectués à l'aval de Dijon.

3.2.4 PRELEVEMENTS AGRICOLES DESTINES A L'ABREUVAGE DES ANIMAUX

L'évaluation des prélèvements a été effectuée à l'aide de plusieurs hypothèses :

- constance du cheptel sur la période 1997-2009 (sur la base des données de 2007),
- volumes consommés par le troupeau bovin, ovin et caprin représentatifs de tous les prélèvements animaux sur la zone,
- pas de prélèvements effectués dans le réseau AEP, la totalité étant considérée comme prélevée dans les ressources en eau locales (du fait que les volumes AEP sont largement insuffisants pour alimenter le troupeau en tête de bassin),
- des valeurs de prélèvements par type d'animal, par exemple, 50 l/jour pour une vache allaitante de plus de 2 ans et 60 l/j pour une vache laitière de plus de 2 ans.
- des besoins fonction de la période de l'année : le besoin total de l'année est calculé à l'aide des valeurs moyennes journalières (tableau 12). Puis les valeurs des besoins en eau par animal ont été adaptées selon la saison : les besoins de juillet et août sont calculés de manière à être supérieurs de 50% par rapport à ceux de l'hiver, et ceux de juin et septembre supérieurs de 30%.
- les prélèvements sont assimilés aux besoins (ce qui est « juste » si l'on considère le bilan net entre prélèvements et restitutions vers le milieu).
- Tous les prélèvements sont affectés aux eaux superficielles.

Les prélèvements s'élèveraient au total à 318 000 m³/an (valeur de 2007). 131 000 m³ seraient prélevés de juin à septembre (période d'étiage pendant laquelle les besoins sont les plus élevés) et 187 000 m³ le reste de l'année.

La plupart des prélèvements est concentrée en tête de bassin (Ouche amont et Vandenesse). D'après les données du recensement agricole 2000, environ 70% de ces prélèvements ont lieu en tête de bassin, sur « l'Ouche de sa source à la Vandenesse incluse », 15% sur le secteur de « L'Ouche de la Vandenesse au ruisseau de Prâlon inclus » et 10% sur « l'Ouche du ruisseau de Prâlon au Suzon inclus ».

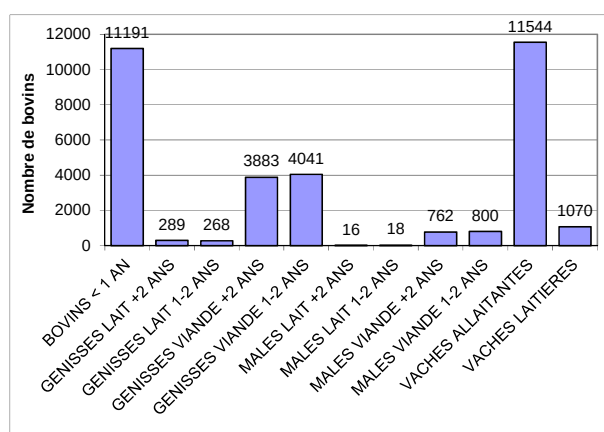


Figure 19 : cheptel bovin total sur la zone par type en 2007 (source : EDE/chambre d'agriculture)

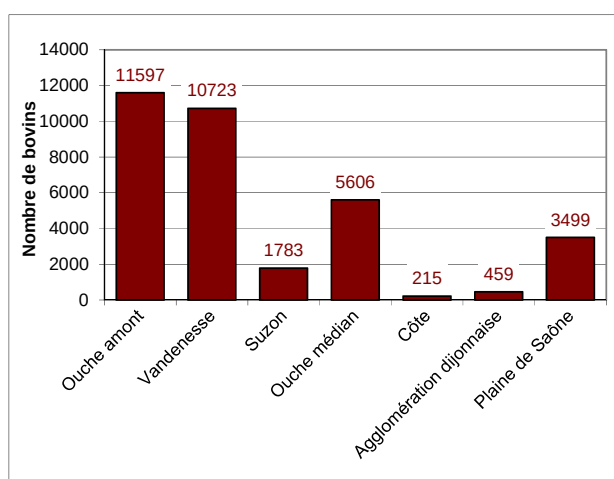


Figure 20 : répartition du cheptel bovin sur le bassin de l'Ouche

	consommation en eau (L/j)	Total cheptel	Volume maximum prélevé (m³/an)
BOVINS < 1 AN	9	11 191	36 762
GENISSES LAIT +2 ANS	50	289	5 274
GENISSES LAIT 1-2 ANS	25	268	2 446
GENISSES VIANDE +2 ANS	41	3 883	58 109
GENISSES VIANDE 1-2 ANS	25	4 041	36 874
MALES LAIT +2 ANS	50	16	292
MALES LAIT 1-2 ANS	25	18	164
MALES VIANDE +2 ANS	41	762	11 403
MALES VIANDE 1-2 ANS	25	800	7 300
VACHES ALLAITANTES	50	11 544	210 678
VACHES LAITIÈRES	60	1 070	23 433
caprin	10	153	558
ovin	10	7 091	25 882
Total		41 126	419 177

Tableau 12 : estimation des prélèvements pour les besoins du cheptel du bassin de l'Ouche en considérant que le cheptel consomme 100% de ses besoins toute l'année

3.2.5 PRELEVEMENTS INDUSTRIELS

Les prélèvements industriels effectués directement dans le milieu s'élèvent à **0,57 millions de m³** en 2008, contre 2 millions de m³ en 2002 d'après la base de données « redevance » de l'Agence de l'Eau (voir figure 4). Ces prélèvements sont représentés à environ 60% par les volumes de JTEKT, les 40% restants étant répartis entre huit autres préleveurs industriels (moins de 100 000 m³ par an). Parmi les principaux prélèvements figure celui de l'hôpital (annexe n°4 détaillant les volumes par industriel ou collectivité).

La figure 21 présente les prélèvements et rejets de tous les industriels ou grosses collectivités soumis à autorisation prélevant de l'eau sur le bassin d'après les fichiers de la DREAL. Cette figure inclut les industries prélevant dans le réseau AEP et celles prélevant directement dans le milieu. Cette figure montre que les prélèvements industriels sont en forte baisse depuis 2003. La projection réalisée en 2010 pour tenir compte de la fermeture de Jtekt et d'Amora-Maille montre que la tendance à la baisse se poursuit.

Cette baisse des consommations s'élève à 6% par an entre 2006 et 2009 : passage de 2,6 à un peu moins de 2 millions de m³ annuel. Cette valeur est fortement impactée par la mise aux normes de Jtekt Automotive (passage d'environ 600 000 m³ en 2006 à environ 40 000 m³ en 2009 d'après les fichiers de la DREAL, suite au passage d'un circuit de refroidissement ouvert à un circuit fermé dans le cadre de la mise aux normes de l'installation). Hors Jtekt, la baisse des consommations est de 1% par an toutes entreprises confondues depuis 2003.

La part des prélèvements dans le milieu diminue au profit des prélèvements AEP. 862 milliers de m³ ont été prélevés par les industriels localisés sur le secteur en 2008, représentant 5% des prélèvements AEP effectués sur le secteur (il est possible que les prélèvements AEP alimentent des entreprises situées en dehors du bassin de l'Ouche).

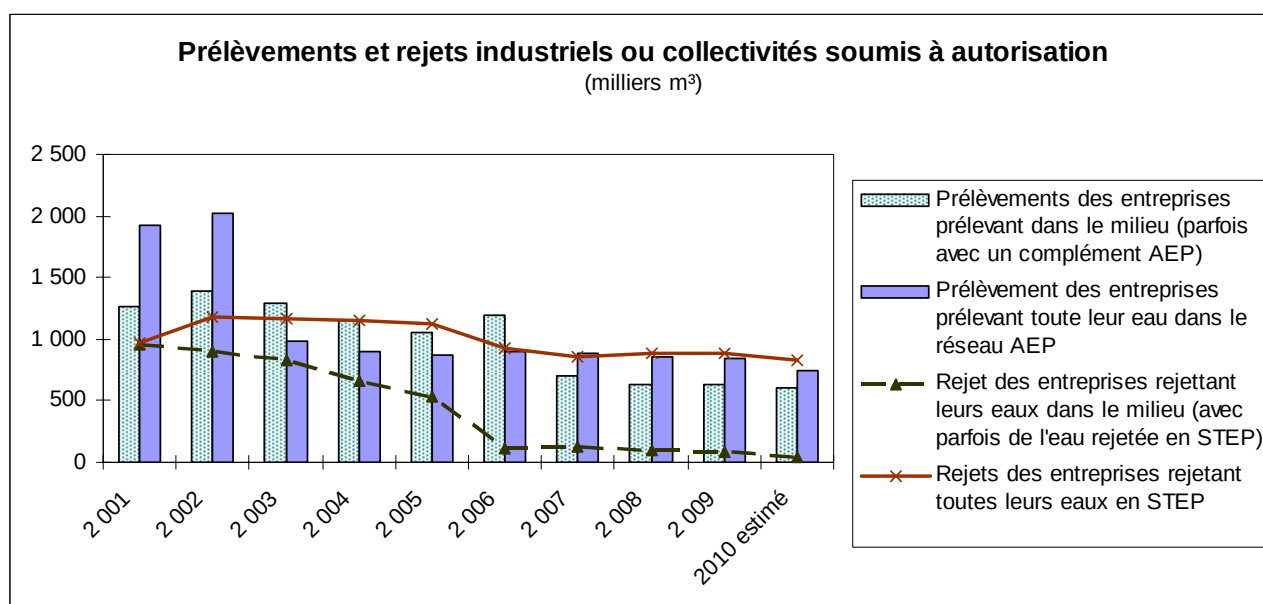


Figure 21 : prélèvements et rejets industriels ou de collectivités soumis à autorisation
Source : DREAL (volumes en milliers de m³)

Remarque : les données de la DREAL ne permettent pas de distinguer les volumes dans les cas suivants : le « prélèvements milieu et AEP » est le volume total prélevé par les entreprises effectuant tout ou partie de leurs prélèvements dans le milieu ; le « rejet milieu et STEP » est le volume rejeté par les entreprises effectuant tout ou une partie de leurs rejets dans le milieu.

3.2.6 EVAPORATION DES PLANS D'EAU

Avec près de 300 ha de plans d'eau sur le bassin et une ETP moyenne d'environ 900 mm/an (moyenne 2002-2009 à la station de Longvic), le volume total évaporé s'élèverait à environ **3 millions de m³ d'eau par an**.



Figure 22 : répartition mensuelle de l'évaporation des plans d'eau

3.3 ANALYSE DES PRINCIPAUX REJETS

3.3.1. REJETS DES STEP

L'annexe n°1 récapitule l'ensemble des stations d'épuration du bassin, leurs coordonnées géographiques, les volumes rejetés annuellement et le type de milieu récepteur.

La carte n°11 de l'atlas représente la localisation et les volumes rejetés par les stations d'épuration sur le bassin versant.

En 2009, au total, les rejets de STEP s'élèvent à **18,5 millions de m³/an**, dont 17,7 millions proviennent de la station de Dijon-Longvic. Les petites stations d'épuration rejettent en moyenne 24 l/s répartis sur l'ensemble du bassin, tandis que la STEP de Dijon a rejeté 562 l/s en moyenne en 2009 à l'aval de Dijon (556 l/s en moyenne sur la période 2003-2009). Il faut souligner que la STEP de Dion rejette des eaux pluviales ainsi que des eaux prélevées à Poncey-les-Athées.

Les données disponibles à l'échelle mensuelle pour la station de Dijon montrent une variation intra-annuelle importante des rejets, due à l'influence des rejets d'eau pluviale (bassin d'orage de 30 000 m³). Les rejets totaux sont généralement bas en période estivale. Les eaux parasites dont les eaux pluviales représentent en moyenne environ 22% des volumes rejetés à la STEP de Dijon (voir en 2.3.2). **Les rejets totaux de STEP sans les eaux parasites sont estimés à environ 16 millions de m³/an, soit environ 500 L/s¹.**

La plupart des rejets sont effectués dans les eaux superficielles, mais il existe également 7 stations rejetant leurs effluents en milieu karstique (voir tableau en annexe 1). Dans la base de données, les rejets effectués en milieu karstique sont indiqués comme des rejets en eaux superficielles car ils rejoignent, à terme, les eaux superficielles (pour les besoins de la phase 3).

Remarque : la station d'épuration de Chevigny-Saint-Sauveur n'est pas localisée sur le bassin de l'Ouche, mais elle traite une partie des eaux usées des communes qui s'approvisionnent en AEP à l'aide des ressources en eau du bassin versant. Cette station traite en moyenne 2,5 millions de m³ par an et rejette en moyenne 85,6 l/s dans le milieu (en dehors du bassin de l'Ouche).

¹ Dans le présent rapport, les graphiques présentant les volumes totaux rejetés par les STEP excluent les eaux parasites. Les valeurs sans les eaux pluviales ont été retenues pour la phase 3, ce qui a permis de conserver l'eau de pluie tombée sur l'ensemble du bassin dans le calcul du bilan hydrique.

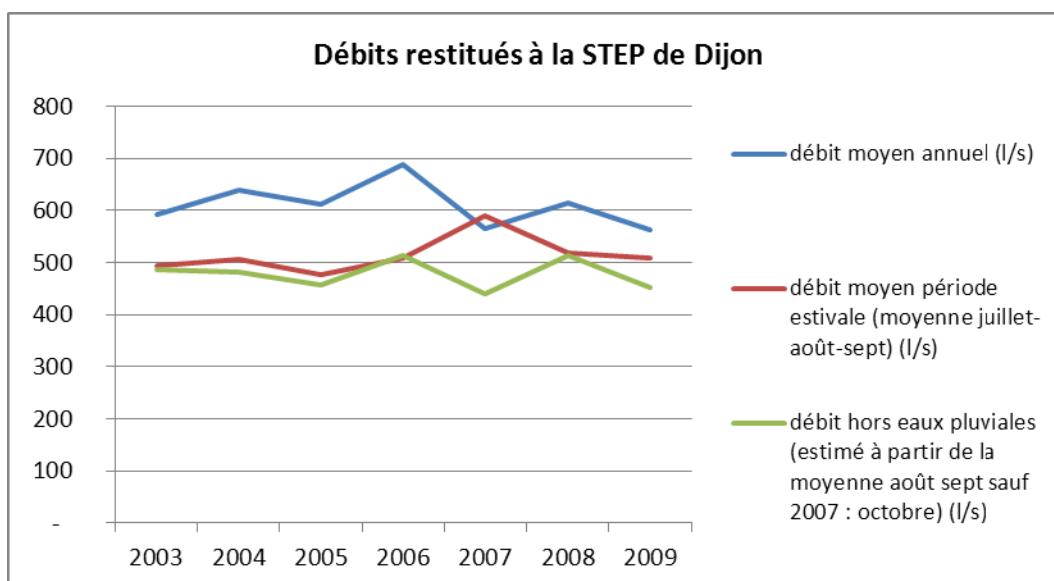


Tableau 13 : débits restitués à la STEP de Dijon de 2003 à 2009

3.3.2. PERTES DES RESEAUX AEP

Les pertes dans les réseaux AEP sont estimées à environ **4 millions de m³/an**. Les hypothèses adoptées dans le cadre de cette étude (évaporation d'une partie des pertes en dehors des périodes pendant lesquelles les sols sont saturés), conduit à une **restitution vers les eaux souterraines évaluée à 2,2 millions de m³/an**.

Ces restitutions varient selon les années en fonction des volumes prélevés mensuellement pour l'AEP sur le bassin de l'Ouche. Les pertes issues des eaux prélevées en dehors du bassin versant mais transitant sur le bassin n'ont pas été chiffrées.

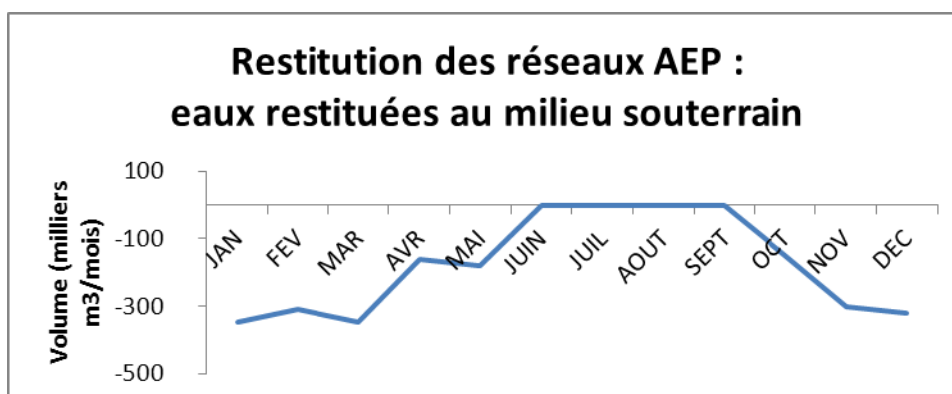


Figure 23 : estimation de la restitution mensuelle des réseaux AEP sur le bassin de l'Ouche

3.3.3. REJETS DE L'ASSAINISSEMENT AUTONOME

Les rejets directs dans le milieu des habitations non reliées à l'assainissement collectif sont estimés à environ **0,391 million de m³/an**. Ils se répartissent sur l'année : environ 60 000 m³ par mois en période de lessivage (novembre à mars), 30 000 m³ par mois en avril, mai et novembre. De juin à septembre, ces restitutions sont considérées comme nulles (évaporation de la totalité des eaux épandues ou rejetées en fosse septique). Ces restitutions sont attribuées aux eaux souterraines.

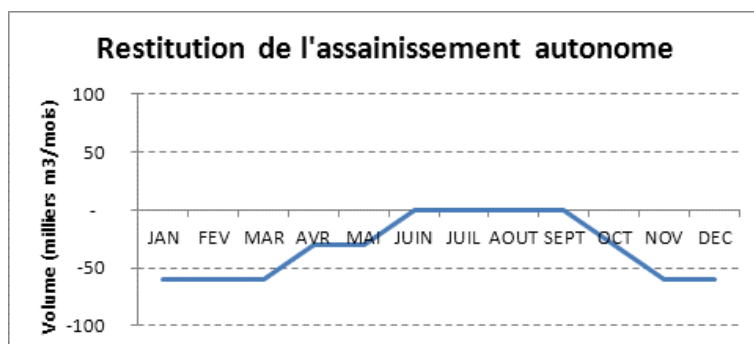


Figure 24 : restitution mensuelle de l'assainissement autonome sur le bassin de l'Ouche

3.3.4. REJETS INDUSTRIELS EFFECTUES DIRECTEMENT DANS LE MILIEU

Ces rejets sont présentés dans la figure n°21 en 3.4.5. En 2009, ils s'élèvent à presque **1 million de m³**. Ils tombent à environ 870 000 m³ en 2010 après la fermeture de Jtekt et d'Amora.

En adéquation avec la baisse des prélèvements, les rejets sont en diminution. Les rejets directs dans le milieu sont en net recul, les industriels privilégiant désormais les rejets en station d'épuration. A noter que l'entreprise « la Reine de Dijon » est la seule du bassin versant à disposer de sa propre station d'épuration.

3.4 BILAN ENTRE LES PRELEVEMENTS ET LES RESTITUTIONS SUR LE BASSIN VERSANT

3.4.1. BILAN A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT DE L'OUCHE

La base de données ainsi renseignée (hors canal) montre un **déficit estival entre prélèvements et restitutions des prélèvements dépassant 1 millions de m³/mois en juillet (maximum atteints en 1998, 2005 et 2006), soit un débit équivalent de plus de 380 L/s.**

A contrario, l'hiver est caractérisé par la présence de restitutions plus importantes que les prélèvements (probablement du fait des importations d'eaux).

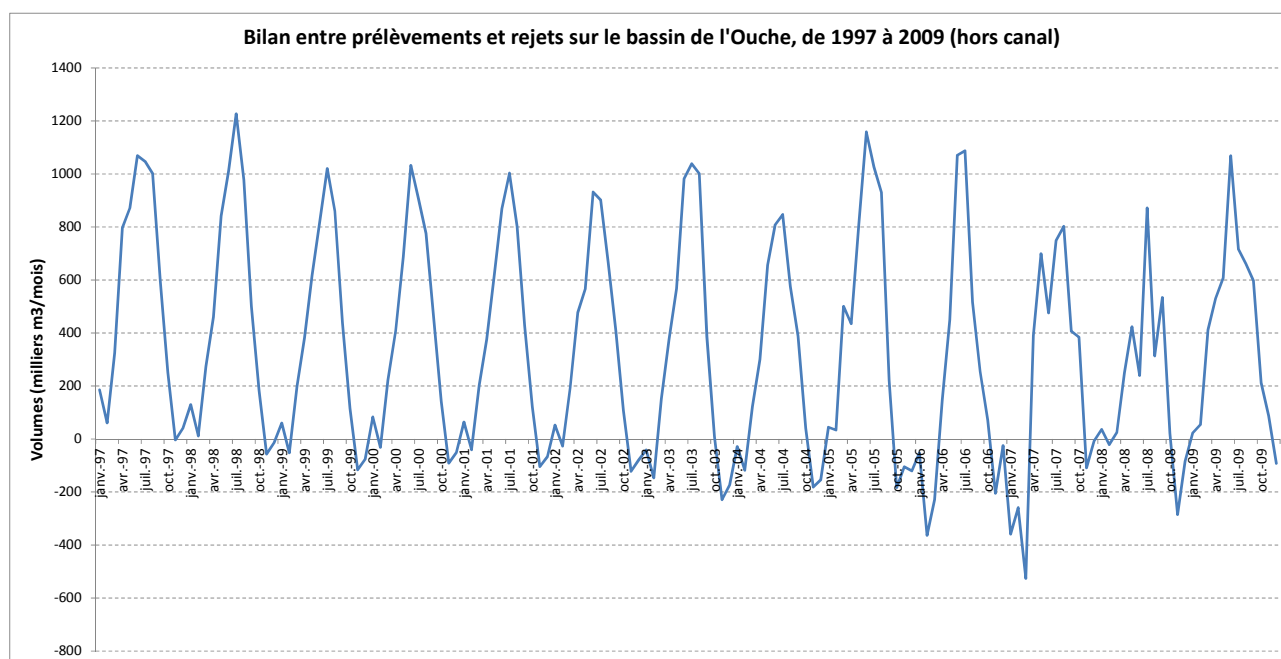


Figure 25 : bilan entre les prélèvements et les rejets mensuels renseignés dans la base de données, de 1997 à 2009¹

¹ Les graphes qui suivent excluent les eaux parasites rejetées dans les STEP. Par contre, ils incluent l'évaporation des plans d'eau

L'AEP et les restitutions de STEP constituent les principaux flux d'eau sur le bassin (hors canal). L'évaporation des plans d'eau et les restitutions diffuses du réseau AEP arrivent en deuxième position. Les prélèvements apparaissent globalement en baisse depuis 1997, avec une baisse conjointe de l'AEP, des prélèvements directs par les industriels et les agriculteurs pour l'irrigation.

La répartition mensuelle des prélèvements par type montre qu'au-delà des prélèvements en AEP, le déficit estival s'explique essentiellement par l'évaporation des plans d'eau et la présence de l'irrigation.

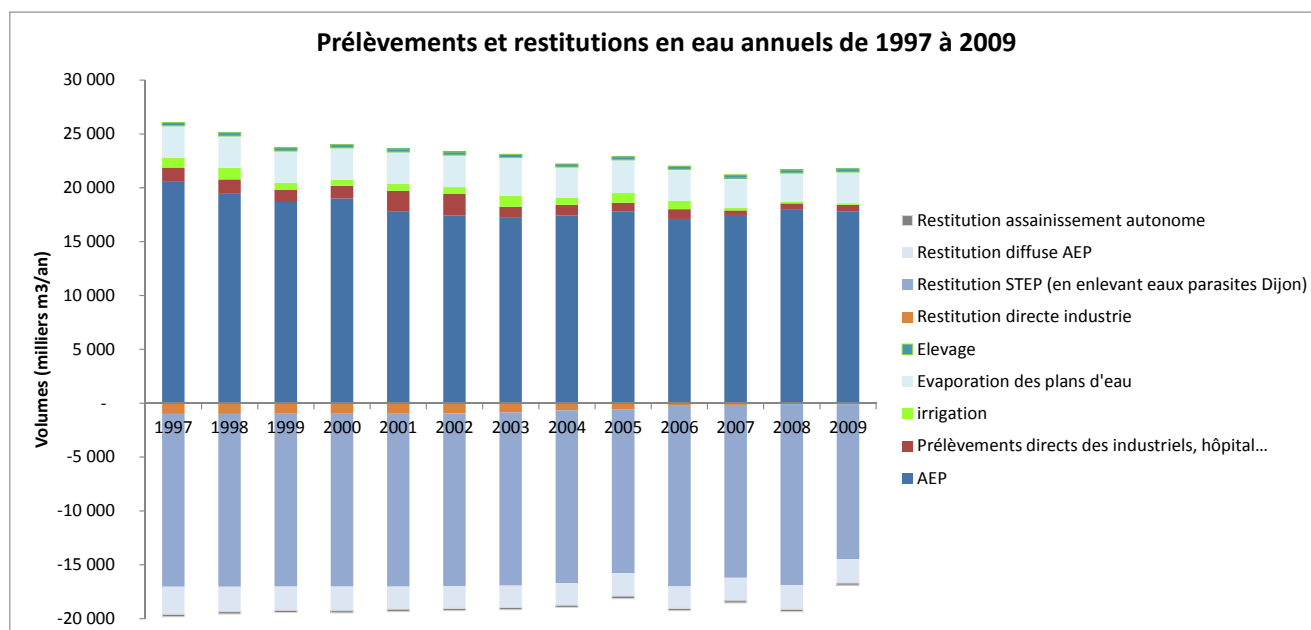


Figure 26 : prélèvements et restitutions annuels sur le bassin de l'Ouche de 1997 à 2009

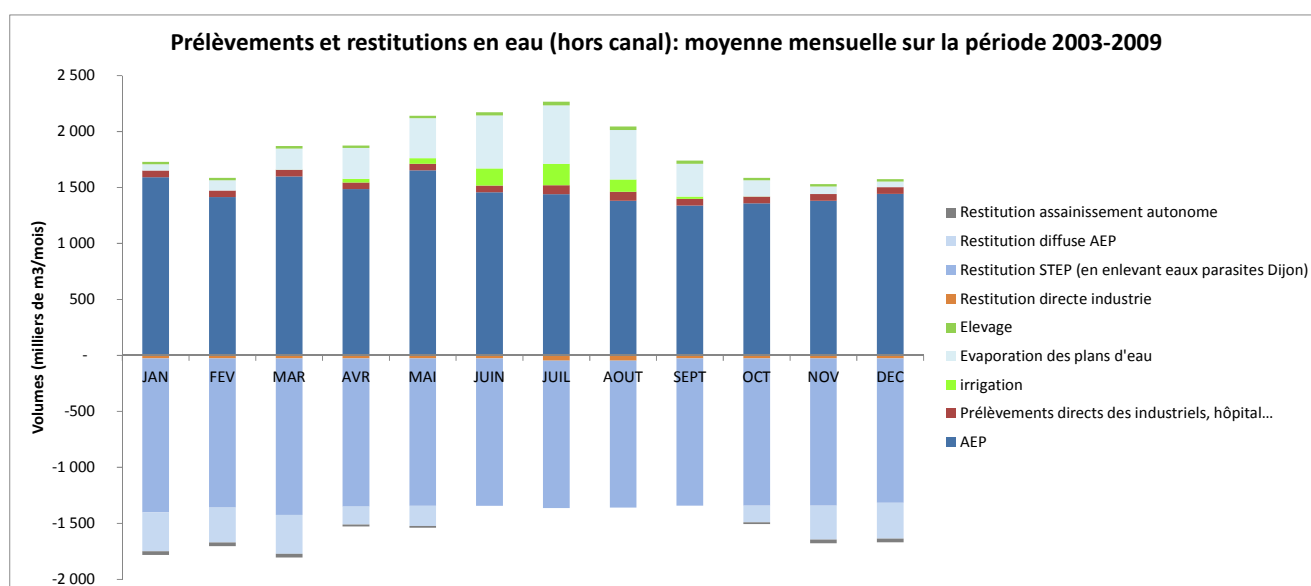


Figure 27 : prélèvements et restitutions mensuels sur le bassin de l'Ouche (moyenne 2003-2009)

	Volume total annuel moyen (milliers m ³)	Débits (L/s)
AEP	18 131	575
Prélèvements directs des industriels, hôpital...	1 092	35
Irrigation	650	21
Evaporation des plans d'eau	2 963	94
Elevage	293	9
Restitution directe industrie	-651	-21
Restitution STEP (exclue eaux parasites de STEP Dijon)	-15 977	-507
Restitution diffuse AEP	-2 178	-69
Restitution assainissement autonome	-212	-7
Bilan	4 111	130

Tableau 14 : Volumes annuels moyens prélevés (positifs) et restitués (négatifs) au milieu

3.4.2. BILAN A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT DURANT LA PERIODE ESTIVALE

La figure 29 présente les **débits instantanés estivaux** prélevés et restitués au milieu sur la période 2005-2009. Les valeurs sont calculées sur la période juin-septembre de chaque année (de 2005 à 2009), et non sur toute l'année, de manière à évaluer le déséquilibre potentiel en période d'étiage. Ces débits incluent les eaux parasites contenues dans les eaux de STEP de Dijon qui sont rejetées dans l'Ouche.

Prélèvements AEP / industries

Cette figure souligne l'importance des prélèvements AEP, et montre une nouvelle fois que l'essentiel des prélèvements est effectué juste à l'amont de Dijon.

Le bilan entre les prélèvements et les rejets AEP et industriels à l'échelle du bassin versant montre **un déficit d'environ 120 l/s**. Ce déficit peut s'expliquer en partie par les pertes sur les réseaux AEP et d'eaux résiduaires urbaines, les rejets par le biais de l'assainissement autonome, l'irrigation des espaces verts par les collectivités, etc. (c'est-à-dire toutes les sorties qui ne passent pas par les STEP). Mais il faut aussi tenir compte du fait que les rejets de STEP incluent des eaux pluviales ou des eaux de nappe qui se sont infiltrées.

Remarques :

Au niveau de la zone de pertes avant Pont-de-Pany : Les sources qui sont captées sont consommées par les communes à proximité ; la somme des petits prélèvements AEP en amont de Pont-de-Pany ne présente pas d'incidence significative sur les débits en étiage, car l'eau est rejetée à proximité immédiate. Le seul problème dans ce secteur est l'impact des prélèvements pour le canal. Enfin, lors de la campagne de 2009, il y avait quasi systématiquement assec des ruisseaux entre les sources et leur jonction avec la vallée de l'Ouche, du fait que ce secteur est situé en zone de pertes.

Une étude en cours montre que la nappe de Dijon Sud est pour partie alimentée par l'Ouche et sa nappe d'accompagnement, juste à l'aval du lac Kir. En revanche, l'importance de cet échange n'est pas encore chiffrée (quelques dizaines de litres par seconde ?). Cette alimentation n'a pas été matérialisée sur le schéma qui se veut pédagogique, et reste forcément incomplet.

Achat / vente d'eau potable et rejets de STEP : Transferts entre bassins

Il existe un certain nombre de **transferts** qui sont récapitulés sur la figure 29 :

- exportation d'eau potable vers Arnay-le-Duc. Les 10 l/s exportés vers Arnay-le-Duc ont été évalués à l'aide d'un calcul à partir des chiffres mensuels fournis par la Saur, en négligeant la très petite partie de ce débit qui peut être réimportée à certains moments vers le bassin de l'Ouche (réseau à cheval sur trois bassins hydrographiques),
- approvisionnement en AEP par les captages de Marsannay et Chenôve au sud du bassin (prélèvements dans la nappe de Dijon Sud), ainsi que Poncey-les-Athée à l'est (prélèvements dans la nappe alluviale de la Saône). Les 155 l/s qui proviennent de Poncey tiennent compte des livraisons en chemin (ventes en gros de 700 000 m³/an auprès des communes ou syndicats d'eau de Longchamp, Fauverney, Aiserey, Mondragon, Genlis,... : communes rejetant hors bassin de l'Ouche),
- une partie des ventes en gros du Syndicat Mixte du Dijonnais destinée à l'alimentation en eau potable de l'Est Dijonnais est restituée au droit des stations d'épuration de Chevigny-Saint-Sauveur, commune située dans le bassin versant de la Tille et de la Norges. Ces eaux sont un mélange de plusieurs ressources internes ou externes au bassin de l'Ouche (cf. rapport de Lisa MUCHEMBLED de 2008 ou état des lieux du SGAE tome 3 p. 26).

Prélèvements agricoles

Les **prélèvements agricoles moyens sont relativement limités par rapport au débit de l'Ouche**. Toutefois, la valeur moyenne 2003-2009 figurant sur le schéma est limitée du fait que les périodes estivales 2007-2009 ont été pluvieuses. Le tableau 15 montre que l'impact des prélèvements (effectués essentiellement dans la nappe alluviale à moins de 600 mètres de l'Ouche), correspondent à un débit maximum de 190 l/s atteint en juillet 2006, soit 15% du QMNA5 de l'Ouche à la station de Crimolois.

Les prélèvements par le cheptel entre juin et septembre représentent 11 L/s (hors schéma).

Mois	2005	2006	2007	2008	2009	Moyenne
Mars	0	0	1	0	0	0
Avril	2	0	51	3	0	11
Mai	9	5	38	11	8	14
Juin	115	132	15	18	18	60
Juillet	129	190	9	25	14	74
Août	113	55	4	5	6	37
Septembre	18	4	6	2	2	7
Octobre	1	0	0	0	0	0
Moyenne de juin à septembre	87,0	83,3	6,4	10,5	7,3	38,9

Tableau 15 : volumes prélevés pour l'irrigation exprimés en équivalent « débits » (en l/s)

Exploitation du canal

Aucun débit de prélèvement pour le canal n'est indiqué sur le schéma, tant que les données n'auront pas été complétées et exploitées. Néanmoins, un premier bilan des éléments disponibles en 2008 montre qu'environ 5 millions de m³/an sortent du bassin versant chaque année, centré sur l'été : **500 L/s non restitués en été en aval de Dijon, mais compensés (en ordre de grandeur) sur la tête de bassin par les réservoirs. Cette première estimation sera affinée en phase 3.**

Le canal serait donc neutre au niveau global pour le bassin en année médiane, avec plutôt une fonction de soutien d'étiage (en quantitatif) en amont de Dijon. Par contre, en année sèche, les réservoirs ne sont pas forcément suffisants et le bilan global peut être négatif à l'échelle du bassin.

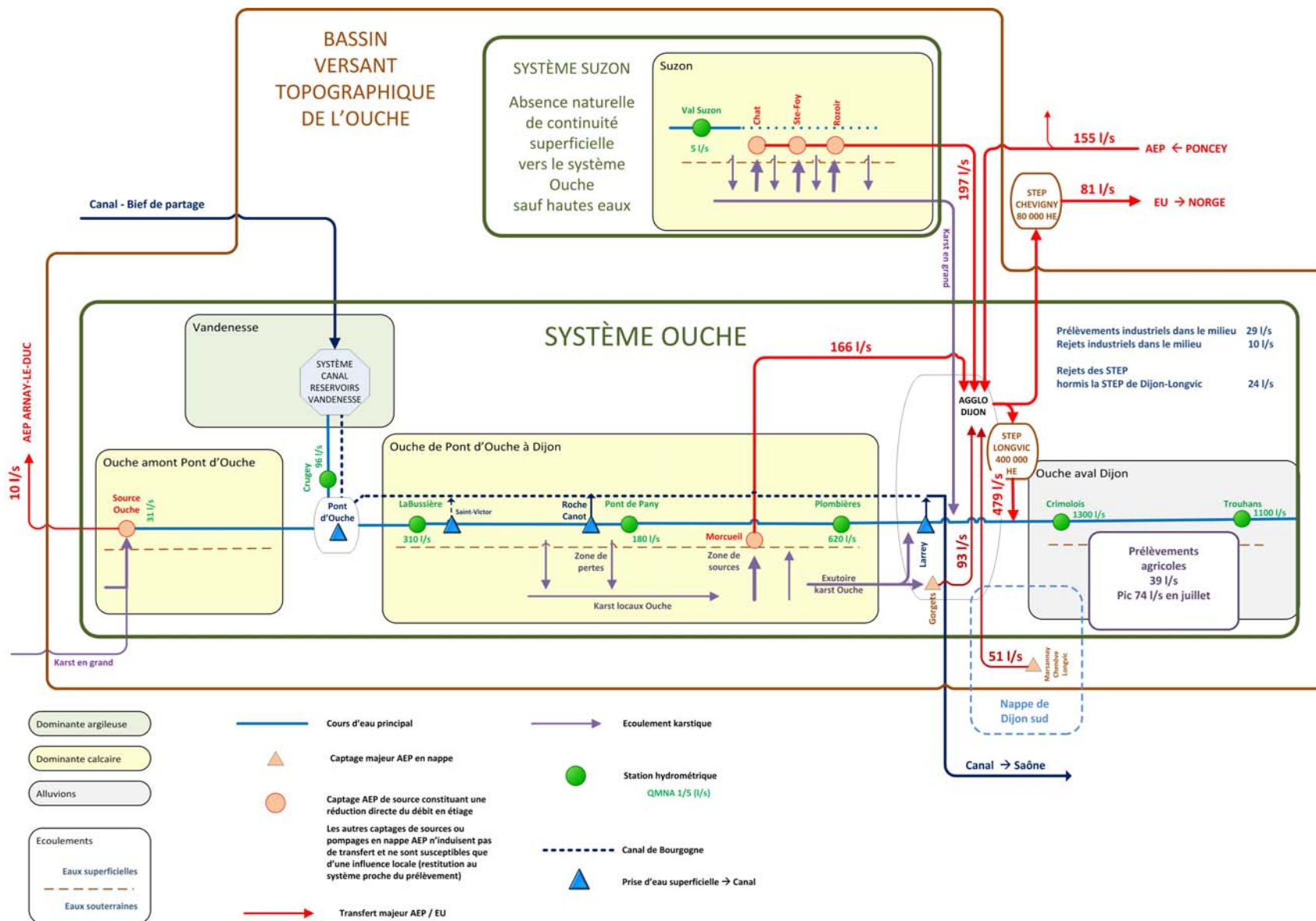


Figure 28 : schéma des principaux prélèvements et rejets sur le bassin versant de l'Ouche en période estivale (moyenne de juin à septembre 2005-2009)

3.4.1. BILAN A L'ECHELLE DES 4 SOUS-BASSINS VERSANTS

Le principal bassin où les prélèvements dépassent les restitutions est le bassin amont de Dijon, dans les calcaires, où est prélevée l'eau potable. Le bassin situé dans l'Auxois est principalement affecté par l'évaporation des plans d'eau. Le bassin autour de Dijon bénéficie de restitutions très supérieures aux prélèvements du fait des rejets de la STEP de Dijon. Enfin, le bassin aval de Dijon montre un léger déficit entre prélèvements et restitutions.

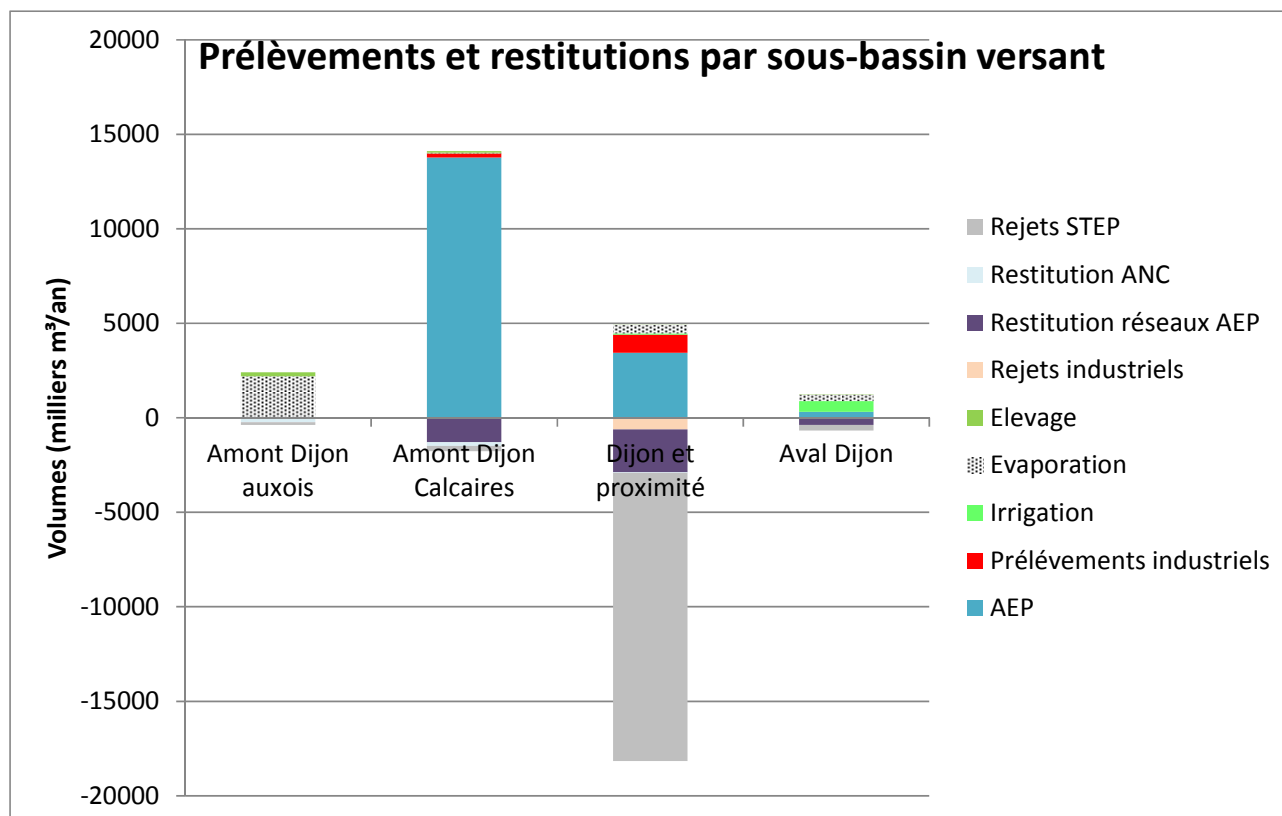


Figure 29 : Prélèvements et restitutions annuels sur les 4 sous-bassins versants de l'Ouche (moyenne sur la période 1997-2009)

4. SCENARI TENDANCIELS D'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS

Objectifs : le cahier des charges de l'étude prévoit une première projection de l'évolution des usages de l'eau aux horizons 2015 et 2021. Cette analyse porte exclusivement sur les prélèvements, en s'appuyant sur les usages de l'eau observés actuellement et pressentis à moyen terme. L'intégration de la capacité du milieu à subvenir aux besoins des usagers dans la construction de scénarios sera effectuée en phase 5, lors du calage des prélèvements en eau possible en fonction des ressources disponibles.

Méthode : l'estimation de l'évolution des prélèvements est effectuée par la construction d'un **scénario tendanciel d'évolution des besoins en eau** pour chaque usage : AEP, industriel, agricole et exploitation du canal de Bourgogne. Ce scénario « tendanciel » est basé sur les estimations les plus probables d'évolution de chaque usage.

Etant délicat d'estimer de manière précise les tendances d'évolution, ce scénario a été encadré par deux scénarios des besoins en eau pour chaque usage : un **scénario « bas »** prenant pour hypothèse la présence de prélèvements inférieurs à ceux tendanciels pour tous les usages ; un **scénario « haut »** prenant pour hypothèse des prélèvements supérieurs à ceux du scénario tendanciel pour tous les usages ; La détermination de scénarios « bas » et « haut » autour du scénario tendanciel permet d'encadrer les estimations d'évolution des prélèvements et de donner ainsi une marge d'erreur sur les estimations. Par la suite (phases 5 et 6), ces scénarios bas et haut seront éventuellement qualifiés de favorables ou défavorables quand la ressource disponible sera connue.

Le scénario tendanciel prend en compte les différents paramètres pouvant influencer les prélèvements : il a été construit en se basant sur les tendances d'évolution actuellement pressenties. L'évolution socio-économique, les pratiques, les impacts prévisibles des politiques publiques (instruments de gestion quantitative des ressources en eau, politique agricole commune – PAC, schéma directeur d'alimentation en eau potable, schéma de cohérence territoriale) en sont les principaux. Il prend en compte les projets locaux en cours permettant de réduire les prélèvements et de diversifier la ressource, mais également les évolutions locales pouvant potentiellement conduire à un accroissement des prélèvements : augmentation de la population pour l'AEP et le projet de valorisation touristique pour le canal. L'évaluation de l'incidence du climat sur les estimations de prélèvements en eau sera effectuée en phase 3, en même temps que la caractérisation des années hydrologiques (détermination d'une année sèche, médiane et humide puis application au scénario tendanciel de ces trois types d'année). Le réchauffement climatique sera également pris en compte à ce moment¹.

Chiffrage du scénario tendanciel

Pour chaque usage, l'ensemble des facteurs pouvant avoir un impact sur les besoins et les prélèvements a été recensé. Les schémas des figures suivantes représentent les facteurs d'évolution identifiés sur les usages AEP et agricole. Ensuite, les tendances d'évolution de chacun de ces facteurs ont été évaluées, à partir de la consultation de documents d'orientation (INSEE sur l'évolution de la démographie, revue Chambre d'Agriculture pour la PAC...) et de contacts, allant de l'échelle nationale (évolution de la PAC) à l'échelle locale (consultation des acteurs locaux). Par ailleurs, les évolutions passées, observées dans le bilan de phase 2, ont été mises en perspective en fonction des évolutions pressenties.

Trois évolutions possibles sont dégagées pour chaque facteur. Le scénario tendanciel compile les évolutions tendanciennes de chaque facteur, telles qu'elles sont pressenties. Le scénario bas correspond à la compilation des évolutions tendant vers des prélèvements inférieurs à ceux tendanciels et le scénario haut aux prélèvements supérieurs.

¹ la quantification de l'impact du changement climatique sur les besoins des cultures sera étudiée au moment du bilan hydrique réalisé en phase 3. En effet, la diminution des précipitations aura pour impact la diminution du rapport entre l'eau apportée par la pluie et les besoins en eau d'irrigation. L'augmentation des températures augmentera également l'évapotranspiration et les besoins des plantes. L'évolution de changement climatique retenue ici sera celle issue du travail d'expertise du CEMAGREF de Lyon, considérée comme robuste, et consignée dans le rapport « Quelles incidences des hypothèses de changement climatique à prendre compte dans la révision du SDAGE du Bassin Rhône Méditerranée ? ».

Les scénarios ainsi élaborés vont être soumis à la consultation des acteurs (agriculture, industrie, voies navigables de France, AEP).

4.1. TENDANCES D'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS AEP

Les trois facteurs principaux influençant les prélèvements en eau potable sont les rendements des réseaux, la consommation annuelle par habitant, et la population du secteur d'étude.

Pour les estimations présentées dans les paragraphes suivants, on fait l'hypothèse que les distributeurs d'eau potable déclarent à l'Agence de l'eau ce qu'ils prélèvent à la source.

Facteurs d'évolution des prélèvements AEP

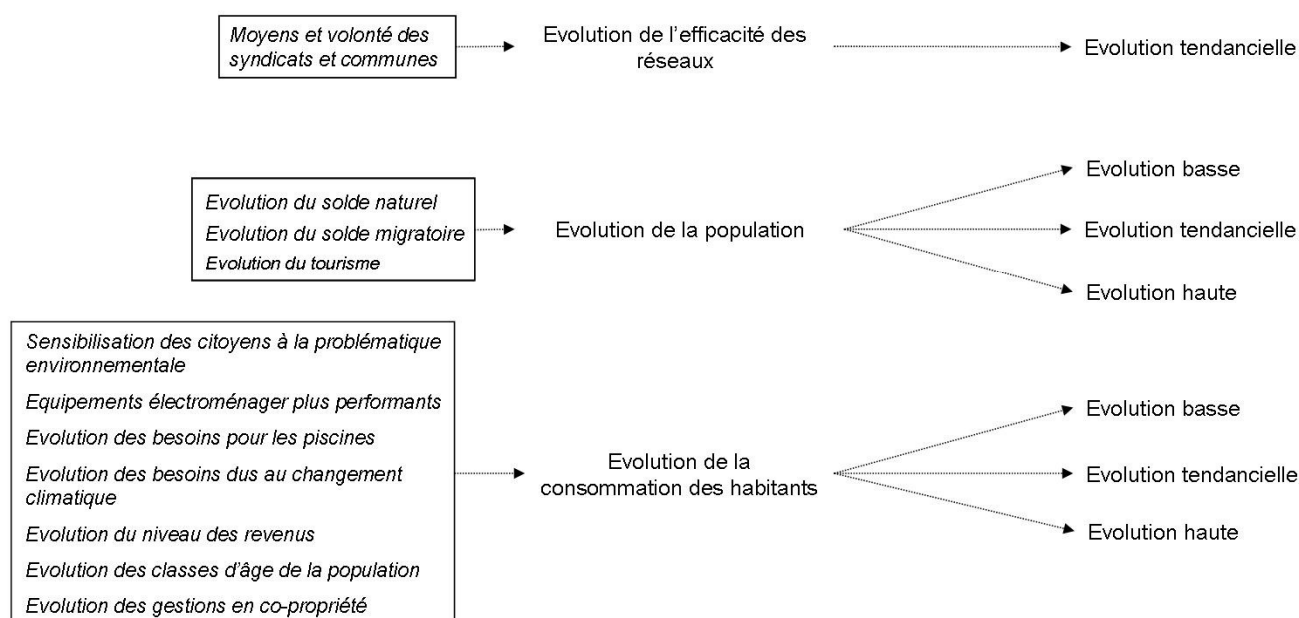


Figure 30 : Facteurs d'évolution des prélèvements AEP

Le scénario tendanciel prend ainsi en compte l'évolution :

- de la population : 0,24% (2006-2010, INSEE et Banatic) à 0,29% (projection INSEE)
- de la consommation par habitant (d'après l'évolution passée) : -3%/an observé par le SMD¹ sur son secteur de distribution (plus large que le bassin de l'Ouche), et de -0,9 % par an sur le bassin d'après les données de l'Agence de l'Eau sur la période 2003-2007.
- de l'évolution du rendement des réseaux (SMD : rendement actuellement égal à 79%)

Remarque : les hypothèses sont celles retenues par le SAGE qui s'appuie sur les éléments du SCOT et du SDAEP.

¹ la baisse de 3% observée par le SMD relève à la fois de la baisse de la consommation des particuliers et de celle des industriels raccordés sur le réseau d'eau (bien que de plus en plus d'industriels se soient raccordés ces dernières années)

4.1.1 RESEAUX AEP

Le rendement moyen actuel du réseau AEP atteint environ 79 % sur le secteur du Syndicat Mixte Dijonnais. L'eau perdue est restituée au milieu et sera prise en compte en phase 3. Les entretiens et le bilan annuel du SMD montrent que l'amélioration des rendements des réseaux est un des objectifs de la collectivité. Dans le périmètre du SMD, des objectifs ont été fixés pour chacune des communes, en fonction de l'état actuel des réseaux et de la nécessaire progressivité dans le temps, en tenant compte des coûts importants que cela engendre. Les renouvellements de marché pour la distribution d'eau potable intégreront ces objectifs d'amélioration des réseaux.

Néanmoins, le SMD observe que, suite à la baisse des consommations, les pertes dans les réseaux augmentent malgré la réduction des fuites, probablement du fait de la stagnation de l'eau dans les réseaux. Aussi, le SMD observe une stagnation du rendement global des réseaux¹.

Le scénario tendanciel retiendra donc un maintien des rendements globaux à leur niveau actuel. Il est encadré par un scénario :

- haut : diminution des rendements suite au manque d'entretien des réseaux du fait des coûts,
- bas : objectifs d'amélioration des réseaux généralisés à terme, permettant d'améliorer le rendement global malgré les stagnations d'eau.

4.1.2 CONSOMMATION PAR HABITANT

Les paramètres qui influent sur la consommation des ménages sont :

- les niveaux de revenus : la consommation s'élève avec le niveau de vie,
- le climat ou les habitudes (développement des piscines individuelles),
- l'âge : moindre consommation des enfants et des personnes âgées,
- les équipements du logement (douche, baignoire, électroménager),
- la gestion de l'eau en copropriété (la présence d'un compteur individuel, entraînant une économie de 20 à 30% d'eau)
- le prix de l'eau.

D'après l'enquête IFEN SCEES, la consommation en eau potable par habitant a augmenté de 1% par an entre 2001 et 2004 pour la France. Néanmoins, localement, le progrès constaté sur les équipements domestiques en matière de consommation en eau et la prise de conscience de la population concernant la nécessité d'économie d'eau, entraînent actuellement sur le bassin de l'Ouche une diminution de la consommation en eau potable. Une tendance chronique à la baisse est en effet constatée par la Lyonnaise des eaux (-3%/an sur son secteur de distribution, allant au-delà du bassin). Le fichier de l'Agence de l'Eau montre une diminution de 0,9% par an sur le bassin (2003-2007). L'hypothèse « tendancielle » table donc sur une hypothèse de diminution de 1% des prélèvements par habitant et par an jusqu'en 2021 pour chiffrer le scénario tendanciel.

Ce scénario tendanciel est encadré d'un scénario :

- haut, qui irait vers une stagnation des besoins en eau par habitant (en faisant l'hypothèse que les ménages sont déjà bien équipés en appareils électroménager économe en eau et que les machines à laver ou chasses d'eau ont besoin d'une quantité minimale d'eau pour fonctionner,
- bas, en faisant l'hypothèse que les ménages (et les industriels prélevant sur le réseau AEP) seraient incités à être de plus en plus économes compte tenu des contraintes économiques, conduisant une baisse des prélèvements plus importante que 1% par an.

Sur le secteur couvert par le SMD, la consommation moyenne par habitant est de 160 l/hab./an d'après la Lyonnaise des Eaux. D'après les données recueillies dans le cadre de l'étude, la consommation AEP hors prélèvements industriels soumis à autorisation est de 170 l/habitant et par jour. En retirant les prélèvements des industriels non soumis à autorisation et ceux du cheptel effectués sur le réseau AEP, la valeur de 160 l/hab./j paraît correcte.

¹ le SMD cherche à améliorer les rendements du réseau AEP mais observe une stagnation de celui-ci : ceci est normal car il est difficile d'aller au-delà de 80 %.

4.1.3 POPULATION DU SECTEUR D'ETUDE

La population totale des 127 communes du périmètre du SAGE est globalement en augmentation. L'essentiel de la population est concentrée sur l'agglomération Dijonnaise qui représente 84 % de la population totale du bassin versant. Entre 1990 et 1999, les petites communes éloignées des voies de communication ont vu leur population diminuer alors que la population globale du bassin s'accroît. Entre 1999 et 2006, la tendance à la hausse se confirme. La croissance démographique est plus régulière sur l'agglomération et la vallée de l'Ouche, en amont comme en aval, suivant les principaux axes d'accès aux centres d'activités économiques et industrielles.

La corrélation entre les prospectives conduites sur l'agglomération et les tendances dégagées au niveau national par l'INSEE (horizon 2030 – 2050) montre un accroissement régulier de la population totale.

D'après les publications de l'INSEE et Banatic, les taux de croissance démographiques atteignent localement 0,24%/an (2006-2010). Les projections de l'INSEE tablent sur une augmentation de 0,29 % par an. C'est cette dernière hypothèse tendancielle qui sera retenue.

Le scénario est encadré par un scénario :

- haut : augmentation plus importante de la population, telle qu'observé sur la période 1990-2010, c'est-à-dire supérieure à 0,3% par an (par exemple, augmentation de 0,36 % par an tel que le dessine la tendance 1990-2010 sur le secteur du SAGE Ouche)
- bas : augmentation moins importante de la population, telle qu'observée dans les dernières années. , c'est-à-dire... inférieure à 0,3% par an (par exemple, augmentation de 0,24% par an telle que le dessine la tendance 2006-2010 sur le secteur du SAGE Ouche).

4.1.4 EVOLUTIONS TENDANCIELLE DE LA CONSOMMATION EN EAU POUR L'AEP

Pour mémoire, ce scénario inclut 7% de prélèvements industriels (industriels prélevant directement dans le réseau AEP = 5%, cette valeur a été un peu majoré pour tenir compte des industriels hors bassin ou des petits industriels non soumis à autorisation).

Le tableau ci-dessous récapitule les scénarios adoptés. Le scénario tendanciel conduirait, d'ici 2015, à une baisse des prélèvements, passant de 17,5 millions de m³ actuellement, à 17 millions de m³ environ en 2015, puis 16,3 millions en 2021.

Le scénario se décline en deux étapes : d'une part, jusqu'en 2015, poursuite de la baisse de la consommation en eau par habitant, passant de 180 l/hab./an sur le bassin (valeur incluant tous types de prélèvements), à 150 l/hab./j (valeur basse en-dessous de laquelle il paraît difficile de descendre compte tenu de la configuration du bassin : activité économique importante et population présente sur le bassin pendant la journée, issue des autres territoires).

Scénario	Population	Evolution des consommations en eau par habitant (180 l/habitant/j)	Evolution du rendement des réseaux	Projection des volumes prélevés en 2015	Projection des volumes prélevés en 2021
Hypothèse favorable	Augmentation de 0,24% par an (tendance 2006-2010)	Forte baisse des prélèvements (3% par an)	Entretien permettant de réduire les fuites (0,5%/an)	14 819	14 588
Evolution tendancielle	Augmentation de 0,29 % par an (prévisions INSEE)	baisse des consommations de 0,9%/an jusqu'en 2015, puis stagnation	Entretien permettant de maintenir les fuites à leur niveau actuel	16 955	16 341
Hypothèse la plus défavorable	Augmentation de 0,36 % par an (tendance 1990-2010)	Stagnation des prélèvements	dégradation du réseau (diminution du rendement de 0,5 %/an)	18 250	19 215

Tableau 16 : estimation des évolutions de prélèvements en 2015 et 2021

Au-delà de la projection des prélèvements AEP en volume global, la question pour l'avenir porte sur la ressource : poursuite au niveau actuel des prélèvements dans le bassin du Suzon ou exploitation renforcée de la nappe de Saône ?

4.2. TENDANCES D'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS POUR L'ALIMENTATION EN EAU DU CANAL DE BOURGOGNE

Une meilleure gestion des prélèvements serait engagée par VNF (enregistrement des prélèvements...), visant à économiser de l'eau. Ceci se serait traduit depuis le début des années 1990 par une diminution des prélèvements sur l'Ouche.

Toutefois, la Région s'est engagée dans un objectif de valorisation touristique du canal. Cette vocation touristique conduit non seulement à rendre les prélèvements indispensables durant la période estivale, mais également à une augmentation des besoins pour alimenter le canal (augmentation du trafic et maintien du niveau d'eau).

Deux types de scénarii se dessinent quant au volume d'eau nécessaire :

- Soit le maintien du niveau actuel de l'eau dans le canal pour faire passer des bateaux de plaisance
- soit l'augmentation du niveau pour faire passer des péniches de gabarit « Freyssinet ».

L'étude en cours déterminera si le 1^{er} scénario est envisageable compte tenu des ressources en eau du bassin, avant de s'intéresser au 2^{ème} scénario. Ces scénarii seront chiffrés en phase 5 et 6.

4.3. TENDANCES D'EVOLUTION EN AGRICULTURE

Les cultures de substitution présentées dans la demande d'autorisation groupée d'irrigation pour la campagne 2009 (maïs, soja, tournesol et orges de printemps) présentent un volume global prévisionnel (266 700 m³) inférieur à la consommation de la betterave les années précédentes (638 400 m³ en 2005, 663 600 m³ en 2006, 285 600 m³ en 2007, année humide).

4.3.1. METHODE

Eléments pris en compte

L'évolution des usages agricoles est estimée essentiellement à partir des données du bassin de l'Ouche sur la période 2003 à 2009 : surfaces et cultures irriguées, volumes d'eau prélevés chaque année. Ces données ont été complétées par la consultation de la profession agricole, pour obtenir des informations locales sur les tendances d'évolution.

Enfin, l'analyse a été confirmée à l'aide des données statistiques du recensement agricole : enquêtes structures de 2005 et de 2007 du SSP (service de la statistique et de la prospective du Ministère de l'Agriculture) mettant à jour le recensement agricole de 2000 à l'échelle départementale (échelle plus précise indisponible). Ceci permet de mesurer l'évolution des assolements et de l'irrigation : surfaces irrigables et irriguées, modalités d'irrigation (aspersion...), type de matériel).

Les impacts prévisibles des politiques en place (instruments de gestion quantitative des ressources en eau, politique agricole commune) sont à ce jour jugés trop incertains, à l'horizon 2015, et surtout à l'horizon 2021, pour que le scénario tendanciel puisse intégrer ces composantes.

Interprétation du schéma agriculture et des tendances retenues :

L'évolution des prélèvements à usage agricole dépend des paramètres suivants, par ordre d'importance sur le bassin de l'Ouche :

- une forte évolution de l'assolement et des surfaces irriguées, qui modifie la répartition des surfaces entre les cultures pluviales et irriguées,
- la variabilité interannuelle du climat qui influence les besoins des cultures en eau d'irrigation (forte variation interannuelle des superficies irriguées et des volumes nécessaires par culture).
- l'évolution des stratégies et modes d'irrigation.

La figure suivante recense les éléments à l'origine de ces 3 facteurs et synthétise la façon dont ils vont influencer les différents scénarios.

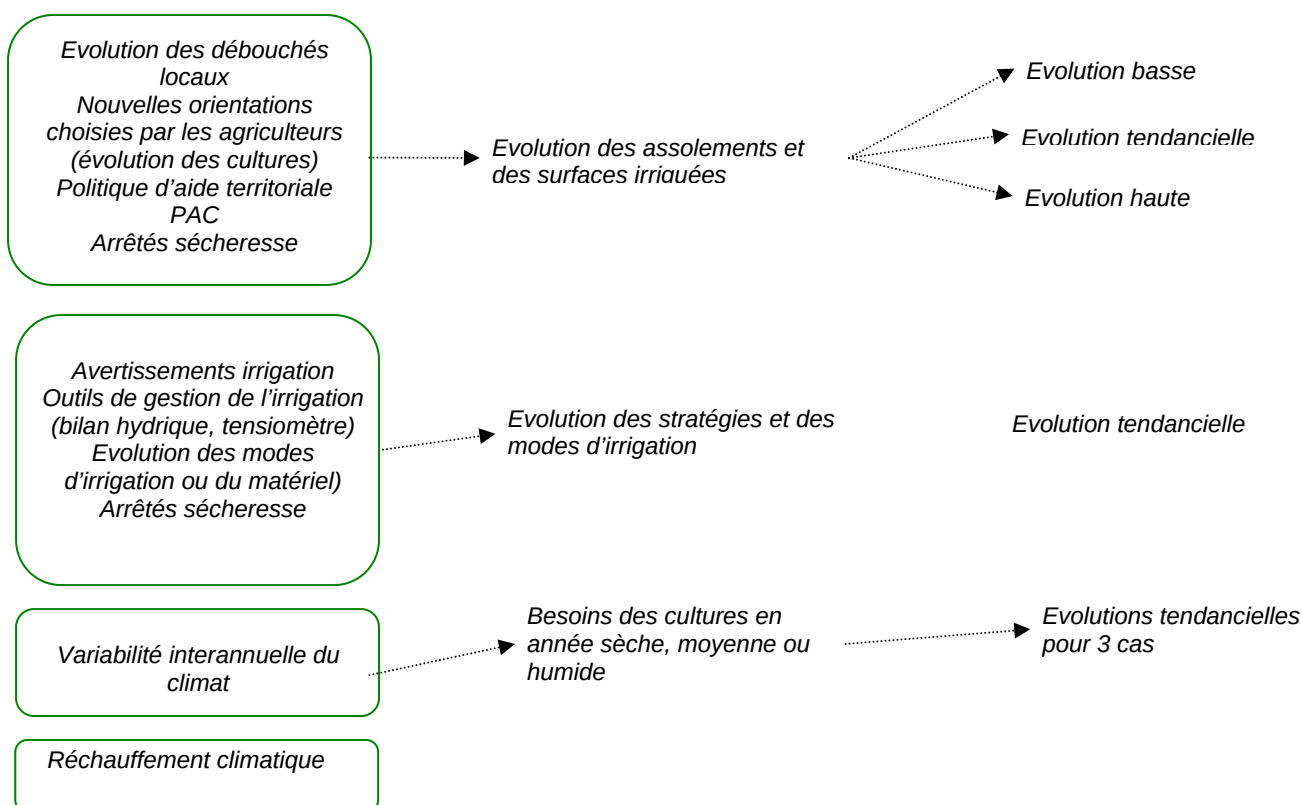


Figure 31 : Facteurs d'évolution des prélèvements agricoles

Chiffrage du scénario tendanciel

Compte tenu de la forte variabilité interannuelle des prélèvements liée au climat, le scénario tendanciel a été pour l'instant construit sur une année climatique « moyenne ». Ce scénario sera décomposé en 3 scénarii tendanciels par type d'année (sèche moyenne ou humide).

Rappel : les scénarios à tendance « haute » et « basse » sont construits en encadrant le scénario tendanciel, en retenant l'hypothèse selon laquelle les différents facteurs d'évolution, considérés dans leur ensemble, entraîneront des prélèvements inférieurs (scénario bas), ou supérieurs (scénario haut), à ceux de l'évolution tendancielle ». Il y aura 3 scénarios bas et 3 scénarios hauts selon les années climatiques.

Compte tenu de la prégnance de l'évolution des assolements localement, le scénario tendanciel a été chiffré en proposant :

- une hypothèse d'assolements probables calée sur les assolements actuels (en concertation avec la chambre d'agriculture),
- une hypothèse de prélèvement en eau moyen par culture calculée à partir des prélèvements passés. Elle est égale au quotient entre les volumes prélevés et la surface irriguée par culture. Cette valeur a été calculée en année moyenne (moyenne des années 2003-2009), sèche

(valeur maximum pour chaque culture sur la période 2003-2009)¹ ou humide (valeur minimale sur la période 2003-2009 pour chaque culture).

Le prélèvement total sur le bassin est ensuite calculé en effectuant le produit entre les surfaces irriguées et les prélèvements en eau moyens par culture.

Les besoins en eau des cultures présentes sur le bassin retenues sont celles calculées pour la Côte d'Or par la chambre d'agriculture (tableau 10).

Pour les vergers, en absence de données sur les volumes d'eau apportés localement, les valeurs ont été attribuées en prenant la moyenne des apports d'eau toutes cultures confondues (somme des volumes apporté à la somme des surfaces totales du bassin versant), afin de pouvoir simuler les scénarios.

4.3.2. QUELQUES EVOLUTIONS OBSERVEES SUR LE DEPARTEMENT QUI CONFIRMENT UNE BAISSSE DE L'IRRIGATION

Dans le département, les terres labourables sont stables. La plupart des grandes cultures sont en baisse de 2000 à 2007, surtout le maïs et un peu les céréales, au profit du colza, des fourrages et de la Surface toujours en herbe. Les cultures industrielles sont relativement stables à l'échelle départementale.

L'enquête « structure »² montre une tendance à la baisse de l'équipement des parcelles (surfaces irrigables) dans le département (-2,3 % par an entre 2000 et 2007), touchant l'aspersion, seul mode d'irrigation significatif dans le département. Ceci peut être en partie lié à la betterave après 2005, car elle était produite dans de nombreux secteurs sur le département.

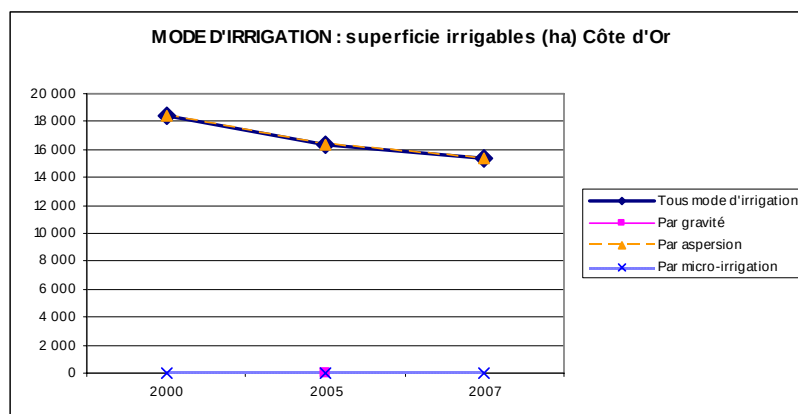


Figure 32 : Evolution des superficies irrigables et des modes d'irrigation en Côte d'Or (données de l'enquête « structure »)

Selon les années (2000, 2005 ou 2007), 79% à 95 % des exploitations disposant d'équipements irriguent (le plus bas étant rencontré en 2007, année très humide). Mais seulement 26% des superficies irrigables sont irriguées (enquêtes structures 2000, 2005 et 2007), du fait des rotations des cultures.

¹ L'année 2005 pourrait être retenue comme représentative des prélèvements en année sèche, car les restrictions d'usage n'étaient que de « niveau 1 », contre un « niveau 2 » en 2003.

² Enquêtes des services de la statistique agricole, effectuées entre deux recensements agricoles, auprès d'un échantillon d'environ 10 % d'exploitants.

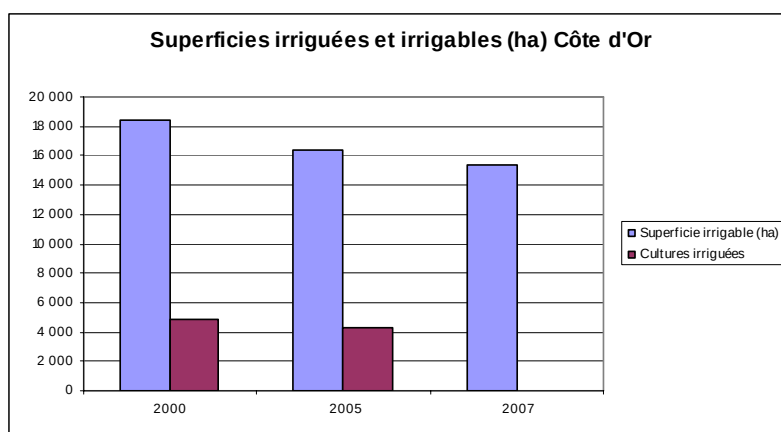


Figure 33 : Evolution des superficies irrigables et irriguées
(données enquête structure , résultat des surfaces irriguées non exploitable en 2007)

Les équipements mobiles sont majoritaires dans le département. Ils diminuent, probablement au profit des équipements fixes ou mixtes (données du recensement agricole non significatives, non représentées sur la figure 33).

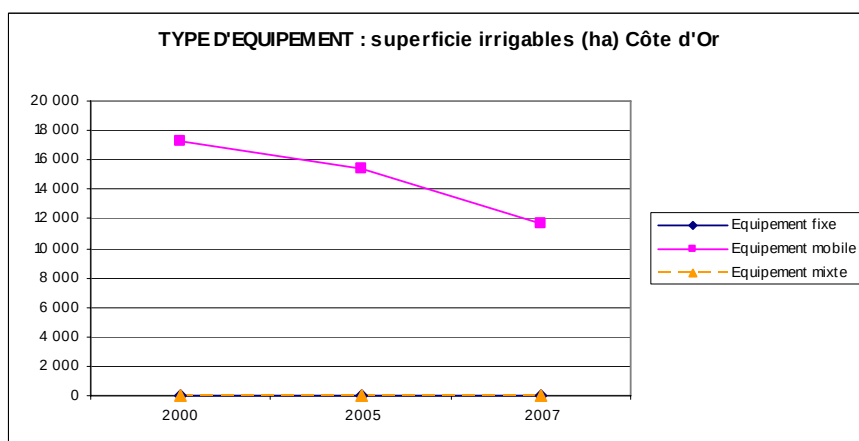


Figure 34 : Evolution du type d'équipement d'irrigation par surface irrigable
(données enquête **structure**)

4.3.3. OBSERVATIONS LOCALES

Les différents facteurs d'évolution évoluent de la manière suivante sur le bassin de l'Ouche

- suite à la fermeture des entreprises agro-alimentaires offrant des débouchés à la filière betteravière (sucrierie d'Aiserey) et la filière pomme de terre (Farm Frite), il existe de fortes incertitudes sur l'évolution des assolements et la conduite des cultures à venir (en sec ou en irrigué) : les besoins en eau actuels sur le bassin sont en nette baisse du fait de la disparition de ces cultures (2008 et 2009 en particulier) ; les nouvelles cultures irriguées (soja, maïs, orge de printemps...) occupent pour l'instant moins de superficies que la betterave industrielle ; néanmoins, à l'avenir, les débouchés locaux pourraient aussi offrir des perspectives intéressantes pour des cultures maraîchères fortement consommatrices,
- le secteur paraît peu touché ces dernières années par les problèmes de réchauffement climatique. Par ailleurs, à ce jour, les restrictions liées aux arrêtés de dépassement de seuil, bien que quasiment annuelles, ont eu peu d'impact sur l'orientation des cultures. En effet, la valorisation économique liée aux débouchés locaux est prépondérante dans les choix d'assolement. Ces débouchés concernent en particulier des cultures irriguées à forte valeur ajoutée. Enfin, l'arrêté cadre de gestion de la ressource en eau prévoit des dérogations pour

les cultures légumières, ce qui implique que les restrictions aient peu d'impact pour ces cultures,

- les souhaits des acteurs : le souhait de la profession de pouvoir maintenir le volume autorisé jusqu'à présent en cas d'installation d'une nouvelle entreprise agro-alimentaire offrant des débouchés pour les cultures irriguées.
- l'irrigation est une assurance contre le manque d'eau. L'étude vise à déterminer le volume maximum prélevable qui déterminera la surface irrigable, et pas dans une logique de besoin d'irrigation.
- la poursuite de l'équipement en matériel d'irrigation : pour l'instant, il paraît peu probable,
- le changement de mode d'irrigation : il y a assez peu de marge de manœuvre sur l'évolution des modes d'irrigation : les systèmes sous pressions utilisés localement sont déjà relativement économes en eau (par rapport aux systèmes gravitaires pratiques dans d'autres régions). Des marges pour passer d'une irrigation par aspersion à de la micro-irrigation sont possibles en cultures légumières, mais ces modes d'irrigation sont plus coûteux sur le plan énergétique (rejets de CO₂),
- les économies d'eau mises en place par les agriculteurs à l'aide des tours d'eau : existence d'un programme depuis 2007, permettant de déclencher une diminution des prélèvements en cas d'alerte et qui s'appuie sur des agriculteurs référents par secteur,; une charte de l'irrigant est également diffusée,
- l'amélioration de la technicité permet d'accéder à des techniques et outils de pilotage de plus en plus performants pour adapter les volumes apportés aux besoins des cultures : méthode du bilan hydrique, tensiomètres, proposés par la chambre d'agriculture. A noter que l'équipement en tensiomètre semble améliorer l'irrigation en la démarrant au bon moment, mais ne conduit pas forcément à diminuer les volumes apportés pendant la campagne : du fait que les agriculteurs démarrent plus tôt l'irrigation, les volumes prélevés peuvent même être augmentés. Ceci n'est pas compensé par les arrêts plus précoces des prélèvements. A l'heure actuelle les irrigants s'appuient sur les avertissements techniques rédigés par la Chambre d'Agriculture tout au long de la campagne d'irrigation et qui sont envoyés à chaque irrigant avec une fréquence s'adaptant aux besoins de la période. Néanmoins, il n'est pas exclu que les irrigants investissent à l'avenir,
- la construction de nouveaux ouvrages : développement des réseaux d'irrigation à partir de ressources de substitution comme les retenues collinaires : *a priori* non envisagé sur le secteur. En effet, les stockages d'eau dans les bassins de la sucrerie d'Aiserey ne devraient que faiblement impacter les prélèvements sur le bassin de l'Ouche.

4.3.4. HYPOTHESES RETENUES POUR LES PRELEVEMENTS AGRICOLES

L'évolution tendancielle prend en compte une faible évolution des outils de pilotage et des modes d'irrigation. Un poids prépondérant est donné à l'évolution des assolements.

Scénarios d'assolement

Il est difficile d'estimer quelle sera l'évolution tendancielle de l'assolement étant donné l'incertitude des marchés (cours des céréales et autres cultures, débouchés locaux...) et du fait que la PAC sera intégralement revue au-delà de 2013. Pour l'instant, en France, l'article 68 du bilan de santé de la PAC sera utilisé afin de soutenir les filières maraîchères (production de légumes et de pommes de terre). Les décisions du Bilan de santé pourraient donc encourager l'augmentation des surfaces irriguées de ces cultures. Toutefois, la France compte aussi recourir à l'article 68 du Bilan pour soutenir les surfaces en herbe. Ces orientations tendraient à maintenir les surfaces en herbe et éviteraient le développement du maïs, en général plus consommateur en eau (les références sur le secteur sont peu représentatives compte tenu des faibles surfaces concernées). Il est donc difficile de déterminer si, localement, ceci conduira à une hausse ou une baisse des cultures irriguées sur le secteur.

Le poids des débouchés locaux paraît ici déterminant sur le choix des assolements par rapport à l'influence de la PAC ; il est proposé le scénario tendanciel suivant pour les cultures irriguées : à l'avenir, poursuite du développement de cultures irriguées émergentes à la place de la betterave et de la pomme de terre industrielle : soja, maïs, pomme de terre de consommation, légumes..., maintien des oignons. La surface moyenne est multipliée par le besoin moyen d'apport d'eau par culture pour estimer les volumes à apporter en année « moyenne ». Le besoin unitaire par culture a été calculé sur la période 2003-2009, incluant de nombreuses années humides.

Remarque : le bassin retenu est plus petit que la somme des sous-bassins 9 et 9-bis délimités dans le cadre des arrêtés sécheresse et quelques exploitations appartenant à ces sous-bassins sont exclues des calculs présentés.

Simulation des volumes prélevés

Année	Surfaces irriguées recensées				Scénario tendanciel en année climatique moyenne		
	2 006	2 007	2 008	2 009	surfaces (ha)	Apports moyen en eau (m3/ha) calculés sur la période 2003-2009	Volumes (m3)
betterave	575	182			0	1 188	0
soja			29	47	75	534	40 054
Pois		5	1		5	306	1 529
pomme de terre	173	109	70	36	175	1 352	236 604
légumes	21	16	21	14	30	1 417	42 511
autres	1	39	1	1	25	617	15 425
Oignons	77	75	71	63	80	760	60 791
blé				17	20	415	8 304
Maïs			12	8	15	296	4 445
Moutarde	15			11	20	207	4 149
Orge printemps	8	36	16		25	268	6 704
Total					470		420 517

Tableau 17 : Scénario tendanciel construit en évaluant la superficie irriguée par culture en année moyenne à l'aide des références sur les volumes apportés aux cultures sur le bassin de l'Ouche

Remarque ; les besoins moyens sur la période 2003-2009 sont une moyenne basse (climat humide)

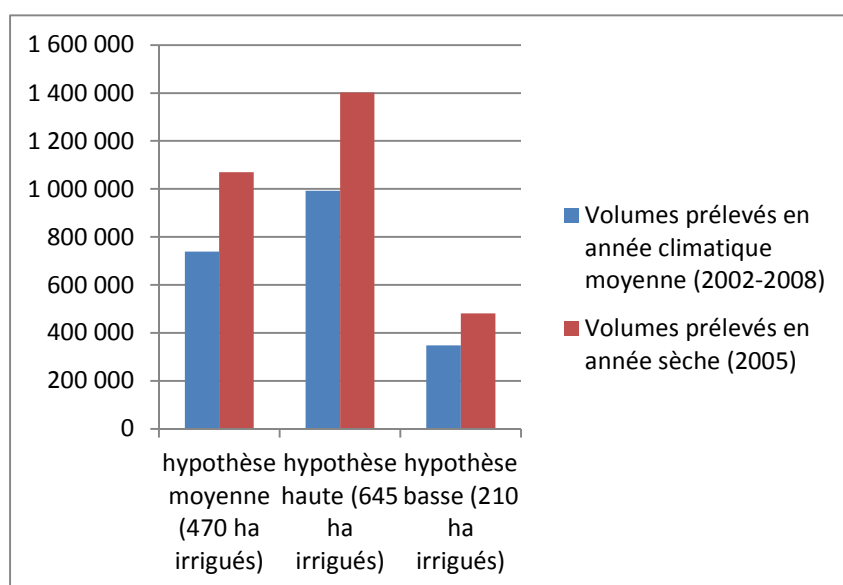


Figure 35 : Volumes qui seraient prélevés pour l'irrigation selon 3 hypothèses d'assolement et selon l'année climatique, estimés à l'aide des références sur les volumes prélevés par culture en Côte d'Or (source : chambre d'agriculture).

Le scénario tendanciel (470 ha irrigués) débouche sur des prélèvements autour de 420 000 (d'après les références sur le bassin de l'Ouche) à 700 000 m³/an (d'après les références de la chambre d'agriculture) en année moyenne. Ceci représente des prélèvements moins importants que ceux de 2005 ou 2006 (respectivement environ 900 000 et 800 000 m³/an). En année climatique plutôt sèche (référence des besoins en eau par culture estimé à l'aide de l'année 2005), les apports d'eau maximaux s'élèveraient à plus de 1 million de m³ en absence de restriction.

Le scénario haut (645 ha irrigués) prenant en compte une augmentation des surfaces irriguées plus importante (évolution des assolements vers des cultures à forte marge comme les cultures industrielles ou maraichères), conduit à des volumes prélevés de 1 millions de m³ en année moyenne, à 1,4 millions de m³ en année sèche sans restriction.

A l'inverse, l'hypothèse basse peut être rencontrée en cas de diminution des surfaces irriguées, comme le laisse présager l'évolution observée localement (diminution des surfaces irriguées autour de 200 ha par an comme en 2009). L'hypothèse d'évolution basse pourrait aussi être rencontrée du fait de l'augmentation de la fréquence des arrêts sécheresse restreignant les prélèvements ou dans le cas où les agriculteurs, aidés financièrement en cas de perte de récolte due à la sécheresse¹, opéreraient pour une stratégie de moindre irrigation, quitte à diminuer leurs rendements. L'évolution envisagée sous cette hypothèse tend à une diminution des prélèvements entre 300 et 500 000 m³/an selon les années climatiques (moyenne ou plutôt sèche).

4.3.5. PROPOSITION DE MESURES POUR LA REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU D'IRRIGATION

L'annexe 5 synthétise un certain nombre d'articles de recherche appliquée menée récemment sur la problématique de l'adaptation de l'agriculture aux phénomènes de sécheresse. A savoir que la recherche dans ce domaine a évolué ces 30 dernières années. Les pratiques de l'irrigation ont commencé à se développer en France dans les années 1960. Les programmes de recherche des années 1970-1990 répondaient à l'objectif de satisfaction des besoins en eau des cultures, avec une ressource en eau non limitée. Les raisonnements étaient menés à l'échelle de la parcelle : pilotage de l'irrigation, indicateurs hydriques du sol et de la plante. La sécheresse de 1976 étant alors vue comme un épisode exceptionnel. Puis, les contraintes de ressources en eau apparaissant, dans les années 1990-2000, les travaux se sont tournés plutôt à l'échelle de l'exploitation sur des outils d'aide à la réflexion stratégique. Depuis 2000 et à l'avenir, des travaux portent sur la prévision de la demande en eau régionale d'une part, et sur les adaptations génétiques et agronomiques d'autre part.

Face au risque de sécheresse et à la pénurie d'eau pour l'irrigation, plusieurs stratégies sont envisageables (Amigues et al, 2006 ; Debaeke et Amigues, 2008) :

- Ajuster l'offre à la demande, par la création de ressources supplémentaires,
- Ajuster la demande à l'offre de ressources par des solutions génétiques, agronomique, réglementaires, socio-économiques ;
- Développer une gestion concertée locale entre acteurs autour du partage de la ressource en eau ;
- Indemniser les pertes de production ou de revenu.

Les stratégies 2 (pour l'aspect réglementaire) et 3 correspondant aux principes du SAGE de l'Ouche en cours d'élaboration.

¹ L'article 68 du Bilan de santé de la PAC sera, en France et jusqu'à 2013, utilisé aussi pour alimenter de façon plus importante le fonds National de Garantie des Calamités Agricoles (FNGCA) et ainsi, augmenter le taux d'indemnisation des agriculteurs sinistrés par la sécheresse. Cependant, cette mesure ne s'appliquera que jusqu'à 2013, année de modification de fond de la PAC, et ce délai est insuffisant pour observer un changement des mentalités et une tendance à la diminution de l'irrigation. Au-delà de 2013, aucune tendance ne peut être dégagée concernant ce facteur d'évolution.

4.4. TENDANCES D'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS POUR LE SECTEUR INDUSTRIEL

Les prélèvements industriels et leurs tendances d'évolution ont été étudiés sur la base des données « prélèvements de l'agence de l'eau » et de la DREAL, ainsi que des perspectives des entreprises locales.

Les préleveurs industriels sur le bassin de l'Ouche sont au nombre de 100 (voir bilan de phase 2).

- La plupart prélève directement leurs besoins en eau dans le réseau AEP
- Une dizaine de préleveurs disposent de leurs propres ouvrages dans la nappe ou des ressources superficielles (voir précédemment).

D'après les données de l'Agence (2003-2008), à ce jour, les prélèvements industriels hors prélèvements dans le réseau AEP s'élevaient en moyenne à 800 000 m³/an. Ils sont de 571 000 m³/an en 2008, dont 180 000 m³/an hors Jtekt.

Il n'y a aucun projet d'installation d'un nouvel industriel sur le bassin. Par contre, plusieurs entreprises quittent le bassin, notamment Amora et Jtekt Automotive Dijon Saint Etienne. Ce dernier avait d'ailleurs largement diminué ses prélèvements suite à la mise aux normes des systèmes de refroidissement imposée par la DRIRE. Par contre, il existe un important projet de pôle agro-industriel orienté vers la transformation de produits du maraichage, vers Genlis. Ces entreprises auront besoin d'eau pour le lavage des produits. Par ailleurs, l'extension de zone d'activité de l'agglomération dijonnaise se poursuit (jonction avec Genlis, Auxonne...), dans le secteur de la logistique et l'artisanat, au détriment des transformations industrielles. Il y aura des besoins pour le lavage de véhicules. Ces secteurs sont certes situés en dehors du bassin et pourraient être alimentés par des ressources locales (nappe alluviale de la Saône...), mais l'augmentation des besoins AEP pourrait se répercuter par une augmentation des prélèvements sur le bassin de l'Ouche (interconnexions entre réseaux AEP).

4.4.1. EVOLUTIONS DES PRELEVEMENTS OBSERVES PAR LE PASSE

Les tendances observées chez l'ensemble des industriels (fichiers de la DREAL) est une baisse des consommations de 6% par an entre 2006 et 2009 : passage de 2,6 à un peu moins de 2 millions de m³. Cette valeur est fortement impactée par la mise aux normes de Jtekt Automotive (passage d'environ 600 000 m³ en 2006 à environ 40 000 m³ en 2009 d'après les fichiers de la DRIRE). Hors Jtekt, la baisse des consommations est de 1% par an toutes entreprises confondues.

4.4.2. EVOLUTION DES PRELEVEMENTS ENVISAGES DANS L'AVENIR

Les fermetures de Jtekt et d'Amora vont conduire à une baisse des prélèvements industriels sur le bassin de 4% d'ici 2011.

Si l'on considère uniquement les prélèvements directs dans le milieu, hors réseau AEP, après la fermeture de Jtekt, environ 180 000 m³ seraient prélevés en 2011.

Le scénario tendanciel est une baisse des prélèvements de 1%/an qui conduirait d'ici 2015 à des prélèvements autour de 169 000 m³ et d'ici 2021, à 159 000 m³.

Ce scénario peut être encadré par :

- une hypothèse haute de stagnation voire d'augmentation des prélèvements, dans l'hypothèse où de nouveaux industriels s'installeraient,
- a contrario, un scénario bas de baisse des prélèvements plus importante, dans l'hypothèse où d'autres industriels quitteraient le secteur.

4.5. SYNTHÈSE : SCENARIO TENDANCIEL EN ANNÉE CLIMATIQUE MOYENNE

Avec les hypothèses retenues, le chiffrage évalue les prélèvements en eau sur le bassin de l'Ouche autour de **17,2 millions de m³** en année climatique moyenne. Dans le dispositif de gestion des prélèvements à mettre en place, les usages AEP devront faire l'objet d'une attention particulière compte tenu de leur prépondérance, ainsi que les usages pour le canal (même s'ils ne figurent pas ici, les prélèvements pour le canal ne doivent pas être oubliés !).

En 2015, le besoin en eau s'élève à 1 million de m³/an en plus par rapport à 2008, et en 2021, besoin de 2 millions m³/an en plus. **Le milieu pourra-t-il subvenir à la demande en 2015 et 2021 en hypothèse haute pendant la période d'été ?**

	Industrie & climatisation	Agriculture	AEP	Total 2015	Total 2021
Total 2008	572	170	17 656	18 397	18 397
Scenario bas	150	348	14 819	15 317	15 087
Scenario tendanciel	169	740	16 955	17 864	17 250
Scenario haut	180	1 402	18 250	19 832	20 797

Tableau 18 : Chiffrage du scénario tendanciel en année climatique moyenne en 2015 et 2021 (volumes en milliers de m³)

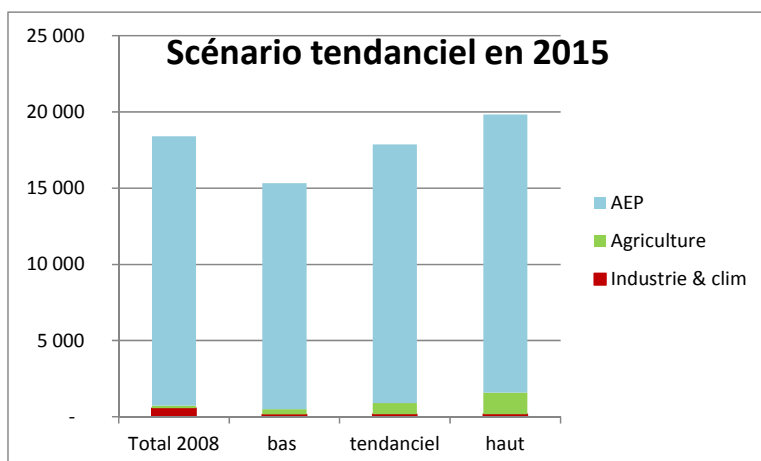


Figure 36 : Scénario tendanciel : projection en 2015

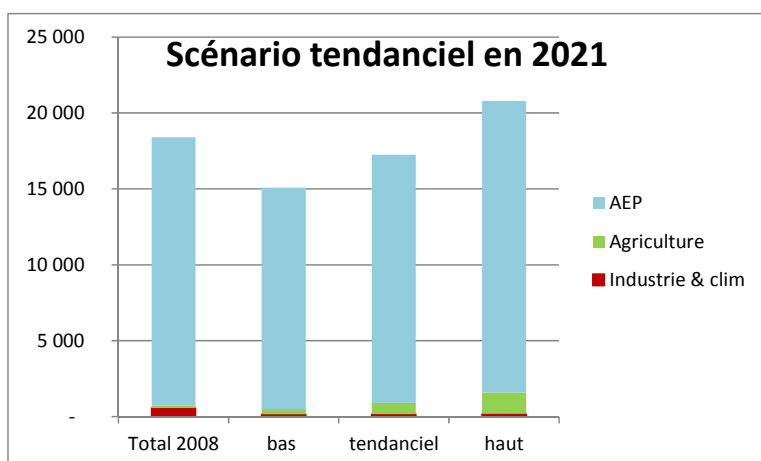


Figure 37 : Scénario tendanciel : projection en 2021

ANNEXES

SIGLES UTILISES

AEP : Alimentation en eau potable

BSS : banque du sous-sol

BV : Bassin versant

CA : chambre d'agriculture

CLE : Commission locale de l'eau

DCE : Directive cadre sur l'eau

DDT : Direction Territoriale des Territoires

DMB : Débits minimums biologiques

DPU : Droits à paiement unique

EDE : Etablissement Départemental d'Elevage

ICPE : Installation classée pour l'environnement

LEMA : loi sur l'eau et les milieux aquatiques

QMNA5 : Débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A).

Le QMNA 5 ans est la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit qu'une année sur cinq. Sa définition exacte est "débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé une année donnée. C'est le débit de référence défini au titre 2 de la nomenclature figurant dans les décrets n° 93742 et 93743 du 29 mars 1993, pris en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

SDAGE RM : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône Méditerranée

SMD : Syndicat Mixte Dijonnais

STEP : station d'épuration

VNF : Voies navigables de France

ZRE : Zone de répartition des eaux

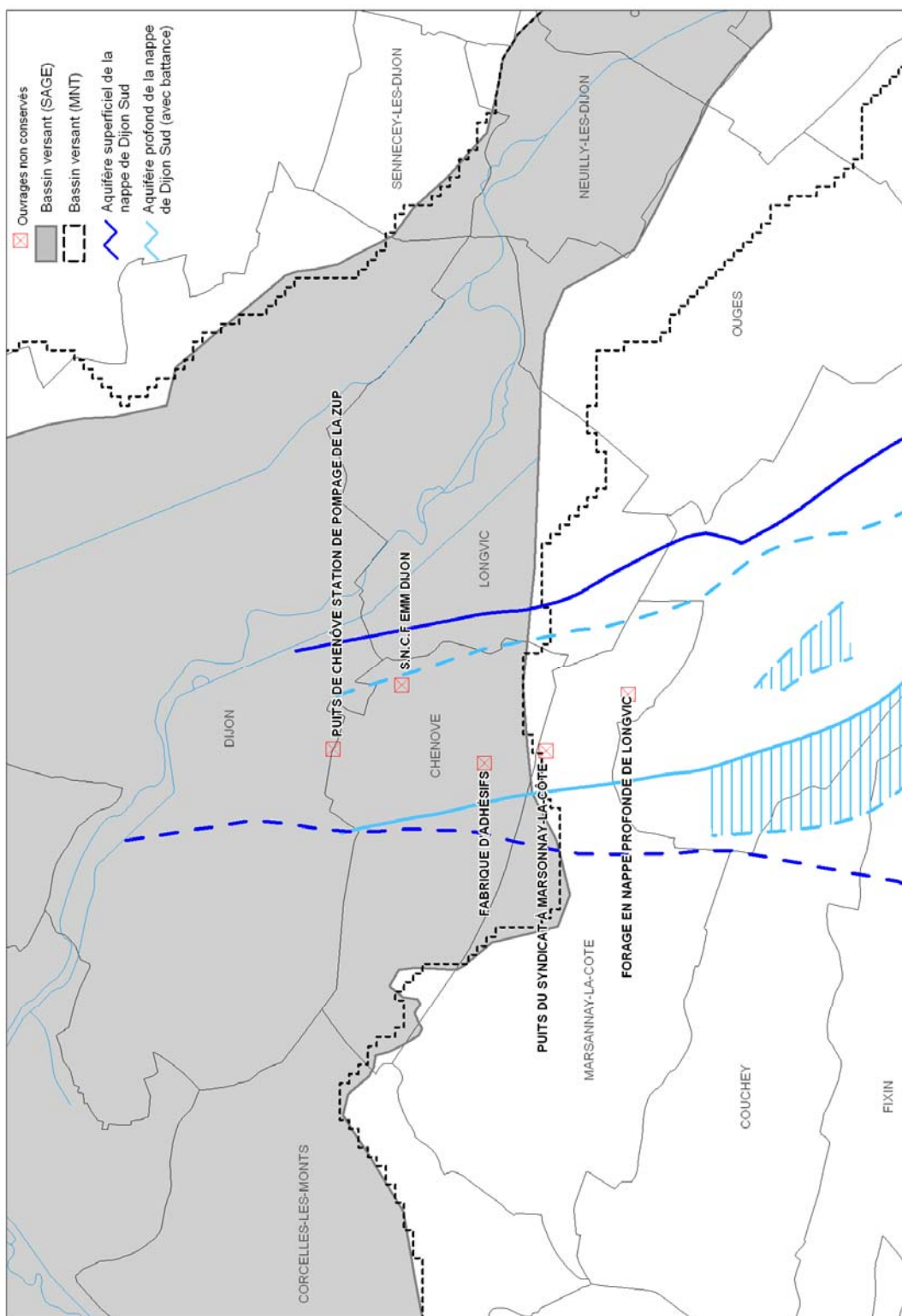
ANNEXE 1 :

**LISTE DES STATIONS D'EPURATION REJETANT DANS LE
 BASSIN VERSANT DE L'OUCHE
 LOCALISATION ET QUANTIFICATION DES REJETS**

Nom de la STEP	Coordonnées X Lambert 2	Coordonnées Y Lambert 3	Volumes calculés ou estimés (en m³ par an)	Type de milieu récepteur
Ancey	788650	2261325	19 108	Souterrain
BLIGNY-SUR-OUCHÉ	776682	2237173	41 610	Superficiel
CRÉANCEY	769828*	2251935*	107 675	Superficiel
DAROIS	799458	2265089	19 491	Souterrain
Dijon-Longvic	807275	2258205	17 726 000	Superficiel
Fauverney	813620	2254225	157 680	Superficiel
FLEUREY-SUR-OUCHÉ	791590	2259890	80 665	Superficiel
Gergueil	787426	2251646	5 475	Souterrain
LANTENAY	791400	2263100	23 543	Souterrain
MÂLAIN	786623*	2261006*	41 555	Superficiel
PRENOIS	793525	2266550	17 520	Souterrain
QUEMIGNY-POISOT (Hameau)	789500	2251700	6 570	Souterrain
QUEMIGNY-POISOT (POISOT)	791700	2252150	3 833	Superficiel
SAINTE-MARIE-SUR-OUCHÉ	787735	2258790	31 390	Superficiel
Tart-le-Haut (Est)	817800	2249000	19 163	Superficiel
Trouhans	822940	2242365	18 250	Superficiel
VANDENESSE-CHATEAUNEUF	773634*	2248674*	6 205	Superficiel
Varanges	817288	2250831	107 675	Superficiel
VELARS-SUR-OUCHÉ	796063	2261232	58 400	Superficiel
Chevigny saint Sauveur	812356*	2258382*	2 699 982	Superficiel

*les coordonnées marquées d'un astérisque correspondent aux coordonnées de la station et non des coordonnées du rejet

ANNEXE 2 :
POINTS DE PRELEVEMENT RETIRES DE LA BASE DE
DONNEES (SITUES DANS LA NAPPE DE DIJON SUD)



ANNEXE 3 : CONSTRUCTION INITIALE DE LA BASE DE DONNEES AEP

PRELABLE

Deux entités fondamentalement différentes sont distinguées :

- les « captages » proprement dits, c'est-à-dire les sites où sont effectués les prélèvements,
- les « ouvrages » alimentés par ces captages.

Un captage est assimilable à un champ de la table SISEAUX. Il s'agit d'une « unité de prélèvement », mais qui peut néanmoins correspondre à plusieurs sources ou plusieurs forages proches.

Un ouvrage est entendu au sens de la base redevance de l'agence de l'eau. Il s'agit d'un « système » alimenté par un ou plusieurs captages et qui, fondamentalement, constitue une « unité de quantification » (= de redevance potentielle).

D'un point de vue pratique, des captages géographiquement distincts peuvent alimenter un ou plusieurs ouvrage(s) et être, de ce fait, habituellement considérés comme une ressource unique par les gestionnaires des captages. C'est le cas des trois sources du Suzon pour laquelle 3 sources d'eau sont acheminées par une conduite vers 6 ouvrages (réservoirs d'eau pour l'agglomération dijonnaise).

Cette situation dans laquelle plusieurs captages alimentent plusieurs ouvrages est gérée par la notion de « groupes de captages ». Les 6 réservoirs alimentés par le Suzon constituent 1 groupe.

CAPTAGES

Les captages AEP géographiquement situés dans le bassin topographique de l'Ouche et « actifs » (non identifiés comme abandonnés ou comme des projets) sont recensés par la **table Ouche_CAPTAGES** :

- CODE_CAPTAGE (identifiant, clé primaire), identique au code SISEAUX, sauf si celui-ci n'a pu être trouvé (quatre cas, dont le code est alors de type 021000AJnn),
- CODE_GROUPECAPT (groupe de captage), identique à CODE_CAPTAGE pour les captages isolées, et de type 021000GRnn dans les deux cas contraires (sources du Suzon et captages de Fleurey),
- CODE_SISEAUX (NULL si non trouvé),
- NOM_CAPTAGE.

Le champ CODE_SISEAUX assure la liaison avec la table Ouche_SISEAUX, qui est une extraction « brute » de la base SISEAUX pour les captages concernés (soit tous les captages recensés sauf quatre). L'ensemble des champs de la base originelle est conservé à titre informatif, y compris ceux qui peuvent être faux puisque ne correspondant pas à la notion de captage retenue par SISEAUX (Code_BSS et Code_Agence : il peut y en avoir plusieurs par captage).

La **table Ouche_CAPT_BSS** recense les points de la BSS qui correspondent aux captages de la table précédente :

- CODE_BSS (identifiant, clé primaire),
- CODE_CAPTAGE (lien avec Ouche_CAPTAGES, tout captage devant y figurer au moins une fois, et autant de fois que le captage correspond à de multiples sources ou forages au sens BSS),
- ADRESSE_BSS, « nom » figurant dans le BSS,

- X et Y, coordonnées en Lambert II étendu du point BSS (tout a été systématiquement vérifié, ce sont les coordonnées à prendre en compte à l'exception de toutes autres).

A titre informatif, les points BBS qui sont renseignés dans ADES sont recensés dans la table Ouche_ADES (lien par CODE_BSS).

OUVRAGES

Les ouvrages alimentés par les captages précédents, géographiquement situés dans le bassin de l'Ouche et « actifs » sont recensés par la **table Ouche_OUVRAGES** :

- CODE_OUVRAGE (identifiant, clé primaire), identique au code AE, sauf si celui-ci n'a pu être trouvé (le code est alors de type 02100AJnnnn),
- CODE_RMC (NULL si non trouvé ou non présent dans les tables de redevance),
- NOM_OUVRAGE.

Le champ CODE_RMC assure la liaison avec la table Ouche_RMC, qui est une extraction « brute » du fichier « redevance AE 2008 » pour les ouvrages concernés. A l'exception des données relatives à la quantité prélevée, l'ensemble des champs de la table originelle est conservé à titre informatif, y compris ceux qui peuvent être faux puisque ne correspondant pas à la notion d'ouvrage (coordonnées).

L'ensemble des informations 2003-2008 disponibles dans les tables de redevances quant aux quantités prélevées est regroupé dans la **table Ouche_RMC_VOLUMES_ANNUELS** (volume annuel pour l'année AAAA en milliers de m³).

Les volumes mensuels prélevés sont regroupés dans la table Ouche_VOLUMES_MENSUELS (volume mensuel pour l'année AAAA et le mois MM en milliers de m³). Le champ ESTIM_VOLUME indique s'il est issu des relevés mensuels fournis par l'exploitant (cas de tous les ouvrages les plus importants) ou s'il s'agit, à défaut, de la valeur annuelle issue des tables du fichier redevance RMC.

Les quelques ouvrages pour lesquels aucune quantification n'est disponible (très faibles volumes) ont été renseignés à l'aide des données de la base « redevance » de l'agence de l'eau.

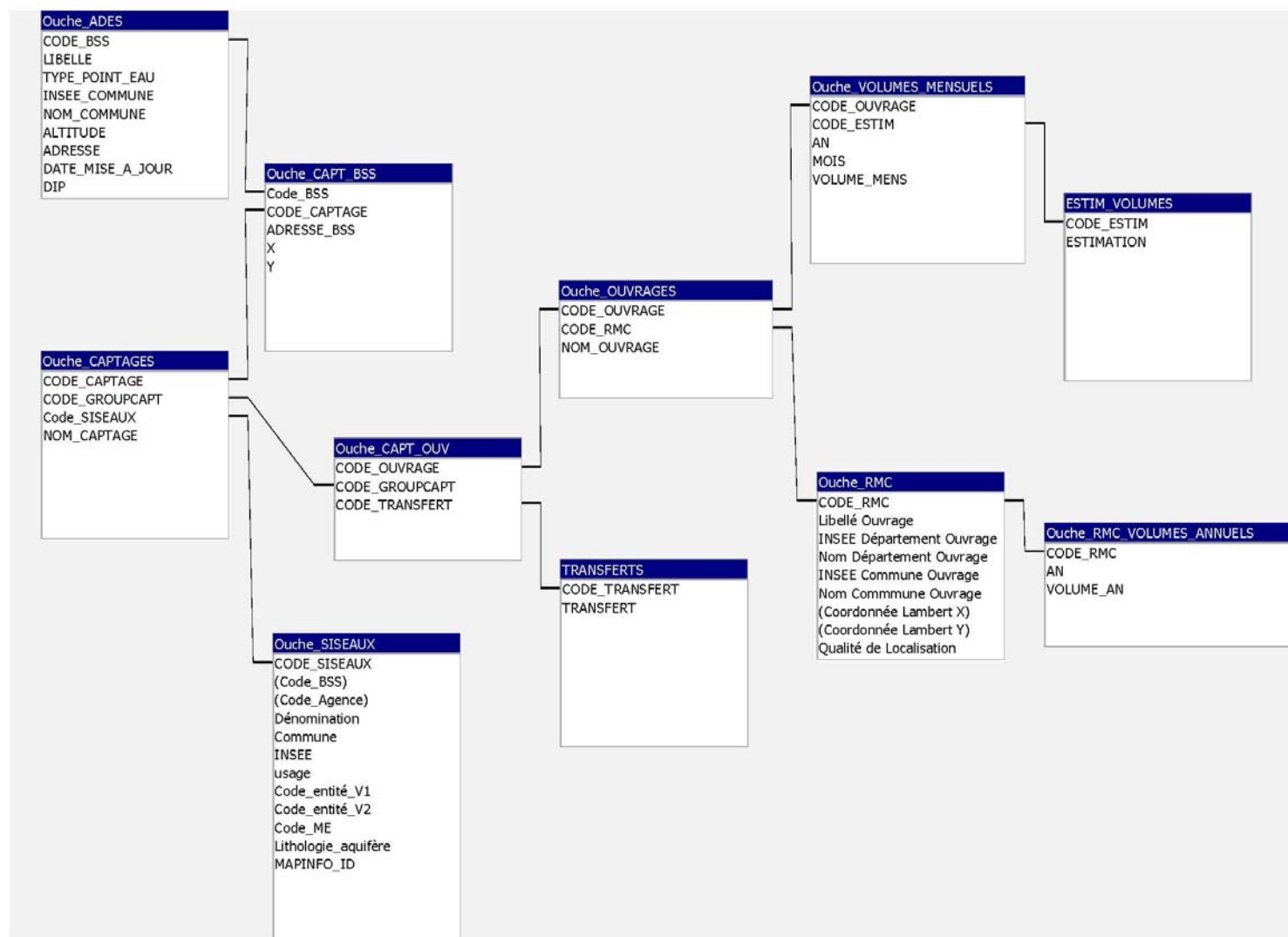
LIAISON CAPTAGES-OUVRAGES

L'alimentation des ouvrages par les captages est décrite par la **table Ouche_CAPT_OUV** établissant les relations entre CODE_OUVRAGE et CODE_GROUPECAPT. Chaque ouvrage est alimenté par un groupe de captages.

Le champ CODE_TRANSFERT indique si l'alimentation de l'ouvrage par le captage ou groupe de captages :

- ne correspond à aucun transfert significatif (0, alimentation de réseaux AEP à proximité des captages),
- correspond à un transfert hors bassin de la majeure partie des eaux prélevées (1),
- correspond à un transfert vers l'agglomération dijonnaise des eaux prélevées (2).

NB : le captage de Poncey et les ouvrages qui y sont liés ne sont pas recensés dans les tables précédentes car ils sont situés en dehors du bassin (prélèvements dans la nappe alluviale de la Saône destinés à alimenter en partie l'agglomération de Dijon). Les volumes mensuels prélevés à Poncey sont fournis dans la table indépendante PONCEY_VOLUMES_MENSUELS (hors schéma).



Structure de la table AEP initiale (modifiée suite à intégration dans la base globale)

CONSTRUCTION INITIALE DE LA BASE DE DONNEES IRRIGATION

Cette base a été construite à partir des données fournies par la chambre d'agriculture et de la DDT, qui portent sur les années les plus récentes (1997-2009).

L'analyse des données disponibles a conduit à distinguer les notions d'ouvrage et de point de prélèvement dans la base de données.

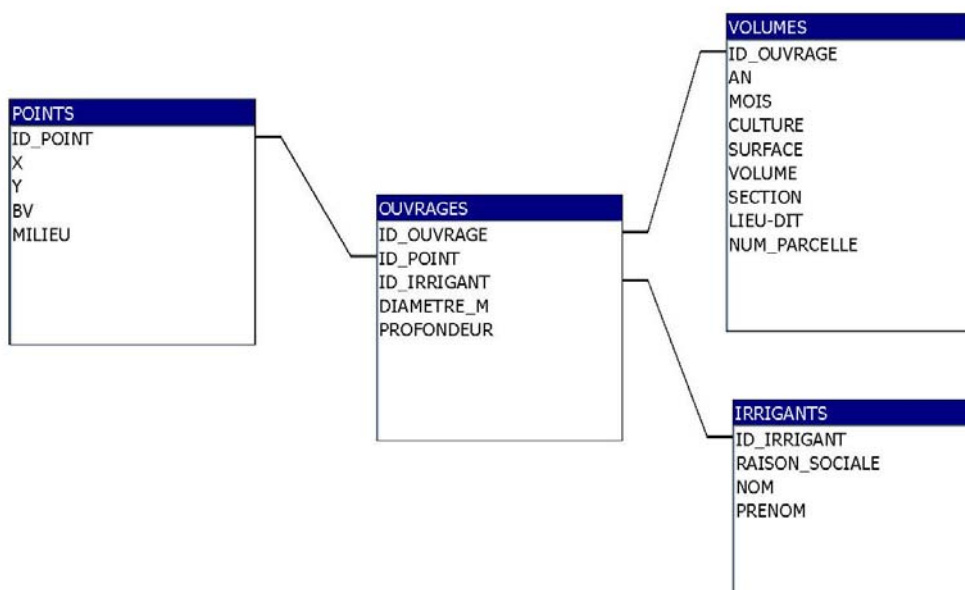
Un « **ouvrage** » est rattaché à un « irrigant ». Un irrigant peut disposer de plusieurs ouvrages. Chaque ouvrage est également rattaché à un « **point** » repéré par ses coordonnées X, Y.

Il s'avère que plusieurs ouvrages peuvent se situer au même « **point** ». Cette situation peut s'expliquer par le fait que plusieurs irrigants partagent le même puits. Toutefois, les caractéristiques de diamètre et de profondeur sont parfois différentes entre ouvrages situés au même point ; il est possible que les forages soient simplement proches ou alors que les informations les concernant soient erronées. Compte tenu de ces incertitudes, les caractéristiques des ouvrages ont été rattachées à l'entité « ouvrage » et non à l'entité « point ».

A noter que les coordonnées de quelques ouvrages ne sont pas indiquées et les points auxquels ils correspondent ne peuvent donc être localisés.

Les champs renseignés pour chaque « ouvrage » sont :

- l'identifiant de l'ouvrage
- le « volume » prélevé ventilé par mois-année.
- le type de culture et la surface irriguée, ainsi que par les références cadastrales, sont parfois renseignés.
- la section (section cadastrale).



Structure de la base de données « irrigation »

ANNEXE 4 :

**LISTE DES OUVRAGES RECENSES DANS LES BASES AEP ET
INDUSTRIELS ET VOLUMES ASSOCIES**

Nom Ouvrage	1 997	1 998	1 999	2 000	2 001	2 002	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007
CAPTAGE COMMUNAL	43	40	43	47	199	55	48	60	27	30	40
CHEVRE MORTE - P. DES GORGETS (8)	2 954	3 753	3 783	3 595	3 909	3 597	3 350	3 408	3 746	3 402	3 020
FNE DE JOUVENCE	47	44	47	52	47	40	40	40	37	44	
HAMEAU DE VOICHEY - SCE DE VOICHEY	6	6	6	5	4	6	6	5	7	8	6
LE BIEF DU MOULIN	220	251	247	261	270	297	200	196	254	251	236
PTS FLEUREY	428	452	420	410	318	502	512	494	342	313	440
PUITS AEP "LES CRAS"	340	282	274	290	286	378	326	301	274	298	288
PUITS DU CRUCIFIX	59	72	54	77	83	71	73	66	62	55	51
PUITS VEUVEY SUR OUCHE						3	3	3			
S. DE LA DHUYS											10
S. ROCHE AUX VIEILLES(BELAFREUX											10
SCE DE CREUGEY											21
SCE DE LA CAURE											0
SCE DE LA DHUYS	120	115	119	109	127	151	139	121	122	129	147
SCE DE MORCUEIL	4 315	3 539	3 223	3 294	3 082	4 203	4 811	3 909	4 104	3 614	2 791
SCE DE ST THAUX	80	67	73	68	75	79	75	66	62	98	78
SCE DE TEBSIMA	42	43	39	40	40	35	39	43	32	18	28
SCE DU GRAIN											3
SCE DU PARADIS	6	6	6	25							
SCE DU SAUCISSE	14	16	16	21	21	24	17	11	11	17	17
SCE FONTAINE FERMEE	102	105	73	69	74	86	78	88	94	89	79
SCE LE PETIT CHENOIS	17	21	24	26	28	14	14	14	14		16
SOURCE DE BUISSON											0
SOURCE DES ROCHES	18	18	20	21	21	6	6	6	6		
SOURCES EN VALLEE DU SUZON	9 627	9 388	9 410	10 041	8 821	7 474	7 028	8 441	7 512	7 843	9 407
STATION POMPAGE DE STE FOY LES ARGILLET	78	90	72	102	89	83	87	81	98	86	85
Total	18 514	18 305	17 947	18 552	17 493	17 104	16 853	17 354	16 806	16 294	16 774

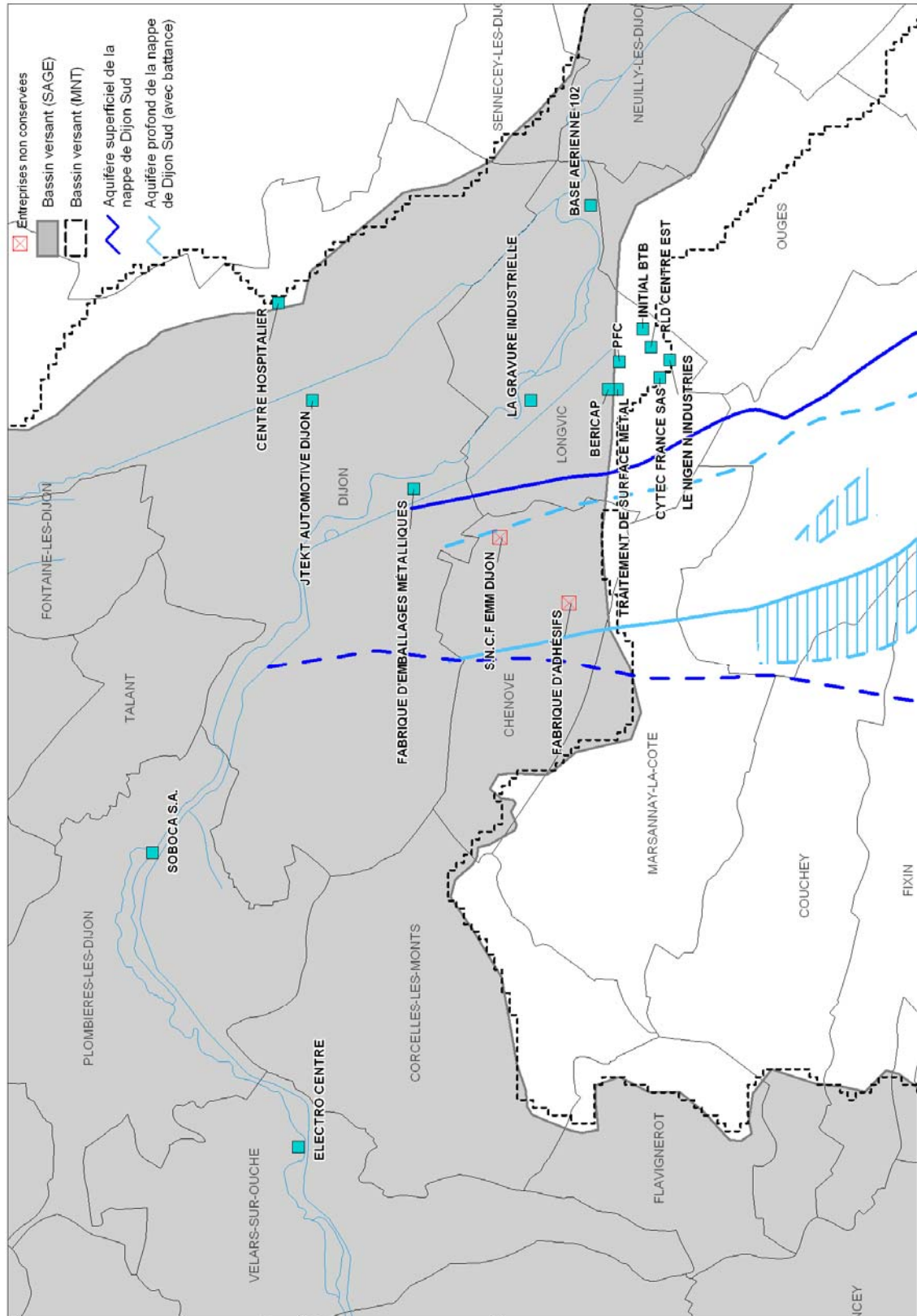
Volumes prélevés pour l'AEP directement dans le milieu (milliers de m³/an) (La Dhuy correspond à la source du Cresson)

SYNDICAT MIXTE D'ETUDES ET D'AMENAGEMENT DU BASSIN DE L'OUCHE ET DE SES AFFLUENTS
ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUM PRELEVABLES
PHASE 2 : BILAN DES PRELEVEMENTS EXISTANTS, ANALYSE DE L'EVOLUTION

Année	Electro- centre	SOBOCA S.A.	Acrodur Industrie	Alcan Packaging Flexible France	Bericap	Centre Hospitalier Regional Universitaire	Cytec France Sas	Initial Btb	Jtekt Automotive Dijon Saint Etienne	Rid Centre Est	CTRE ADMINISTRA TERRITORIAL DE L AIR 851 BASE AERIENNE 102	PFC	LA GRAVURE INDUSTRIELLE	Total
1 997		324	11	56	31		9		676			88		1 196
1 998	99	308	13	10	30		12		674			88		1 232
1 999		180	11	11	27		10		747			70		1 057
2 000		160	10	15	26		12		805			70		1 098
2 001		0	13	14	917		12		867			70	4	1 902
2 002			10	63	1 008		14		803			70	3	1 977
2 003			8	129			15		738			70	6	1 001
2 004			9	83			14	28	567	102		42	7	943
2 005			9	4	0		19	29	461	84		42	7	745
2 006			6	0			18	28	584	77		72	7	886
2 007			8	0			18	39	138	67		28	9	353
2 008			8	0				40	392	51		4	8	571

Volumes prélevés par les industriels directement dans le milieu (milliers de m³/an)

ANNEXE 5 : LOCALISATION DES INDUSTRIELS PRELEVANT DIRECTEMENT DANS LE MILIEU



ANNEXE 6 : PROPOSITION DE MESURES POUR LIMITER LES CONSOMMATIONS EN EAU D'IRRIGATION : PREMIER APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE

Ce paragraphe synthétise un certain nombre d'articles de recherche appliquée menée récemment sur la problématique de l'adaptation de l'agriculture aux phénomènes de sécheresse. A savoir que la recherche dans ce domaine a évolué ces 30 dernières années. Les pratiques de l'irrigation ont commencé à se développer en France dans les années 1960. Les programmes de recherche des années 1970-1990 répondaient à l'objectif de satisfaction des besoins en eau des cultures, avec une ressource en eau non limitée. Les raisonnements étaient menés à l'échelle de la parcelle : pilotage de l'irrigation, indicateurs hydriques du sol et de la plante. La sécheresse de 1976 étant alors vue comme un épisode exceptionnel. Puis, les contraintes de ressources en eau apparaissant, dans les années 1990-2000, les travaux se sont tournés plutôt à l'échelle de l'exploitation sur des outils d'aide à la réflexion stratégique. Depuis 2000 et à l'avenir, des travaux ont porté sur la prévision de la demande en eau régionale d'une part, et sur les adaptations génétiques et agronomiques d'autre part. La synthèse en annexe est principalement orientée sur des systèmes en grandes cultures et sera adapté au contexte du bassin pour la phase 5.

Face au risque de sécheresse et à la pénurie d'eau pour l'irrigation, plusieurs stratégies sont envisageables (*Amigues et al, 2006 ; Debaeke et Amigues, 2008*) :

- Ajuster l'offre à la demande, par la création de ressources supplémentaires,
- Ajuster la demande à l'offre de ressources par des solutions génétiques, agronomique, réglementaires, socio-économiques ;
- Développer une gestion concertée locale entre acteurs autour du partage de la ressource en eau ;
- Indemniser les pertes de production ou de revenu.



Ajuster l'offre à la demande, par la création de ressources supplémentaires

- créer des retenues collinaires, permettant de puiser dans la ressource en hiver lorsqu'elle est abondante et l'utiliser quand les autres ressources ne sont plus disponibles.
- changer de ressources, par exemple en sollicitant des réserves d'eau moins limitées telles que la Durance, l'Isère ou le Rhône



Ajuster la demande à l'offre de ressources par des solutions génétiques, agronomiques, réglementaires, socio-économiques (*Debaeke et al, 2008*).

Pour raisonner les systèmes de culture en fonction de la disponibilité en eau, certains éléments de stratégie peuvent être mis en place :

- **Stocker et conserver l'eau dans le sol** par une gestion de la parcelle avant implantation de la culture :
 - enfouissement des mulchs (résidus) de la culture précédente pour préserver l'humidité du sol
 - mettre en place des CIPAN qui auront un effet positif sur la réduction de l'évaporation du sol (cet effet l'emporte sur le risque de dessèchement du sol au printemps)
 - privilégier un travail superficiel du sol par rapport à un labour, l'humidité du sol étant plus forte dans les premiers horizons. (Cette solution est probablement utile dans les sols les plus superficiels ou lors de sécheresses printanières précoces).
- **Optimiser le choix des cultures :**
 - favoriser des cultures tolérantes (sorgho, tournesol)
 - jouer sur l'étalement du calendrier d'irrigation par l'introduction de cultures semées tôt au printemps ou en hiver (pois, céréales) et pouvant valoriser au mois de mai une eau

peu utilisée par ailleurs. Ainsi, en Poitou-Charentes, l'irrigation des céréales à paille (ou du pois) avec un objectif de rendement élevé est une alternative à la diminution de la surface en cultures d'été irriguées (Bouthier, 2005).

- **Optimiser le choix des variétés d'été** : « Esquiver » la sécheresse en utilisant des variétés précoces pour décaler les stades phénologiques les plus sensibles (floraison).

En Poitou-Charentes, une étude a été conduite par ARVALIS en 2005 pour tester cette stratégie dans un contexte climatique très propice à l'esquive (Lorgeou et al., 2006). L'utilisation de **variétés demi-précoces** (au lieu de variétés demi-tardives ou tardives) en situation restrictive en eau dès la fin juillet est (i) autant voire plus rentable que la conduite habituelle, et permet (ii) l'économie du dernier tour d'eau, (iii) une économie de frais de séchage qui compense en partie la baisse de rendement due à la précocité, (iv) une avancée des dates de récolte (effet positif sur la structure du sol et l'étalement des travaux).

Dans le cas du tournesol, le choix des variétés en milieu contraint (sol et climat), doit se tourner vers des variétés à fermeture stomatique précoce, des variétés précoces et ayant un développement de surface foliaire suffisant pour ne pas être trop pénalisés par l'effet des contraintes.
En milieu productif, les critères maximisant l'interception du rayonnement et la photosynthèse seront retenus.
Ainsi, dans la plupart des régions, il s'agira de concilier productivité et tolérance à la sécheresse.

- **Réduire les besoins des cultures par le rationnement** en limitant les consommations de la culture en période végétative pour garder l'eau du sol pour les stades critiques.
- **Favoriser la diversification des cultures** en équilibrant les cultures pluviales et les cultures irriguées (Itier et al, 2008).

Dans le cadre de travaux de recherches menés par l'INRA sur l'adaptation des choix des cultures et des itinéraires techniques à la disponibilité en eau d'irrigation, une simulation d'assolements a été effectuée. La marge directe de 4 systèmes a été comparée sur des sols à réserve humide variable.

Les 4 systèmes sont les suivants :

- (a) monoculture de maïs avec irrigation intensive
- (b) monoculture de maïs utilisant des variétés précoces, conduite rationnée (densité de semis, irrigation et fertilisation moindre)
- (c) rotation sorgho-tournesol-pois-blé dur (avec irrigation de complément)
- (d) rotation colza-blé dur-tournesol-blé dur (sans irrigation)

D'après les simulations effectuées sur la base d'une synthèse des résultats produits sur un dispositif expérimental, **le système (d) est le plus rentable quelle que soit la réserve utile du sol, et quelle que soit l'année climatique**. Ces simulations ont été effectuées dans un contexte de prix en 2005, avec un prix de l'eau de 0,75€ pour 10m³.

La situation peut s'inverser dans la seule hypothèse où le prix de l'eau approche 0 €, et lorsque le prix des marchés s'envole (dans ce cas, le système (a) devient le plus rentable en terme de marge directe).

- **Améliorer les stratégies et tactiques sur les parcelles irriguées** (Bergez et Lacroix, 2008).

- Développer des stratégies long-terme sur la structure de l'exploitation (choix de matériel d'irrigation, contrats d'accès à l'eau, créations de ressources)

- Améliorer des stratégies court-terme sur la saison de culture (choix d'assolement, calendrier prévisionnel d'irrigation, disposition et réglage du matériel). Un certain nombre de logiciels ont été développés pour accompagner les irrigants dans leur choix stratégique (LORA®, MODERATO®)

- Améliorer les tactiques pour piloter l'irrigation pendant la campagne (choix d'indicateurs, de seuils, de doses). Avertissement irrigation, outils de bilan hydrique, logiciels d'aide à la décision (IRRINOV®).

- **Mettre en place un système de tarification durable** (*Leenhardt et Reynaud, 2008*).

A court terme, deux façons existent de réduire les prélèvements en eau : rationner, c'est-à-dire utiliser la voie réglementaire pour inciter les préleveurs à réduire leur prélèvements, et faire payer, c'est-à-dire utiliser le levier économique.

Une tarification équitable et durable, en particulier, pourrait reposer sur une alliance des deux leviers, le levier économique étant utilisé en temps normal, avec une augmentation du prix de l'eau, et le levier réglementaire, uniquement en conditions de sécheresse exceptionnelle. Les actions sur ces deux leviers peuvent être modulées selon différents paramètres (type d'usager, période...). Un travail de l'INRA est actuellement en cours pour proposer un projet abouti de tarification durable jouant sur ces deux leviers (projet APPEAU).

- **Permettre une adaptation intra annuelle des agriculteurs aux phénomènes de sécheresse** (*Leenhardt et Reynaud, 2008*).

Des études sur l'évolution, au cours d'une année, de la perte de production d'un agriculteur en fonction de la date d'alerte sécheresse ont montré que la première augmente lorsque la seconde est tardive. Alors que pour des alertes données entre janvier et juillet, la perte reste relativement faible et augmente peu avec la date, cette perte augmente très fortement si l'alerte sécheresse est donnée en août. Ceci porte à conclure qu'il est possible d'avoir une adaptation en cours de saison au phénomène de sécheresse à condition que celle-ci soit prévue avant le mois d'août. Deux mesures pourraient donc être mises en place :

- Afin de permettre une alerte sécheresse précoce, définition de volumes autorisés en début d'année (mesure existant en agriculture, à proposer pour les autres usages), et révision de ces quotas chaque semaine grâce à des contrôles terrain et la réunion d'un comité de contrôle (équivalent d'un Comité sécheresse tel qu'il existe déjà, mais se réunissant chaque semaine et dès le début de l'année et ayant pour objectif de revoir les volumes autorisés en fonction des besoins avérés depuis le début de l'année et les prévisions météorologiques). Un modèle, ADEAUMIS, en cours d'élaboration par l'INRA, pourrait aider à la mise en place de cette mesure.

- En cas de révision à la baisse des volumes de prélèvements autorisés, accompagnement des agriculteurs pour une adaptation à la sécheresse (communication, assistance et conseils techniques pour mieux envisager leur irrigation sur la saison).



Développer une gestion concertée locale entre acteurs autour du partage de la ressource en eau.

C'est la deuxième étape planifiée pour atteindre les objectifs de la circulaire du 30 juin 2008, après l'étape de détermination des volumes prélevables.



Indemniser les pertes de productions ou de revenus

Les orientations actuelles de la Politique Agricole et des politiques publiques vont en ce sens. Le Bilan de Santé de la PAC prévoit de nouveaux découplages des aides encore liées à la production. Ces nouveaux découplages seront à l'origine de nouveaux DPU (droits à paiement unique), qui pourront, au lieu, comme les anciens DPU, d'être payés au « bénéficiaire historique », être réattribués pour le financement d'autres aides. Cette nouvelle possibilité fait l'objet de l'article 68 du Bilan de santé.

Le Fonds National de Gestion de Calamités Agricoles (FNGCA) participe actuellement au financement des indemnisations des agriculteurs et des primes d'assurance « récolte » en cas de sinistre climatique. Ce fonds est alimenté, jusqu'en 2009, par l'Etat, les professionnels, et par une taxe prélevée sur les assurances obligatoires. A partir de 2010 et jusqu'en 2013, la France recourra à l'article 68 du Bilan de Santé de la PAC pour réattribuer une partie des DPU issus des nouveaux découplages des aides à l'alimentation du FNGCA. Ainsi, les indemnisations des agriculteurs en cas de perte de production due à la sécheresse seront plus importantes qu'auparavant.

BIBLIOGRAPHIE

Amigues J.P, Debaeke P., Itier B., Lemaire G., Seguin B., Tardieu F., Thomas A. (éditeurs), 2006. Sécheresse et agriculture. Adapter l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. Rapport de l'expertise scientifique collective, INRA, Paris.

Bouthier A., 2005. Irrigation des céréales : pour sécuriser rendement et qualité. Perspectives Agricoles 313, 68-71.

Debaeke P., Amigues J.P., 2008. Face à la sécheresse et à la pénurie d'eau, quelles mesures pour ajuster la demande agricole à l'offre de ressource en eau ? La Houille Blanche (sous presse).

Debaeke P., Willaume M., Casadebaig P., Nolot J.M, 2008. Raisonner les systèmes de culture en fonction de la disponibilité en eau. INRA Toulouse, ENSAT. Innovations Agronomiques (2008) 2, 19-36

Lorgeou J., Bouthier A., Renoux J.P., Clouté G., 2006. Stratégie d'évitement en maïs-grain pour le Centre-Ouest : adapter le cycle aux contraintes hydriques par la précocité ? Perspectives Agricoles. 321, 62-68.

Itier B, Agriculture et sécheresse : le contexte et les enjeux, INRA Grignon, Innovations Agronomiques (2008) 2, 1-8

Revue Chambres d'Agriculture, Août-Septembre 2009, n°985.

D. Leenhardt, A. Reynaud, 2008. Répondre aux enjeux socio-économiques, de l'exploitation agricole au territoire.