

Demande d'Autorisation Unique Pluriannuelle

*Organismes uniques de la nappe de la Beauce –
Organisme Unique de Gestion de l'Irrigation en Île-
de-France – Beauce centrale 78*

*Pièce n°1 : Etude d'impact et d'incidences Natura
2000*

Octobre 2016



ORGANISME UNIQUE de GESTION de l'IRRIGATION en ILE-DE-FRANCE

**2 avenue Jeanne d'Arc
BP 111 - 78153 Le Chesnay cedex
Tel : 01.39.23.42.40
Fax : 01.39.23.42.46**

*Demande d'autorisation unique pluriannuelle des prélèvements d'eau pour les organismes uniques de la nappe de Beauce –
Organisme Unique de gestion de l'irrigation en île de France– Beauce Centrale 78 - Etude d'impact et d'incidences Natura
2000*

Etude réalisée avec le concours financier des Agences de l'eau Loire Bretagne et Seine Normandie.

Sommaire

	Pages
1 LE DEMANDEUR.....	30
2 DISPOSITIONS GENERALES.....	31
2.1 DESIGNATION ET VOLUMES PRELEVABLES.....	31
2.1.1 Désignation de l'organisme unique de Gestion collective.....	31
2.1.2 Volumes prélevables.....	31
2.1.2.1 Rappel de définition réglementaire.....	31
2.1.2.2 Modalités réglementaire d'application des volumes prélevables.....	32
2.2 DEMANDE D'AUTORISATION.....	34
2.2.1 Demande d'autorisation.....	34
2.2.2 Etude d'impact.....	35
2.2.3 Loi sur l'eau.....	35
2.2.4 Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000.....	35
3 PERIMETRE DE COMPETENCE DES ORGANISMES UNIQUES DE GESTION COLLECTIVE.....	36
3.1 PERIMETRE DES ORGANISMES UNIQUES DE GESTION COLLECTIVE.....	36
3.2 MISSION ET CADRE REGLEMENTAIRE DE L'OUGC.....	38
3.2.1 Moyens financiers, humains et techniques de l'Organisme Unique de Gestion Collective.....	40
4 CADRE REGLEMENTAIRE DES PRELEVEMENTS.....	41
4.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	41
4.1.1 Documents réglementaires de référence.....	41
4.1.1.1 La Directive Cadre sur l'Eau.....	41
4.1.1.2 Le Code de l'Environnement (la Loi sur l'eau).....	42
4.1.1.3 Les Zones de Répartition des Eaux.....	43
4.1.1.4 Le SDAGE Seine Normandie.....	44
4.1.1.5 Le SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques associés.....	45
4.1.1.6 Autres SAGES.....	47
4.1.1.7 Zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable dans le futur.....	47
4.1.2 Normes concernant les forages et les compteurs.....	49
4.1.2.1 Réglementation en vigueur.....	49
4.1.2.2 Normes techniques.....	49
4.2 VOLUMES PRELEVABLES SUR LE TERRITOIRE DE LA NAPPE DE BEAUCE.....	51
4.2.1 Définition des volumes prélevables sur le territoire de la Nappe de Beauce.....	51
4.2.2 Historique de la gestion volumétrique en eaux souterraines sur la Nappe de Beauce.....	51
4.2.3 Volumes prélevables actuellement définis par le SAGE nappe de la Beauce.....	54
4.2.3.1 Volumes prélevables en eau souterraine et à usage irrigation.....	54
4.2.3.2 Volumes prélevables en eau de surface et à usage irrigation.....	55
4.2.3.3 Volumes prélevables pour les autres usages économiques (hors irrigation) en cours d'eau, plan d'eau et eaux souterraines.....	56
4.2.3.4 Volumes prélevables pour les usages « Adduction en Eau Potable ».....	56
4.3 EQUILIBRES QUANTITATIFS DES BASSINS.....	57
4.3.1 Analyse de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines d'après le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.....	57
4.3.2 Analyse de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines d'après le SDAGE du bassin Loire Bretagne.....	58
4.4 OBJECTIFS DE DEBITS ET DE NIVEAU DE NAPPE.....	59
4.4.1 Objectifs de débit & Débits seuils.....	59
4.4.1.1 Débits d'objectifs du SDAGE.....	59
4.4.1.2 Autres débits seuils.....	60
4.4.1.3 Valeurs retenues dans le périmètre de la nappe de Beauce.....	60
4.4.1.4 Cours d'eau sans débit objectif défini.....	60
4.4.2 Objectifs de niveau de nappe & niveaux seuils.....	60

4.5	SURVEILLANCE DES EAUX SUPERFICIELLES	61
4.5.1	<i>Stations hydrométriques de la Banque HYDRO</i>	61
4.5.2	<i>Réseau ONDE</i>	61
4.5.3	<i>Réseau IRSTEA</i>	62
4.6	SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES	62
5	DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET	63
5.1	PRESENTATION DU PROJET.....	63
5.1.1	<i>L'agriculture en Beauce</i>	63
5.1.2	<i>Les effets de la sécheresse sur la production agricole</i>	64
5.1.3	<i>L'irrigation en Beauce</i>	66
5.1.3.1	Une irrigation fortement développée	66
5.1.3.2	Types de cultures irriguées en Beauce	67
5.2	JUSTIFICATION DU PROJET ET ALTERNATIVES	70
5.2.1	<i>Importance économique de l'agriculture irriguée</i> :.....	71
5.2.2	<i>Les volumes consommés</i> :	71
5.3	PROJET DE PLAN DE REPARTITION.....	72
5.3.1	<i>Règles de répartition</i>	72
5.3.1.1	Clés de répartition actuelles sur le territoire de la Nappe de Beauce	72
5.3.1.2	La répartition du volume de référence.....	73
5.3.1.3	Principe du coefficient de nappe	73
5.3.1.4	Outils de gestion.....	75
5.3.2	<i>Principes de la gestion quantitative actuelle</i> :	78
5.3.3	<i>Volumes demandés</i>	79
5.3.4	<i>Plans de répartition</i>	79
5.4	CADRE FUTUR DE LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU	79
5.4.1	<i>Préparation de la campagne</i>	79
5.4.2	<i>Présentation des arrêtés cadre sécheresse</i>	81
5.4.2.1	Modalités actuelles pour les prélèvements à usage d'irrigation réalisés dans la nappe de Beauce	81
5.4.2.2	Modalités pour les prélèvements à usage d'irrigation dans les rivières ou dans leur nappe alluviale d'accompagnement	82
5.4.2.3	Modalités pour les prélèvements en nappe ou en rivière pour les prélèvements non agricoles et les autres usages	83
5.4.3	<i>Stratégies d'adaptation aux situations restrictives</i>	84
5.4.4	<i>Pilotage de l'irrigation en BEAUCE</i>	85
5.4.5	<i>Technologies et procédés économes en eau, respectueux de l'environnement</i>	86
6	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	88
6.1	INTERRELATIONS ENTRE LES ELEMENTS DE L'ETAT INITIAL	88
6.2	CONTEXTE ECONOMIQUE	88
6.2.1	<i>Population</i>	88
6.2.2	<i>Activités industrielles</i>	89
6.2.3	<i>Tourisme et loisirs</i>	91
6.2.4	<i>Inventaire des autres activités et usages</i>	93
6.2.4.1	Hydro-électricité.....	93
6.3	BIENS MATERIELS, PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE.....	93
6.4	NATURE ET USAGES AGRICOLES.....	94
6.4.1	<i>Occupation des sols</i>	94
6.4.2	<i>Description du contexte agricole</i>	97
6.4.3	<i>Besoins en eau des cultures et stratégie d'irrigation</i>	99
6.5	CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE ET PAYSAGES	101
6.6	ESPACES FORESTIERS ET MARITIMES.....	102
6.7	CONTEXTE GEOLOGIQUE	103
6.7.1	<i>Stratigraphie</i>	103
6.7.1.1	Argiles à silex et formations détritiques éocènes (sable, marne, argile)	104
6.7.1.2	Calcaires éocène - calcaire de Champigny -calcaires de Château-Landon.....	104
6.7.1.3	Argiles vertes et marnes de Romainville	104

6.7.1.4	Calcaire de Brie.....	104
6.7.1.5	Marnes à huitres – molasse d'Etrechy.....	104
6.7.1.6	Sables et grès de Fontainebleau.....	105
6.7.1.7	Calcaires d'Etampes.....	105
6.7.1.8	Molasse du Gâtinais.....	105
6.7.1.9	Calcaires de Pithiviers, Marnes de Blamont.....	105
6.7.1.10	Calcaires de l'Orléanais.....	105
6.7.1.11	Formations argilo-sableuse du Burdigalien.....	105
6.7.2	<i>Conditions de dépôt des formations géologiques</i>	108
6.7.3	<i>Contexte structural</i>	109
6.7.3.1	Des structures hautes de bordure.....	110
6.7.3.2	Fosse d'Ingrannes-Pithiviers.....	110
6.8	CONTEXTE PEDOLOGIQUE.....	111
6.8.1	<i>La Beauce ou « Grande Beauce »</i>	111
6.8.2	<i>Au Nord et au Nord-Est : les Yvelines, le Hurepoix, le Pays de Bière et la forêt de Fontainebleau</i>	111
6.8.3	<i>Réserve utile</i>	112
6.9	CONTEXTE CLIMATIQUE.....	114
6.9.1	<i>Contexte climatique actuel</i>	114
6.9.1.1	Introduction.....	114
6.9.1.2	Stations météorologiques.....	114
6.9.2	<i>Etude des séries temporelles pluviométriques</i>	115
6.9.2.1	Station de Chartres.....	115
6.9.2.2	Autres Stations du secteur.....	117
6.9.3	<i>Etude des séries temporelles en Evapotranspiration</i>	117
6.9.3.1	Station de Viabon.....	117
6.9.3.2	Autres stations de mesure de l'ETP.....	120
6.9.4	<i>Etude des séries temporelles en température</i>	120
6.9.5	<i>Evolutions climatiques</i>	121
6.9.5.1	Les constats.....	121
6.9.5.2	Les conséquences.....	123
6.9.6	<i>Synthèse et bilan des données climatiques</i>	125
6.9.6.1	Synthèse de la pluviométrie sur le secteur.....	125
6.9.6.2	Synthèse de l'évapotranspiration sur le secteur.....	125
6.9.6.3	Approche d'un Bilan hydrique P-ETP-RU historique.....	126
6.10	DESCRIPTION DE LA RESSOURCE EN EAU SOUTERRAINE DE LA BEAUCE.....	129
6.10.1	<i>Contexte hydrogéologique général</i>	129
6.10.1.1	Présentation de l'aquifère multicouche.....	129
6.10.1.2	Alimentation de la nappe.....	133
6.10.1.3	Piézométrie et écoulement.....	133
6.10.2	<i>Comportement dynamique de la nappe</i>	136
6.10.2.1	Chroniques piézométriques.....	137
6.10.2.2	Maxima et minima annuels des piézomètres.....	139
6.10.2.3	Amplitude moyenne annuelle des piézomètres.....	139
6.10.2.4	Comportement de la nappe sur les dix dernières années.....	140
6.10.2.5	Autocorrélations piézométriques et inertie.....	141
6.10.3	<i>Analyse de l'étude de modélisation de la Nappe de Beauce en 2004-2005</i>	143
6.10.3.1	Construction et calage du modèle.....	143
6.10.3.2	Simulations.....	144
6.10.3.3	Résultats.....	145
6.10.3.4	Critique du modèle de la nappe de Beauce.....	145
6.10.4	<i>Contexte hydrogéologique règlementaire</i>	146
6.10.4.1	Identification des masses d'eau souterraines.....	146
6.10.4.2	Etat qualitatif de la nappe Beauce.....	147
6.10.4.3	Etat quantitatif de la nappe de la Beauce.....	150
6.10.5	<i>Pressions exercées</i>	153
6.10.5.1	La pression nitrate.....	153
6.10.5.2	La pression pesticide.....	154
6.10.5.3	Pression de prélèvement.....	156
6.11	DESCRIPTION DE LA RESSOURCE EN EAU SUPERFICIELLE.....	157

6.11.1	<i>Contexte hydrographique général</i>	157
6.11.1.1	Description du réseau hydrographique	157
6.11.1.2	Classement des cours d'eau	158
6.11.1.3	Description des masses d'eau superficielles sur l'ensemble du territoire de la Nappe de Beauce	159
6.11.1.4	Objectifs des masses d'eau de surface sur l'ensemble du territoire de la Nappe de Beauce.....	160
6.11.2	<i>Etat qualitatif des eaux superficielles</i>	161
6.11.2.1	Principe de la qualification de l'état des eaux	161
6.11.2.2	Etat de référence des masses d'eau sur l'ensemble du territoire de la Nappe de Beauce	162
6.11.2.3	Etat de référence sur l'OUGC Beauce Centrale – Département 78	163
6.11.2.4	Etat qualitatif des stations de mesures de la qualité.....	164
6.11.3	<i>Caractérisation des régimes hydrologiques observés</i>	172
6.11.4	<i>Synthèse de l'étude de 2007 sur la caractérisation hydrologique et définition des objectifs de débits des rivières sur la nappe de Beauce</i>	173
6.11.4.1	Synthèse des conclusions générales de l'étude hydrologique	173
6.11.4.2	Méthodologie de définition des objectifs de débit	173
6.11.4.3	Valeurs de débit reconstituées par l'étude	174
6.11.5	<i>Etat quantitatif des eaux superficielles</i>	175
6.11.5.1	Rappel des éléments réglementaires	175
6.11.5.2	Rappel des modalités de déclenchement des états d'alerte et de crise en Beauce centrale.....	177
6.11.5.3	Conformité réglementaire aux DOE fixés par le SDAGE Seine-Normandie	177
6.11.5.4	Indicateur du nombre de jours sous le DOE sur la période 2005-2015	180
6.11.5.5	Indicateur du nombre de jours sous le DCR sur la période 2005-2015	181
6.11.6	<i>Observation des étiages</i>	183
6.11.6.1	Présentation du réseau ONDE	183
6.11.6.2	Exploitation des données ONDE	185
6.12	ANALYSE DES USAGES DE PRELEVEMENT D'EAU	186
6.12.1	<i>Historique des consommations en eau souterraine</i>	186
6.12.1.1	Evolution des prélèvements tous usages confondus.....	186
6.12.1.2	Irrigation.....	187
6.12.1.3	Alimentation en Eau Potable.....	191
6.12.1.4	Prélèvements Industriels (hors irrigation).....	192
6.12.2	<i>Historique des consommations en eau superficielle</i>	193
6.12.2.1	Evolution des prélèvements tous usages confondus.....	194
6.12.2.2	Irrigation à l'échelle de l'OUGC	195
6.12.2.3	Alimentation en Eau Potable.....	195
6.12.2.4	Industrie	195
6.12.2.5	Approche globale des prélèvements en retenue de stockage	196
6.12.2.6	Approche des retenues par bassin versant	196
6.12.3	<i>Estimation des prélèvements effectués pour l'irrigation en retenue</i>	196
6.12.4	<i>Respect des volumes prélevables de référence du SAGE pour l'Irrigation à l'échelle des bassins versants du SAGE Nappe de Beauce</i>	197
6.12.5	<i>Volet « Irrigation » - Analyse des plans de répartition établis par l'administration</i>	199
6.12.5.1	Situation générale du territoire de la Nappe de Beauce	199
6.12.5.2	Sur le secteur de l'OUGC Beauce centrale 78.....	203
6.12.6	<i>Retour sur les outils de gestion et volumes pouvant être prélevés</i>	205
6.12.6.1	Volume pouvant être prélevé sur la Beauce centrale	205
6.13	FONCTIONNEMENT ET INTERACTIONS ENTRE LES HYDROSYSTEMES	206
6.13.1	<i>Description générale des unités fonctionnelles du secteur</i>	206
6.13.2	<i>Analyse des relations nappe-rivière</i>	207
6.13.2.1	Principe méthodologique	207
6.13.2.2	Secteur de la Beauce centrale	208
6.13.2.3	Analyse comparative niveaux piézométriques / débits statistiques.....	224
6.13.2.4	Synthèse sur les relations nappe rivière	225
6.13.3	<i>Résumé sur les entités fonctionnelles du secteur de la Beauce</i>	226
6.13.3.1	Territoire de l'OUGC Beauce Centrale 78.....	227
6.14	DESCRIPTION DES MILIEUX INFEODES A L'EAU	227
6.14.1	<i>Contexte écologique</i>	227
6.14.2	<i>Généralités sur les périmètres et zonages d'intérêt écologique</i>	228
6.14.3	<i>Parcs et réserves</i>	228

6.14.4	Réserves naturelles	230
6.14.5	Arrêtés de protection de biotope	230
6.14.6	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique et d'inventaires (ZNIEFF)	231
6.14.7	Zones Humides.....	231
6.14.8	Sites Natura 2000.....	235
6.14.8.1	Zones de Protection Spéciale	235
6.14.8.2	Zones Spéciales de Conservation / Sites d'Importance Communautaire	236
6.14.9	Continuité écologique	237
6.15	QUALITE DE L'AIR ET BRUIT	241
6.15.1	Qualité de l'air	241
6.15.1.1	Réseau de surveillance	241
6.15.1.2	Données mesurées.....	241
6.15.2	Bruit	243
7	ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	245
7.1	RETOUR D'EXPERIENCE : EFFETS BENEFIQUES DE LA GESTION VOLUMETRIQUE	245
7.1.1	Retour sur la construction des outils de pilotage, étude DREAL 2014.....	245
7.1.2	Effets bénéfiques de la gestion volumétrique Etude, Agence de l'Eau et chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir.....	247
7.2	INCIDENCE SUR LA RESSOURCE EN EAU	249
7.2.1	Généralités sur les incidences selon les hydrosystèmes définis.....	250
7.2.1.1	Secteur Beauce centrale (cœur du territoire de la Nappe de Beauce).....	252
7.2.1.2	Beauce Blésoise et Secteurs Ouest, Nord-Ouest de la Beauce centrale.....	252
7.2.1.3	Secteur Nord-est de la Beauce centrale	252
7.2.1.4	Secteur Sud-Est : Fusain et Montargois.....	252
7.2.2	Incidences globales à l'échelle de l'OUGC (eaux souterraines et superficielles).....	253
7.2.3	Incidences locales.....	256
7.2.3.1	Etude comparée des études de déplacement de forages	256
7.3	INCIDENCES SUR LES ZONES HUMIDES.....	259
7.4	INCIDENCES SUR LES ECOSYSTEMES.....	260
7.4.1	Généralités sur les espèces en lien avec le milieu aquatique	260
7.4.1.1	Oiseaux.....	260
7.4.1.2	Reptiles.....	261
7.4.1.3	Amphibiens.....	261
7.4.1.4	Mammifères	262
7.4.1.5	Chiroptères.....	262
7.4.1.6	Invertébrés	262
7.4.1.7	Faune piscicole	263
7.4.1.8	Flore	264
7.4.2	Incidences sur les espèces et habitats des sites Natura 2000	264
7.4.2.1	Sites de la Directive Oiseaux.....	264
7.4.2.2	Sites de la Directive Habitats	265
7.5	INCIDENCES SUR LES ACTIVITES HUMAINES	269
7.6	CUMUL DES IMPACTS AVEC LES AUTRES PROJETS	269
7.7	PRISE EN COMPTE DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	270
7.8	INCIDENCE SUR LA POPULATION ET LES BIENS MATERIELS.....	271
7.9	INCIDENCE SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE	272
7.10	INCIDENCE SUR LES ESPACES FORESTIERS ET MARITIMES	272
7.11	INCIDENCE SUR LA QUALITE DE L'AIR	272
7.12	INCIDENCE SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE.....	272
7.13	INCIDENCE SUR L'HYGIENE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE.....	273
7.14	INCIDENCE SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE	274
7.14.1	Bruit	274
7.14.2	Odeurs.....	277
7.14.3	Emissions lumineuses.....	277
8	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES	278
8.1	DIRECTIVE CADRE EUROPEENNE SUR L'EAU (DCE).....	278

8.2	SCHEMAS DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE).....	278
8.2.1	SDAGE Seine Normandie (2016-2021).....	279
8.3	SCHEMAS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE).....	281
8.3.1	SAGE Nappe de Beauce.....	281
8.3.2	SAGE Orge Yvette.....	282
8.4	CONTRIBUTIONS AUX DISPOSITIONS DE L'ARTICLE L-211-1 ET COMPTABILITE AVEC CELLES DE L'ARTICLE L-211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT.....	284
8.5	PLAN DE GESTION DES RISQUES INONDATION (PGRI).....	285
8.6	SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCoT).....	286
8.7	AUTRES PLANS ET DOCUMENTS.....	287
8.7.1	Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).....	287
8.7.2	Schémas régionaux Climat-Air-Energie (SRCAE).....	288
8.7.3	Plan Climat énergie Territorial.....	289
8.7.4	Autres plans et programmes listés dans l'article R122-17 du code de l'environnement.....	289
9	MESURES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES INCIDENCES.....	290
9.1	MESURES DE REDUCTION.....	290
9.1.1	Modalité de gestion volumétrique de la Nappe de Beauce à venir.....	290
9.1.2	Mesures portées par les OUGC.....	292
9.1.2.1	Mesures réglementaires de l'OUGC.....	292
9.1.2.2	Mesures spécifiques du plan de répartition.....	293
9.1.2.3	Information et sensibilisation.....	293
9.1.3	Mesures portées par les Chambres d'agriculture.....	294
9.1.3.1	Conseils, diagnostic, appui technique.....	294
9.1.3.2	Information et sensibilisation.....	296
9.1.3.3	Groupes de concertation.....	296
9.1.3.4	Adaptation des exploitations agricoles au changement climatique.....	296
9.1.4	Mesures d'économie d'eau.....	297
9.1.4.1	Mesures portées par les irrigants : études de faisabilité des retenues de substitution.....	297
9.1.4.2	Réutilisation des eaux.....	297
9.1.4.3	Réalimentation de la nappe.....	298
9.1.5	Mesures pour limiter les incidences sur les sites Natura 2000.....	299
9.1.6	Pistes d'amélioration.....	300
9.1.6.1	Mesures de surveillance et projets en cours.....	300
9.2	MESURES CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES.....	301
9.3	MESURES DE CONNAISSANCE ET ACQUISITION DE DONNEES.....	302
9.3.1	Les prélèvements.....	302
9.3.2	Etude nappe/rivière.....	302
9.3.3	Etude modélisation hydrologique/hydrogéologique.....	302
9.3.4	Etude hydrologique.....	302
9.4	SYNTHESE.....	302
9.4.1	Mesures communes.....	302
9.4.2	OUGC Beauce Centrale 78.....	304
10	CONCLUSION.....	305
11	METHODE D'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT.....	306
11.1	AIRE D'ETUDE : DELIMITATION DU TERRITOIRE COUVERT PAR L'ETUDE D'IMPACT.....	306
11.2	ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	306
11.3	LISTE DES ORGANISMES CONTACTES.....	307
11.4	METHODES UTILISEES.....	308
11.5	ANALYSE DES EFFETS DU PROJET.....	309
11.6	MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION.....	309
11.7	EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000.....	309
11.8	DIFFICULTES RENCONTREES.....	309
11.9	AUTEURS DE L'ETUDE.....	310
12	ENQUETE PUBLIQUE ET ARRETE D'AUTORISATION.....	311

12.1	BUT DE L'ENQUETE PUBLIQUE	311
12.2	DEROULEMENT DE L'ENQUETE PUBLIQUE.....	311
12.3	STRUCTURATION DE L'AUTORISATION	314
BIBLIOGRAPHIE		315
ANNEXES.....		318
ANNEXE N°1 : LISTES DES COMMUNES PRESENTES OU INTERCEPTANT LE PERIMETRE DE L'OUGC		319
ANNEXE N°2 : EXTRAIT DU REGLEMENT DU SAGE NAPPE DE BEAUCE ET SES MILIEUX AQUATIQUES (ARTICLE N°1)		320
ANNEXE N°3 : LISTE DES MASSES D'EAU		324
ANNEXE N°4 : EVALUATION DES SENSIBILITES DES OISEAUX PRESENTS DANS LES ZPS.....		325
ANNEXE N°5 : LISTE DES ESPECES PRESENTES AU SEIN DU SITE FR1100803		326

Liste des illustrations

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de l'Organismes Uniques de Gestion Collective Beauce Centrale Yvelines sur la nappe de Beauce	38
Figure 2 : Imbrication du SAGE Nappe de Beauce avec les SDAGE et les autres réglementations (Source : SAGE Nappe de Beauce)	46
Figure 3 : Cadre d'application du SAGE Nappe de Beauce (Source : SAGE Nappe de Beauce)	46
Figure 4 : Nappes réservées à l'alimentation en Eau Potable (NAEP)	49
Figure 5 : Exemple de forage en nappe libre réalisé en une seule étape et en un seul diamètre (source : Guide d'application de l'arrêté du 11 septembre 2003)	51
Figure 6 : Etat quantitatif des eaux souterraines à l'échelle du Bassin Seine-Normandie (état des lieux 2013 du SDAGE 2016-2021)	57
Figure 7 : Etat quantitatif des eaux souterraines à l'échelle du Bassin Loire Bretagne (état des lieux 2013 du SDAGE 2016-2021)	58
Figure 8 : Orientation technico-économique des communes en Ile-de-France et en Centre-Val de Loire (source : Agreste Centre, analyses et résultats, décembre 2012)	64
Figure 9 : Part des surfaces irrigables par rapport à la SAU totale (RGA 2010)	66
Figure 10 : Parts des surfaces irrigables en nappe de Beauce (RGA 2010)	67
Figure 11 : Evolution du rendement du maïs selon l'utilisation de l'irrigation (source : Agreste 2011)	68
Figure 12 : Répartition de la SAU irriguée en nappe de Beauce (Agreste 2010)	69
Figure 13 : Répartition de la main d'œuvre selon l'Otex et le caractère irrigué en région Centre (source : Agreste 2007)	70
Figure 14 : Résultat courant avant impôt en région Centre selon le caractère irrigué (source : Agreste 2007)	70
Figure 15 : Zone de gestion de la nappe de Beauce et localisation des stations hydrométriques et des piézomètres de référence (Site DREAL Centre-Val de Loire)	74
Figure 16 : Coefficients de nappe appliqués en Beauce centrale et seuils piézométriques	77
Figure 17 : Fiche Opti'm ³ pour adapter la stratégie d'irrigation (source : Chambres d'agriculture du Centre 2013)	86
Figure 18 : Structure de la population sur le département des Yvelines	89
Figure 19 : Activité industrielles sur le territoire de la Nappe de Beauce (source SAGE Nappe de Beauce)	90
Figure 20 : Activités touristiques (source SAGE Nappe de Beauce)	92
Figure 21 : Localisation des sites inscrits et classés sur le territoire de la nappe de Beauce	93
Figure 22 : Emprises agricoles par OUGC	95
Figure 23 : Evolution du nombre d'exploitations par OUGC	97
Figure 24 : Evolution de la surface agricole par OUGC	98
Figure 25 : Evolution de la taille des exploitations par OUGC	99
Figure 26 : Taux d'irrigation selon les différentes cultures en Beauce (source : recensement AGRESTE 2010)	100
Figure 27 : Périodes de sensibilité à la sécheresse des cultures irriguées (source : Chambre d'Agriculture du Centre, 2013)	100
Figure 28 : Répartition du volume d'eau entre les deux périodes d'irrigation	101
Figure 29 : Relief du site (source : site cartes-topographiques.fr)	102
Figure 30 : Schéma lithostratigraphique synthétique des formations de la Beauce (Source : SIGES Centre)	103
Figure 31 : Carte géologique du secteur Nappe de Beauce (source : SAGE Nappe de Beauce)	106
Figure 32 : Coupes stratigraphiques du modèle géologique de la Beauce (Source : BRGM)	107
Figure 33 : Dépôts des formations géologiques à la fin du Crétacé supérieur	108
Figure 34 : Dépôts des formations géologiques durant l'Eocène et Oligocène inférieur	108
Figure 35 : Dépôts des formations géologiques durant l'Oligocène supérieur	109
Figure 36 : Dépôts des formations géologiques durant le Miocène inférieur	109
Figure 37 : Carte structurale schématique de la Beauce (Studer, 1995)	110
Figure 38 : Esquisse cartographique des réserves utiles potentielles en eau des sols (programme d'étude Beauce, INRA)	113
Figure 39 : Type de climat en France (source : Joy et al.2010)	114

Figure 40 : pluviométrie moyenne mensuelle à CHARTRES	117
Figure 41 : Distribution des ETP moyenne mensuelle à VIABON	119
Figure 42 : Analyse des séries de températures	121
Figure 43 : Evolution des températures d'après l'étude Explore 70 (source : Quelles stratégies d'adaptation dans le domaine de l'eau ?, Ministère de l'écologie, novembre 2013)	122
Figure 44 : Evolution des précipitations d'après l'étude Explore 70 (source : Quelles stratégies d'adaptation dans le domaine de l'eau ?, Ministère de l'écologie, novembre 2013)	122
Figure 45 : Analyse de l'évolution des températures moyennes en Juin-Juillet-Aout sur le secteur	123
Figure 46 : Bilan P-ETP-RU depuis 1960 à la station de BRICY	127
Figure 47 Bilan P-ETP-RU depuis 1999 à la station de Pithiviers	128
Figure 48 : Bilan P-ETP-RU depuis 1999 à la station d'Ouzouer-le-marché	129
Figure 49 : Carte piézométrique Basses Eaux de 1994 (source : site SIGES centre)	134
Figure 50 : Carte piézométrique Hautes Eaux en 2002	135
Figure 51 : Isovariations (hautes eaux, basses eaux) sur le territoire nappe de Beauce	136
Figure 52 : Chroniques piézométrique des piézomètres de Saint-Léger des Aubées (en haut) et d'Allainville (en bas)	138
Figure 53 : Autocorrélation forte (inertie importante, cycle interannuel) sur 02558X0034	141
Figure 54 : Autocorrélation intermédiaire (cycle interannuel et saisonnier) sur 03626X0026	142
Figure 55 : Autocorrélation à prédominance saisonnière sur 02572X0051	142
Figure 56 : Schéma de principe du Bon état des eaux souterraines	146
Figure 57 : Répartition des causes d'abandon des captages AEP depuis 2000 (tableau de bord Sage Nappe de Beauce 2015)	147
Figure 58 : Etat qualitatif des masses d'eau souterraines vis-à-vis des nitrates - Moyenne annuelle 2013 (tableau de bord, Sage Nappe de Beauce, édition 2015)	148
Figure 59 : Etat qualitatif des masses d'eau souterraines vis-à-vis des substances actives - Moyenne annuelle 2013 (tableau de bord, Sage Nappe de Beauce, édition 2015)	149
Figure 60 : Etat chimique des masses d'eau souterraines (source : tableau de bord du SAGE Beauce, édition 2015)	150
Figure 61 : Etat quantitatif des masses d'eau souterraine conformité des masses d'eau souterraine aux 4 tests (AESN, 2013)	151
Figure 62 : Zone des taux pour les redevances prélèvements en eau souterraine (SIGES) 10 ^{ème} programme de l'AESN	151
Figure 63 : Evolution de l'indicateur piézométrique en Beauce Centrale	152
Figure 64 : Evolution des concentrations en nitrates pour les eaux souterraines entre 2008 et 2011 (source : données AELB)	153
Figure 65 : Concentration moyenne annuelle interannuelle 2007-2010 pour les eaux souterraines (source : données AESN)	154
Figure 66 : Molécules responsables du dépassement de normes en 2013 dans le secteur de la nappe de Beauce (Tableau de bord, Sage Nappe de Beauce, édition 2015)	155
Figure 67 : Qualité aux stations de mesure – eaux souterraines – les pesticides (source : données AELB)	156
Figure 68 : Le réseau hydrographique du SAGE Nappe de Beauce	157
Figure 69 : Répartition du nombre de masses d'eau par OUGC	160
Figure 70 : Objectifs de bon état ou bon potentiel écologique et chimique des masses d'eau superficielles (nombre de masses d'eau)	161
Figure 71 : Schéma des critères de l'atteinte du bon état des eaux de surface (Evaluation de la qualité chimique des milieux et des risques pour les écosystèmes, MEDDE, 2013)	162
Figure 72 : Nombre de masses d'eau par classe d'état écologique (AELB et AESN 2011-2013)	162
Figure 73 : Nombre de masses d'eau par classe d'état écologique de l'OUGC (AELB et AESN 2011-2013)	164
Figure 74 : Localisation des stations de mesures de suivi qualitatif des eaux superficielles	165
Figure 75 : Classes de qualité pour l'indice « Macro Invertébrés », de 2010 à 2012	166
Figure 76 : Classes de qualité pour l'indice « Diatomées », de 2010 à 2012	167
Figure 77 : Classes de qualité pour l'indice « Poisson », de 2010 à 2012	167
Figure 78 : Qualité des eaux superficielles pour les nitrates de 2010 à 2012	168
Figure 79 : Qualité des eaux superficielles pour les phosphores de 2010 à 2012	169
Figure 80 : Qualité des eaux superficielles- Produits phytosanitaires de 2010 à 2012	170
Figure 81 : La qualité des eaux superficielles pour les substances prioritaires de 2010 à 2012	171

Figure 82 : Evolution du cumul des QMNA sur le Puisieux	173
Figure 83 : localisation de stations avec des débits d'objectif	176
Figure 84 : Origine des DOE et DCR retenues sur les stations exutoires	176
Figure 85 : Nombre de jours sous le DOE (2005-2015)	181
Figure 86 : Nombre de jours sous le DCR (2005 – 2015)	182
Figure 87 : Indice ONDE de 2012 à 2015 pour l'OUGC de la Beauce Centrale 78	185
Figure 88 : Volumes totaux prélevés en eau souterraines, en m ³ pour tous les usages et sur l'ensemble des secteurs	187
Figure 89 : Evolution des prélèvements totaux en eau souterraine pour l'irrigation et par secteur de gestion hydrogéologique (Agence de l'eau)	188
Figure 90 : Evolution croisée entre déficit hydrique et volumes consommés pour l'irrigation	189
Figure 91 : Corrélation entre déficit hydrique et volumes consommés pour l'irrigation	190
Figure 92 : Evolution des prélèvements irrigation en eaux souterraines sur l'OUGC BC 78	191
Figure 93 : Prélèvements AEP en en eaux souterraines et par OUGC	192
Figure 94 : Prélèvements en eau souterraine pour l'industrie par OUGC de la Beauce centrale	193
Figure 95 : prélèvements totaux en eaux de surface et pour tous les usages sur le territoire de la Nappe de Beauce	194
Figure 96 : Prélèvements en retenue de stockage pour l'usage irrigation par OUGC (2008-2012)	197
Figure 97 : volumes prélevables de référence définis par le SAGE Nappe de Beauce (avant application des coefficients d'attribution)	200
Figure 98 : Répartition du nombre d'irrigants par OUGC	200
Figure 99 : Autorisation et consommation en eau pour l'irrigation sur l'ensemble de la Nappe de Beauce (en Mm ³)	201
Figure 100 : Exemple de disparité du taux de consommation en 2003 sur les sous bassins versants de la Beauce Centrale	202
Figure 101 : Exemple de disparité dans les taux de consommation 2003 par irrigant et pour le département d'Eure et Loir (chaque barre d'histogramme classé représente le taux de consommation pour 1 irrigant).	203
Figure 102 : Historique des volumes consommés sur l'OUGC de la Beauce Centrale 78	204
Figure 103 : Abaque de gestion du secteur central de la nappe de Beauce	205
Figure 104 : Schémas de fonctionnement des unités fonctionnelles hydrogéologiques	207
Figure 105 : Mesures disponibles pour l'analyse des relations nappe-rivière sur le secteur Nord-est de la Beauce Centrale	208
Figure 106 : Mesures disponibles pour l'analyse des relations nappe-rivière en Beauce centrale	209
Figure 107 : Chronique du piézomètre 03278X0020 et débit de l'Œuf à la station de Pithiviers (1999-2009)	210
Figure 108 : Corrélogramme croisé piézométrie amont et débit sur le bassin versant de l'Œuf	210
Figure 109 : Analyse comparative des précipitations (Pithiviers) et des débits de l'œuf (2000-2010)	211
Figure 110 : Analyse comparative des précipitations (Pithiviers) et des débits de l'œuf (2009-2010)	211
Figure 111 : Chronique de 02928X1014 et 02927X1013 et débit de la Juine à Méréville (1999-2015)	212
Figure 112 : Corrélogramme de piézométrie et de débit de la Juine amont	213
Figure 113 : Corrélogramme de piézométrie et de débit de l'Essonne amont	213
Figure 114 : Chronique de 02572X0051 et 02576X0018 et débit à Ballancourt-sur-Essonne (1998 à 2013)	214
Figure 115 : Chronique de 02576X0018 et débit à Ballancourt-sur-Essonne (2001 à 2007)	215
Figure 116 : Corrélogrammes de piézométries et débits de l'Essonne et aval	215
Figure 117 : Chronique de 02572X0051 et débit à Ballancourt-sur-Essonne (2012-2013)	216
Figure 118 : Analyse comparative des précipitations à Pithiviers et des débits de l'Essonne (2012-2013)	216
Figure 119 : Chronique piézométrique 03618X0098 et débit de l'Aigre à Romilly-sur-Aigre (1999 à 2013)	217
Figure 120 : Chronique piézométrique 03626X0026 et débit de l'Aigre à Romilly-sur-Aigre (1999 à 2013)	218
Figure 121 : Corrélogramme croisé piézométrie et débit sur le bassin versant de l'Aigre	218
Figure 122 : Analyse comparative pluie à la station d'Ouzouer et débit de l'Aigre (2011 à 2012)	219
Figure 123 : Degré de connexion de l'Aigre avec la nappe sur fond de carte géologique (en bleu : bonne connexion / en orange : faible ou non-connexion)	219
Figure 124 : Chronique piézométrique de 03263X0004 et 03266X0009 et de la station de mesure au Pont de Bleuets sur la Conie (1999 à 2015)	220
Figure 125 : Analyse comparative pluie à la station de Ouzouer et débit de la Conie (1999 à 2015)	221
Figure 126 : Corrélogramme croisé piézométrie amont et débit sur le bassin versant de la Conie	221
Figure 127 : Chronique de 03627X0052 et débit des Mauves à Meung-sur-Loire (2007-2015)	222

Figure 128 : Analyse comparative des précipitations (Bricy) et des débits des Mauves (2007-2015)	223
Figure 129 : Analyse comparative des précipitations (Bricy) et des débits des Mauves (2012-2013)	223
Figure 130 : Corrélogramme de piézométrie et de débit des Mauves aval	224
Figure 131 : Comparaison entre les niveaux piézométriques et le VCN10 de la Rémarde	225
Figure 132 : Localisation des communes concernées par les PNR	230
Figure 133 : Carte des zones d'intérêt prioritaire pour les zones humides	234
Figure 134 : Carte illustrant la hiérarchisation des priorités d'intervention terrains pour un seuil 6	234
Figure 135 : Carte de synthèse régionale schématique des éléments de la trame verte et bleue (Source : SRCE Centre, 2013)	238
Figure 136 : Carte de synthèse régionale schématique des éléments de la trame verte et bleue (Résumé non technique, SCRE Île-de-France, septembre 2013)	240
Figure 137 : Indice ATMO sur la période 2010-2015 sur les stations d'Orléans, Chartre, Montargis et Blois (source : Lig'air)	241
Figure 138 : Grille d'interprétation de l'indice Européen Citeair	242
Figure 139 : Indice Citeair sur la période 2011-2015 sur les stations d'Evry, Fontainebleau et Rambouillet (source : AirParif)	242
Figure 140 : Principaux secteurs contribuant aux émissions de gaz à effet de serre en Île-de-France, inventaire réalisé en 2010 (source : site AirParif)	243
Figure 141 : Volumes effectivement prélevés pour l'irrigation depuis 1975 (extrait étude DREAL, 2014 – source AESN, AELB)	245
Figure 142 : Volumes consommés sur une année type 2003 : 58 Mm ³ soit 66% du volume attribué (chaque barre de l'histogramme classé représente le taux de consommation du volume de référence pour un irrigant)	246
Figure 143 : Mise en place de la gestion volumétrique en Beauce et coefficient d'attribution (source : Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir)	247
Figure 144 : Effets bénéfiques de la gestion volumétrique (source : Agence de l'eau Loire Bretagne)	248
Figure 145 : Incidence de la gestion volumétrique sur l'indicateur : baisses piézométriques cumulées (source : Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir)	249
Figure 146 : Impact direct des prélèvements sur le cours d'eau	251
Figure 147 : Impact indirect des prélèvements sur le cours d'eau	251
Figure 148 : Etudes forages proximaux réalisées	256
Figure 149 : Répartition des pertes d'énergie pour différents systèmes d'irrigation (projet EDEN – volet irrigation)	273
Figure 150 : Niveau sonore et sensation auditive	275
Figure 151 : Principe de propagation en champ libre	276
Figure 152 : Déroulement de la procédure d'instruction (source : DREAL Centre Val de Loire)	313

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des 10 Organismes Uniques de Gestion collective dont la candidature a été validée par les préfets	36
Tableau 2 : Tableau des rubriques applicables « Loi sur l'Eau »	42
Tableau 3 : Zones de répartition des eaux par district hydrographique	44
Tableau 4 : Arrêtés départementaux de classement des communes	44
Tableau 5 : Répartition des volumes en eaux souterraines entre les six départements en 1999 (hors Beauce Blésoise)	53
Tableau 6 : Répartition des volumes prélevables « Irrigation » en eaux souterraines par OUGC	55
Tableau 7 : Tableau des cours d'eau et de leur débit d'objectifs respectifs	60
Tableau 8 : Indicateurs piézométriques des 4 secteurs de gestion géographiques	61
Tableau 9 : Les effets de la sécheresse sur le sol et la culture selon la période à laquelle elle se manifeste (INRA, octobre 2006)	65
Tableau 10 : Clef de répartition des volumes attribués sur le département des Yvelines	73
Tableau 11 : Volumes demandés par l'OUGC	79
Tableau 12 : Calendrier prévisionnel de l'organisme unique pour un fonctionnement en routine	79
Tableau 13 : Définition de l'état d'alerte et de crise dans chaque secteur de gestion (sources : arrêtés cadres 2014)	81
Tableau 14 : Stratégies/Pistes d'adaptation aux restrictions en eau (CEMAGREF, 2009 - Stratégies d'adaptation des exploitations agricoles à l'évolution des règles de gestion de l'eau dans le périmètre du SAGE Nappe de Beauce et impacts économiques)	84
Tableau 15 : Répartition de la population dans chaque département (source : INSEE)	88
Tableau 16 : Cultures principales (année 2012) sur le territoire de l'OUGC	95
Tableau 17 : Estimation indicative des besoins en eau (mm/ha) des principales cultures irriguées en Beauce	99
Tableau 18 : Stations météorologiques de référence par secteur	115
Tableau 19 : Analyse fréquentielle des pluies annuelles à CHARTRES	116
Tableau 20 : Analyse fréquentielle des pluies à l'étiage à CHARTRES	116
Tableau 21 : Synthèse pluviométrique sur d'autre station	117
Tableau 22 : Analyse fréquentielle des ETP annuelle à VIABON	118
Tableau 23 : Analyse fréquentielle des ETP à l'étiage à VIABON	119
Tableau 24 : ETP sur les autres stations	120
Tableau 25 : Statistiques de températures sur les stations du secteur	120
Tableau 26 : Synthèse de l'analyse des tendances climatiques à partir d'EXPLORE 2070	123
Tableau 27 : Description synthétique du complexe aquifère de la Nappe de Beauce	130
Tableau 28 : Transmissivités des formations géologiques aquifères de la Beauce	131
Tableau 29 : Atteinte des maxima piézométriques par secteur	139
Tableau 30 : Synthèse des comportements piézométriques sur les piézomètres bénéficiant d'une chronique complète sur les 10 dernières années	140
Tableau 31 : Synthèse des comportements sur les piézomètres bénéficiant d'une chronique complète sur les 10 dernières années	141
Tableau 32 : Résumé des scénarii simulés dans le modèle de la nappe de Beauce	144
Tableau 33 : Description synthétique du réseau hydrographique du territoire de la Nappe de Beauce (SAGE Nappe de Beauce)	158
Tableau 34 : Nombre de zones hydrographiques dans chaque organisme unique (BD Carthage, Eaufrance)	158
Tableau 35 : Cours d'eau présent sur le territoire de l'OUGC et appartenant à la liste 1 des arrêtés de classement des cours d'eau	159
Tableau 36 : Cours d'eau présent dans la zone d'étude nappe de Beauce et appartenant à la liste 2 des arrêtés de classement des cours d'eau du bassin Loire-Bretagne et Seine-Normandie	159
Tableau 37 : Stations n'atteignant pas le bon état et substances causant le déclassement pour la période 2010-2012	170
Tableau 38 : synthèse des données hydrologiques de la Rémarde à Saint Cyr sous Dourdan	172
Tableau 39 : Synthèse des QMNA reconstitués (SAFEGE) sur des stations du secteur	174
Tableau 40 : Valeur des DSA, DCR et DOE aux points nodaux	175
Tableau 41 : Historique de franchissement du DOE	177

Tableau 42 : Fréquence de respect des DOE pré et post 1990	179
Tableau 43 : Conformité réglementaire SDAGE des DOE 2005-2015	180
Tableau 44 : Moyenne interannuelle du nombre de jours inférieur au DCR avant et après 1999	182
Tableau 45 : Caractéristiques des stations du réseau ONDE	184
Tableau 46 : Fréquence et intensité des observations d'assec sur les stations ONDE de l'OUGC Beauce Centrale 78	185
Tableau 47 : Tableau de synthèse de respect des volumes prélevables en irrigation et pour les eaux souterraines sur la base des données « Agence de l'eau »	188
Tableau 48 : Volumes prélevés en eau souterraine pour l'industrie sur le secteur Beauce Centrale	193
Tableau 49 : Prélèvements totaux pour l'industrie par secteur hydrogéologique (en m ³)	195
Tableau 50 : Respect des volumes de référence en eau superficielles du SAGE Nappe de Beauce et par bassin versant	198
Tableau 51 : Disponibilité historique des volumes autorisés et réellement consommés	199
Tableau 52 : Coefficient de consommation des volumes autorisés	201
Tableau 53 : Evolution des coefficients d'attribution	203
Tableau 54 : Résumé du fonctionnement de l'entité des sous bassins versants de la Voise et de l'Eure (en partie)	227
Tableau 55 : Résumé du fonctionnement de l'entité du sous bassin versant de l'Orge	227
Tableau 56 : Parcs et Réserves à l'échelle de l'OUGC	229
Tableau 57 : Liste des sites ZNIEFF au sein de l'OUGC	231
Tableau 58 : Liste des sites Natura 2000 (ZPS) (Source : site INPN) et surfaces au sein de l'OUGC	236
Tableau 59 : Liste des sites Natura 2000 (ZSC) (Source : site INPN) et surfaces au sein de l'OUGC	236
Tableau 60 : Echelle de bruit (source : Secrétariat d'Etat à la santé, 1998)	244
Tableau 61 : Tableau de synthèse de l'état et des incidences sur les eaux souterraines	255
Tableau 63 : Périodes de frai pour les principales espèces de poissons avérées (Sources : INPN)	263
Tableau 63 : Liste des périmètres Natura 2000 de type ZPS retenus (Directive Oiseaux)	265
Tableau 64 : Liste des périmètres Natura 2000 de type ZSC retenus (Directive habitats)	265
Tableau 65 : Liste des habitats Natura 2000 concernés par une évaluation des incidences (Source : site INPN)	266
Tableau 66 : Eléments de synthèse sur les effets du changement climatique	271
Tableau 67 : Perception de la variation du niveau sonore par l'être humain (DRASS Rhône Alpes – Groupe Régional Bruit, 2009)	276
Tableau 68 : Abaque de majoration du niveau sonore en fonction du nombre de source	277
Tableau 69 : OUGC et SDAGE	278
Tableau 70 : Situation du projet vis-à-vis des orientations du SDAGE Seine Normandie	280
Tableau 71 : OUGC et SAGE	281
Tableau 72 : Objectifs et dispositions du SAGE Nappe de Beauce	282
Tableau 73 : Enjeux et Objectifs du SAGE Orge Yvette	283
Tableau 74 : Dispositions du SAGE Orge Yvette concernées par le projet	284
Tableau 75 : Liste des SCoT sur l'OUGC	287
Tableau 76 : Enjeux du SRCE Île de France	287
Tableau 77 : Mesures communes à l'ensemble des OUGC	303
Tableau 78 : Mesures pour l'OUGC Beauce Centrale 78	304
Tableau 79 : Liste des organismes contactés pour l'étude	307

Liste des abréviations

ADES	portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
AELB	Agence de l'Eau Loire Bretagne
AEP	: Alimentation en Eau Potable
AESN	Agence de l'Eau Seine Normandie
AFNOR	Association Française de NORmalisation
AOP	: Appellation d'Origine Protégée
APPB	Arrêté Préfectoral de Protection Biotope
AUP	: Autorisation Unique Pluriannuelle
BB	Beauce Blésoise
BC	Beauce Centrale
BDLISA	Base de Données sur les Limites des Systèmes Aquifères
BDRHF	Base de Données du Référentiel Hydrogéologique Français
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Banque du Sous-Sol
BV	Bassin Versant
CA	: Chambre d'Agriculture
CACG	Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne
CEE	Communauté Economique Européenne
CEMAGREF	Centre national du Machinisme Agricole du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
CERFA	Centre d'Enregistrement et de Révision des Formulaires Administratifs
CLE	Commission Local de l'Eau
CMA	Concentration Maximale Admissible
CRACVL	Chambre Régionale d'Agriculture Centre Val de Loire
DAR	Débit d'Alerte Renforcé
DCE	: Directive Cadre sur l'Eau
DCR	: Débit de Crise
DDT	: Direction Départementale des Territoires
DIREN	Direction Régional de l'ENvironnement
DLE	Dossier Loi sur l'Eau
DOE	: Débit d'Objectif d'Etiage
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DREAM (Pole)	Durabilité de la Ressource en Eau Associée aux Milieux
DRIA AF	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt
DRIEE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie
DSA	Débit Seuil d'Alerte
ENE	loi Engagement National pour l'Environnement
ENGREF	École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
ENR	ENergies Renouvelable
ERC	Eviter Réduire Compenser
ETP	Evapotranspiration Transpiration Potentielle

FEDER	Fonds européen de développement économique régional
FSD	Formulaire Standard de Données (Natura 2000)
GPS	Global Positioning System (Géo-Positionnement par Satellite)
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
IBD	Indice Biologique Diatomées
IBGN	Indice Biologique Global Normalisé
IBK	Indice de Berven Kirkby
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IGP	: Indication Géographique Protégée
INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INSEE	: Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IOTA	: installations, Ouvrages, Travaux et Activités
IPR	Indice Poisson Rivière
IRSTEA	Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
ITCF	Institut Technique des Céréales et Fourrages
LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
MEDDE	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie
MEFM	Masse d'Eau Fortement Modifié
MISE	Mission Inter-Service de l'Eau
MSA	Mutualité Sociale Agricole
NAEP	Nappe réservée pour l'Alimentation en Eau Potable
NGF	Nivellement Général de la France
NQE	Norme de Qualité Environnementale
OAD	Outil d'Aide à la Décision
OHV	Organo-Halogénés Volatils
ONDE	: Observatoire National des Etiages
ONEMA	: Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
OUGC	: Organisme Unique de Gestion Collective
PAGD	Plan d'Aménagement et de Gestion Durable
PBS	Production Brute Standard
PCET	Plans Climat-Energie Territorial
PCR	seuil piézométrique de crise
PE	: Périmètre Elémentaire
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PME	Petite et Moyenne Entreprise
PNN	Parc National Naturel
PNR	Parc Naturel Régional
PRAD	Plan Régional d'Agriculture Durable
PRQA	Plan Régional de la Qualité de l'Air
PSA	seuil piézométrique d'Alerte
QAR	Débit (Q) d'Alerte (A) Renforcé (R)
QMJ	Débit (Q) Moyen (M) journalier (J)
QMNA	débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A)

RCO	Réseau de Contrôle Opérationnel
RCS	Réseau de Contrôle de Surveillance
RDOE	Réseau Départemental d'Observation des Ecoulements
RFU	Réserve en eau Facilement Utilisable
RGA	Recensement Général de l'Agriculture
RGF	Réseau Géodésique Français
RNAOE	Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux
RNN	Réserve Naturelle Nationale
RNR	Réserve Naturelle Régionale
ROCA	Réseau d'Observation des Crises d'Assec
RPG	Registre Parcellaire Graphique
RU	Réserve utile
SAFEGE	Société Anonyme Française d'Étude de Gestion et d'Entreprises
SAGE	: Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAT	Surface Agricole Totale
SAU	: Surface Agricole Utile
SCoT	SChéma de COhérence Territoriale
SDAGE	: Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
SIC	Sites d'Intérêts Communautaires
SIGES	Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Energie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
SRU	loi Solidarité et Renouvellement Urbain
TRI	Territoire à Risque important d'Inondation
TVB	Trame Verte et Bleu
UCS	Unité Cartographique de Sol
UGB	: Unité Gros Bétail
UHT	Ultra Haute Température
UTA	: Unité Travail Annuel
VCN10	Plus faible débit moyen calculé sur 10 jours consécutifs
VP	Volume Prélevable
ZDH	Zone à Dominante Humide
ZH	Zone Humide
ZHIEP	Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPS	: Zone de Protection Spéciale
ZRE	: Zone de Répartition des Eaux
ZSC	: Zone Spéciale de Conservation
ZSGE	Zones humides Stratégiques pour la Gestion de l'Eau

Glossaire

Hydrogéologie

TYPES D'AQUIFÈRES

➤ **Nappe libre**

Nappe à surface libre, comprise dans un aquifère qui comporte une zone non saturée de caractéristiques semblables à celles de la zone saturée, et une zone de fluctuation.

Le terme de nappe phréatique est employé pour désigner une nappe libre à surface peu profonde, atteinte et exploitée par des puits ordinaires. (Réf. dictionnaire français d'hydrogéologie, Castany & Margat, 1977).

➤ **Nappe captive**

Nappe ou partie d'une nappe, sans surface libre, donc soumise en tous points à une pression supérieure à la pression atmosphérique, et dont la surface piézométrique est supérieure au toit de l'aquifère, à couverture moins perméable, qui la contient. (Réf. dictionnaire français d'hydrogéologie, G. Castany, J. Margat, 1977).

➤ **Entité hydrogéologique**

Un référentiel hydrogéologique a été conçu en 2005, appelé BDRHF®V1 (Base de Données du Référentiel Hydrogéologique Français, version 1) et a permis un découpage hydrogéologique de la France. La version n°2 de ce référentiel est nommée BD Lisa (Base de Données sur les Limites des Systèmes Aquifères), et constitue la base de données des contours des formations géologiques des formations sédimentaires sous-recouvrement.

PARAMETRES HYDROGEOLOGIQUES EVALUES LORS DES TESTS EN FORAGE

➤ **Conductivité hydraulique**

Le paramètre accessible par les tests hydrauliques classiques sur des intervalles déterminés est la **transmissivité** (notée T , dimension L^2T^{-1}), qui correspond au débit d'eau qui s'écoule dans la zone saturée d'un aquifère par unité de largeur et par unité de gradient hydraulique. Dans la plupart des cas, les intervalles de test sont verticaux et c'est la composante horizontale de la transmissivité qui est mesurée.

La **perméabilité** (notée K , dimension LT^{-1}) désigne la vitesse de l'eau - au sens de Darcy - dans le milieu poreux pour un gradient hydraulique unité. Tout comme la transmissivité, on peut distinguer une composante horizontale et une composante verticale.

Le tableau ci-après indique les limites conventionnelles¹ de perméabilité pour considérer une formation comme aquifère, aquitard² ou aquiclude³. Cette perméabilité peut être liée à une forte porosité ou à une forte fracturation dans le cas de roches compactes ou massives.

¹ D'après Castany, 1982

² Couche géologique semi-perméable contenant une quantité d'eau non négligeable assez peu mobilisable

³ Couche géologique très peu perméable à l'eau contenant une faible quantité d'eau et très peu mobilisable

K (en m/s)	10 ⁻¹		10 ⁻¹		10 ⁻²		10 ⁻³		10 ⁻⁴		10 ⁻⁵		10 ⁻⁶		10 ⁻⁷		10 ⁻⁸		10 ⁻⁹		10 ⁻¹⁰		10 ⁻¹¹	
granulométrie	homogène	gravier pur				sable pur				sable très fin				silts				argile						
	variée	gravier gros et moyen		gravier et sable				sable et argile-îmons																
degrés de perméabilité	très bonne				bonne				mauvaise								nulle							
types de formations	perméables								semi-perméables								impermeables							
Aquifères								Aquitards				Aquiocludes												

➤ **Emmagasinement**

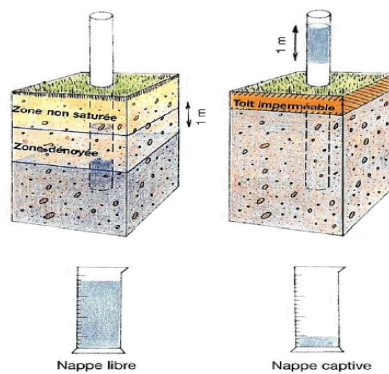
L'emmagasinement d'un milieu poreux saturé caractérise sa capacité à stocker et à restituer de l'eau. En nappe libre (milieu ouvert), il s'apparente à la porosité efficace de la formation. En nappe captive (milieu confiné sous pression), il correspond à la quantité d'eau que l'on peut extraire en décomprimant la formation saturée. Dans ce deuxième cas, les quantités disponibles sont infiniment plus faibles. Entre ces deux états extrêmes existent tous les intermédiaires (milieux semi-captifs).

Quelques ordres de grandeur de porosité efficace :

Galets	Graviers	Sables	Alluvions	Sables argileux	Calcaire fissuré	Craie	Argiles
30%	25 %	5 à 20%	8 à 10 %	2 à 5 %	2 à 10 %	2 à 5 %	0 à 1 %

Ordre de grandeur de coefficient d'emmagasinement de nappes captives : 1‰ à 1.10⁻⁶ ou plus pour les aquifères très profonds.

Les schémas ci-après illustrent, qu'à volumes et natures de roche identiques, le volume d'eau libéré par abaissement d'1 mètre du niveau piézométrique est nettement plus important pour une nappe libre que pour une nappe captive.



Le coefficient d'emmagasinement (S sans unité) est le rapport entre le volume d'eau libéré par une baisse de la surface libre de 1 m et le volume des pores de la matrice rocheuse : $S = \text{Volume eau libéré} / \text{Volume milieu poreux}$.

➤ Charge hydraulique

Le **niveau piézométrique** correspond au niveau supérieur du plan d'eau statique observable dans un ouvrage. C'est le niveau mesuré à la sonde depuis la surface. Les niveaux piézométriques sont exprimés dans les tableaux de données en profondeur par rapport au sol (sens positif vers le bas ; un chiffre négatif indique un niveau au-dessus du sol).

La **charge hydraulique** désigne l'altitude du niveau piézométrique par rapport à un plan de référence. On parle, en se référant au zéro NGF, de **cote piézométrique**.

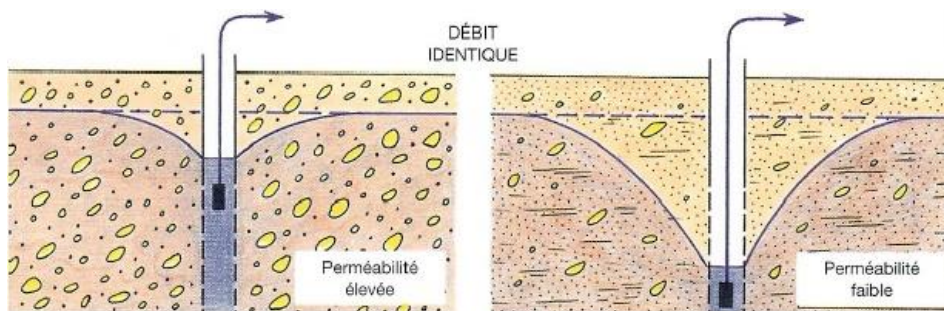
Le **gradient hydraulique** correspond au rapport entre la différence de charge hydraulique entre deux piézomètres et la distance entre ces deux piézomètres, il s'agit de la pente de la surface de la nappe perpendiculaire à ses courbes de niveau.

➤ Notion de débits et rabattement de nappe

La loi de Darcy définit le débit ou flux s'écoulant naturellement au sein d'une nappe sous l'action gravitaire. Il s'établit par la formule suivante : $Q \text{ (m}^3\text{/s ou m}^3\text{/h)} = K S i$ avec K : conductivité hydraulique, s : section d'aquifère saturé, i : gradient hydraulique

Ce débit peut être calculé pour n'importe quel profil de terrain aquifère pris perpendiculairement au sens d'écoulement de la nappe, ou encore dans le sens vertical pour évaluer une drainance au travers de terrain peu perméable.

Des débits sont également mobilisés dans les nappes par les pompages par forage. Ces flux qui s'expriment avec la même unité que les flux de Darcy sont généralement bien supérieurs à ces derniers puisque l'objectif est de soutirer instantanément un volume nettement plus important que ce qui s'écoulerait gravitairement du terrain par le flux de Darcy. Ce débit de pompage occasionne ainsi un abaissement (rabattement) du niveau de la nappe proportionnel à la perméabilité du terrain comme illustré ci-dessous pour le cas d'une nappe libre.

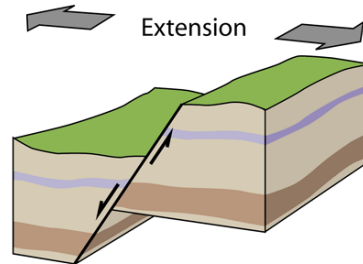


NB : il est à noter que pour une même perméabilité intrinsèque d'un terrain aquifère et à même débit, un pompage en nappe captive occasionne un rabattement beaucoup plus important qu'un pompage en nappe libre. Cela tient à l'écart entre porosité libre et emmagasinement captif et peut se lire sur les mêmes schémas en bloc diagramme présentés ci-avant : si on soustrait le même volume d'eau (au lieu d'appliquer le même abaissement d'1 mètre) alors l'abaissement de nappe est plus important en nappe captive.

➤ Notion de limite alimentée ou étanche et relation entre nappe et cours d'eau

Une formation géologique aquifère n'est pas un bloc parallélépipédique horizontal et régulier en épaisseur. Elle a subi des déformations et cassures (pour les roches les moins ductiles) au cours des temps géologiques. Certaines couches géologiques peuvent être ainsi portées à l'affleurement et subir une érosion importante qui a façonné le relief topographique actuel.

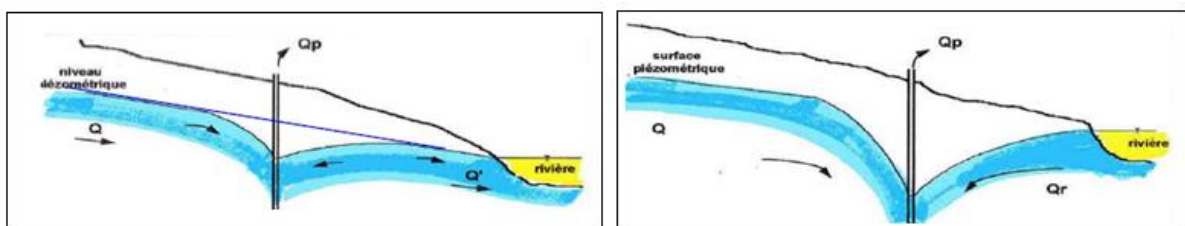
Il en résulte que les couches géologiques peuvent présenter des réductions d'épaisseur, des limites d'extension (par affleurement, par failles décalant les couches) qui sont autant de perturbations potentielles des écoulements souterrains voire des limites étanches.



Par ailleurs, le réseau hydrographique de surface interagit avec les nappes souterraines qu'il draine ou alimente suivant les configurations et les saisons. Lorsque le cours d'eau représente un flux important, il peut constituer une limite dite « alimentée » car il est en mesure de fournir un flux théorique (si la berge n'est pas colmatée) nettement supérieur à ce que fournirait un aquifère sur une section équivalente.

Cette situation est illustrée par les deux schémas ci-dessous. Dans le premier schéma, un pompage en forage à débit modéré rabat la nappe localement mais ne change pas globalement le sens d'écoulement vers la rivière.

Dans le deuxième schéma, un pompage en forage plus important et plus proche de la rivière provoque un rabattement plus fort mais aussi et surtout provoque une inversion du sens d'écoulement initial entre la nappe et la rivière avec un retour d'eau provenant de celle-ci. C'est le phénomène de limite alimentée, qui donne l'illusion que l'aquifère fournit une quantité d'eau inépuisable alors que c'est l'eau du cours d'eau qui est indirectement prélevée (jusqu'à assèchement si celui-ci présente un débit de l'ordre de grandeur du débit du forage).



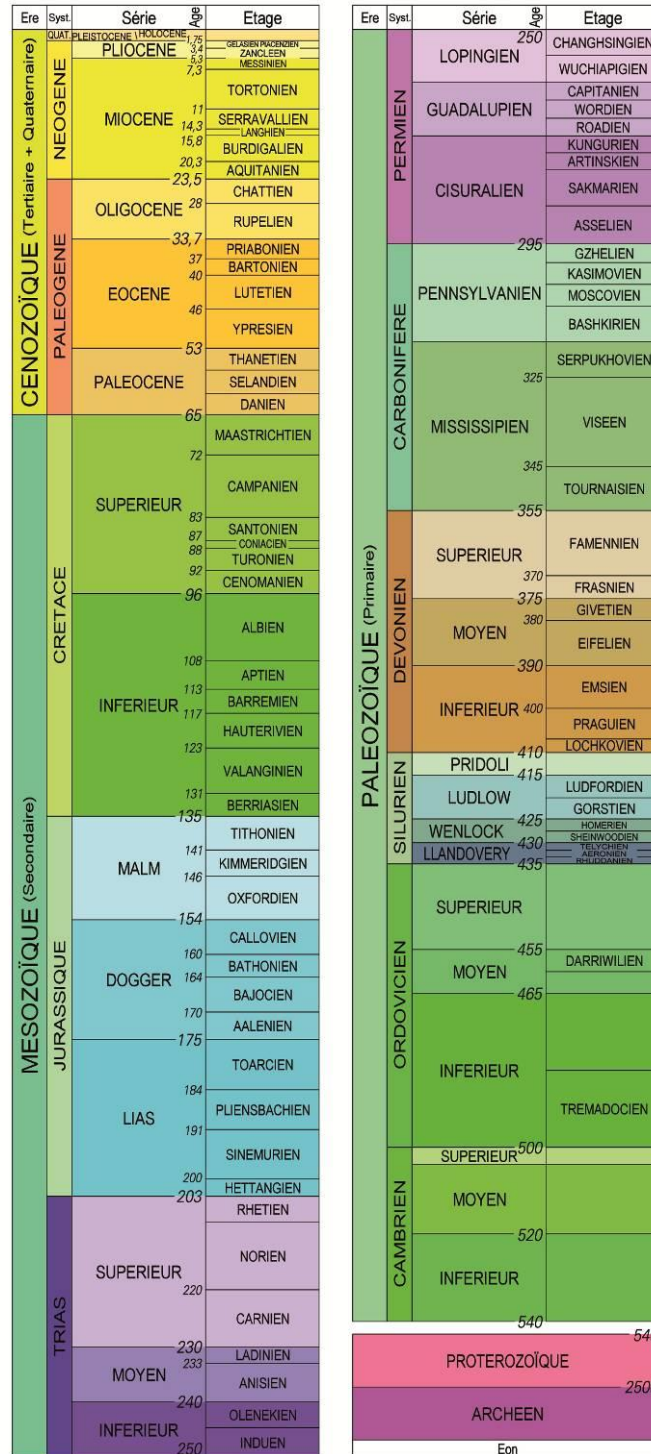
➤ Forages proximaux

Forages qu'il était envisagé de déplacer (car potentiellement impactant) suite aux conclusions des études dites « forages proximaux » conduites par le SAGE Nappe de Beauce. Ils sont identifiés spécifiquement dans le plan de répartition

Géologie

Echelle géologique

Echelle des temps géologiques



BRGM Mars 2003 - Noms des unités d'après la charte stratigraphique internationale IUGS, 2000. Ages numériques (Ma) d'après G.S. Odin, IUGS, 2000. Couleurs des unités d'après le programme de la carte géologique de la France à 1/50 000.

Hydrométrie

Toutes les valeurs de débits sont exprimées en m³/s ou l/s et en QMJ. Les valeurs de volumes sont exprimées en m³.

- **Débit moyen sur un mois** : il est obtenu le plus souvent en faisant la moyenne des débits moyens journaliers du mois.
- **Débit d'étiage d'un cours d'eau** : Débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un temps donné en période de basses eaux. Ainsi pour une année donnée on parlera de : débit d'étiage journalier, débit d'étiage de **n** jours consécutifs, débit d'étiage mensuel : moyenne des débits journaliers du mois d'étiage. Sur une année : on caractérise les étiages par des moyennes sur plusieurs jours consécutifs. Il peut s'agir du mois le plus faible (QMNA ou débit mensuel minimal de l'année), des 3 jours les plus faibles (VCN3 ou débit moyen minimal sur 3 jours consécutifs) ou, plus largement, des **n** jours les plus faibles (VCNn). Sur plusieurs années : comme pour les crues, on peut associer statistiquement les débits d'étiage à différentes fréquences de retour. On détermine ainsi, par exemple, la valeur de QMNA5 : débit mensuel minimal annuel, qui a une chance sur 5 de se produire tous les ans. Sa valeur est associée à un intervalle de confiance.
- **Temps de retour** : Intervalle (exprimé en années) au cours duquel un événement (par exemple la hauteur horaire de pluie) est atteint ou dépassé une fois, en moyenne sur une longue période.
- **Point nodal** : Point clé pour la gestion des eaux, en général à l'aval des unités de référence hydrographiques pour les SAGE et/ou à l'intérieur de ces unités dont les contours peuvent être déterminés par le SDAGE. A ces points peuvent être définies en fonction des objectifs généraux retenus pour l'unité, des valeurs repères de débit et de qualité. Leur localisation s'appuie sur des critères de cohérence hydrographique, écosystémique, hydrogéologique et socioéconomique.

Débites de référence de valeur réglementaire	
QMJ	Débit moyen journalier
DOE	Débit Objectif d'Étiage, débit de référence (au point de mesure) permettant l'atteinte du bon état des eaux et au-dessus duquel est satisfait l'ensemble des usages en moyenne 8 années sur 10. Il traduit les exigences de la gestion équilibrée visée à l'article L211-1 du Code de l'Environnement. Défini par référence au débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale sèche (QMNA5), il permet de fixer un objectif stratégique, qui est de respecter cette valeur en moyenne huit années sur dix ; le respect de ce débit conçu sur une base mensuelle s'apprécie sur cette même base temporelle.
DCR	Débit de Crise, débit de référence en dessous duquel seuls les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits ; la valeur du DCR est impérativement sauvegardée en valeur moyenne journalière (au point de mesure)
Débites d'alerte de valeur réglementaire	
DSA	Débit Seuil d'Alerte, valeur "seuil" de débit qui déclenche les premières mesures de restriction pour certaines activités. Ces mesures sont prises à l'initiative de l'autorité préfectorale, en liaison avec une cellule de crise et conformément à un plan de crise. En dessous de ce seuil, l'une des fonctions (ou activités) est compromise. Pour rétablir partiellement cette fonction, il faut donc en limiter temporairement un autre prélèvement ou rejet (premières mesures de restrictions). En cas d'aggravation de la situation, des mesures de restrictions supplémentaires sont progressivement mises en œuvre pour éviter de descendre en dessous du débit de crise. le DSA est un débit moyen journalier en dessous duquel une des activités utilisatrices d'eau ou une des fonctions du cours d'eau est compromise.
QAR ou DAR	Débit d'alerte renforcé : valeur de déclenchement de mesure de restriction de niveau supérieur au seuil d'alerte
Seuil d'interdiction	Suspension totale des prélèvements à l'exception des usages prioritaires. Ce seuil est assimilé à un DCR au sens du SDAGE
Niveaux de restriction	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau 1 : déclenché lorsque le débit franchi le seuil QA : baisse des prélèvements à usage d'irrigation agricole de 15 à 30 % - Niveau 2 : déclenché lorsque le débit franchi le seuil QAR : baisse des prélèvements à usage d'irrigation agricole de 50 % - Niveau 3 : déclenché lorsque le débit franchi le seuil d'interdiction : arrêt total des prélèvements à usage d'irrigation agricole
Niveau de référence de valeur réglementaire	
PSA	Seuil piézométrique d'alerte. Le PSA est un niveau à partir duquel les premières mesures de restriction sont mises en œuvre.
PCR	seuil piézométrique de crise. Le PCR est un niveau en dessous duquel seules les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaites.

Hydrologie

- **Basses eaux** : Niveau annuel le plus bas atteint par un cours d'eau, en un point donné.
- **Hautes eaux** : Niveau annuel le plus haut atteint par un cours d'eau, en un point donné.
- **Evapotranspiration (mm)** : L'émission de la vapeur d'eau, ou évapotranspiration (exprimée en mm), résulte de deux phénomènes : l'évaporation, qui est un phénomène purement physique, et la transpiration des plantes.
- **Evapotranspiration formule de Penman (mm)** : Formule mathématique utilisée dans les stations météorologiques pour estimer le taux d'évaporation d'une façon relativement précise ; basée sur les données concernant la pression atmosphérique, les radiations, l'ensoleillement, l'humidité, la température de l'air et la vitesse du vent.
- **Réserve utile (mm)** : La réserve utile (RU) correspond à la capacité de rétention du sol (le volume d'eau que le sol est susceptible d'absorber). La RU est exprimée en mm.
- **Réserve facilement utilisable (mm)** : La notion de réserve facilement utilisable (RFU) correspond à la quantité d'eau du sol en dessous de laquelle une plante flétrit. Les doses d'irrigation sont calculées à partir de la RFU et on irrigue dès que celle-ci est épuisée. La RFU est exprimée en mm.
- **Coefficient de ruissellement (%)** : représente le ratio entre la quantité d'eau écoulée et la quantité d'eau précipitée pendant une période donnée et un bassin donné. En zone rurale, l'exercice est particulièrement difficile puisqu'il faut prendre en compte la capacité d'infiltration des sols, éminemment variable selon le degré d'avancement des cultures et la pluviométrie dans les jours précédents.
- **Pluie efficace ou pluie utile (mm)** : Les pluies (ou précipitations) efficaces, exprimées en mm, comprennent le ruissellement et l'infiltration et sont égales à la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration réelle. Les précipitations efficaces peuvent être calculées directement à partir des paramètres climatiques et de la réserve facilement utilisable (RFU). L'eau des précipitations efficaces est répartie, à la surface du sol, en deux fractions : le ruissellement et l'infiltration.
- **Recharge (mm)** : est la composante alimentant le réservoir souterrain.

Zonages réglementaires ou d'inventaires

- **Masses d'eau souterraine:** un volume distinct d'eau souterraine regroupant un ou de plusieurs aquifères. Une masse d'eau constitue le découpage élémentaire des milieux aquatiques, destiné à être l'unité d'évaluation de la DCE. Elle permet de définir les objectifs environnementaux, d'évaluer l'état des milieux et ultérieurement de vérifier l'atteinte de ces objectifs. Selon cette même Directive Cadre, **un aquifère représente** « une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine ». La délimitation des masses d'eaux souterraines est fondée sur des critères hydrogéologiques, puis éventuellement sur la considération de pressions anthropiques importantes. Seuls les aquifères pouvant être exploités à des fins d'alimentation en eau potable, par rapport à la ressource suffisante, à la qualité de leur eau et/ou à des conditions technico-économiques raisonnables, ont été retenus pour constituer des masses d'eau souterraine.
- **Zone de répartition des eaux :** Zones comprenant les bassins, sous bassins, fractions de sous bassins hydrographiques et systèmes aquifères définis dans le décret du 29 avril 1994. Ce sont des zones où sont constatées une insuffisance, autre qu'exceptionnelle des ressources par rapport aux besoins. Elles sont définies afin de faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau. Les seuils d'autorisation et de déclaration du décret nomenclature y sont plus contraignants. Dans chaque département concerné, la liste de communes incluses dans une zone de répartition des eaux est constatée par arrêté préfectoral.
- **Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) :** Zone naturelle présentant un intérêt écologique, faunistique ou floristique particulier ayant fait l'objet d'un inventaire scientifique national sous l'autorité du Muséum national d'histoire naturelle pour le compte du Ministère chargé de l'Environnement. Deux types sont ainsi recensés : les zones de type 1 d'intérêt biologique remarquable, les zones de type 2 recouvrant les grands ensembles naturels. A ce jour, l'inventaire des ZNIEFF concerne par exemple les zones humides, cours d'eau, marais, tourbières, landes,... Ce zonage n'a pas de valeur réglementaire.
- **Zone sensible :** Bassin versant dont des masses d'eau significatives à l'échelle du bassin, sont particulièrement sensibles aux pollutions. Il s'agit notamment des zones qui sont sujettes à l'eutrophisation et dans lesquelles les rejets de phosphore, d'azote, ou de ces deux substances, doivent être réduits. Les cartes des zones sensibles ont été arrêtées par le Ministère chargé de l'Environnement et sont actualisées au moins tous les 4 ans dans les conditions prévues pour leur élaboration. Directive 91-271-CEE du 21/05/91 et article 7 du décret 94-469 du 03/06/94.
- **Zone vulnérable :** Sont désignées comme zones vulnérables toutes les zones qui alimentent les eaux atteintes par la pollution par les nitrates ou susceptibles de l'être et qui contribuent à la pollution ou à la menace de pollution. La désignation des zones vulnérables se fonde sur la teneur en nitrate des eaux douces et sur l'état d'eutrophisation des eaux douces superficielles, des eaux des estuaires, des eaux côtières et marines qui résultent du programme de surveillance prévu par l'article R. 211-76, tout en tenant compte des caractéristiques physiques et environnementales des eaux et des terres, des connaissances scientifiques et techniques ainsi que des résultats des programmes d'action pris en application des articles R. 211-80 à R. 211-84. Ainsi, sont considérées comme atteintes par la pollution par les nitrates :
 - 1) Les eaux souterraines et les eaux douces superficielles, notamment celles servant ou destinées aux captages d'eau pour la consommation humaine, dont la teneur en nitrate (percentile 90) est supérieure à 50 milligrammes par litre

- 2) Les eaux des estuaires, les eaux côtières et marines et les eaux douces superficielles qui subissent une eutrophisation (percentil 90 supérieur à 18 mg/L de nitrates pour les eaux superficielles) à laquelle l'enrichissement de l'eau en composés azotés provenant de sources agricoles contribue

Sont considérées comme susceptibles d'être polluées par les nitrates :

- 1) Les eaux souterraines et les eaux douces superficielles, notamment celles servant ou destinées aux captages d'eau pour la consommation humaine, dont la teneur en nitrate (percentile 90) est comprise entre 40 et 50 milligrammes par litre et ne montre pas de tendance à la baisse (à minima diminution de la teneur en nitrates entre les années des deux dernières campagnes du programme de surveillance);
- 2) Les eaux des estuaires, les eaux côtières et marines et les eaux douces superficielles susceptibles de subir, si les mesures prévues aux articles R. 211-80 à R. 211-84 ne sont pas prises, une eutrophisation à laquelle l'enrichissement de l'eau en composés azotés provenant de sources agricoles contribue.

Peuvent également être désignées comme zones vulnérables certaines zones qui, sans répondre aux critères définis précédemment, sont considérées comme telles afin de garantir l'efficacité des mesures des programmes d'action mentionnés précédemment.

- **Périmètre de protection des captages d'eau potable :** Limite de l'espace réservé réglementairement autour des captages utilisés pour l'alimentation en eau potable, après avis d'un expert hydrogéologue agréé, par un arrêté de déclaration d'utilité publique. Les activités artisanales, agricoles et industrielles, les constructions y sont interdites ou réglementées afin de préserver les ressources en eau, en évitant des pollutions chroniques ou accidentelles. On distingue 3 périmètres de protection : - le périmètre de protection immédiate où les contraintes sont fortes (possibilité d'interdiction d'activités), - le périmètre de protection rapprochée où les activités sont restreintes, - le périmètre de protection éloignée pour garantir la pérennité de la ressource en eau.
- **NAEP :** Nappes réservées à l'alimentation en eau potable. Les nappes d'eau souterraine identifiées en tant que tel font partie des « zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable dans le futur » conformément à la directive cadre sur l'eau et sont inscrites au registre des zones protégées.
- **Périmètre élémentaire/unité de gestion :** Découpage effectué qui correspond aux grands bassins hydrographiques et prenant en compte l'importance ou non de la réalimentation. Dans le cas de la réalimentation, plusieurs bassins versants hydrographiques élémentaires peuvent être ainsi regroupés.

Agronomie

- **Surface Agricole Utile (SAU)** : instrument statistique destiné à évaluer la surface foncière déclarée par les exploitants agricoles comme utilisée par eux pour la production agricole, différente de la SAT (surface agricole totale). Elle comprend les surfaces en céréales, cultures industrielles, fourrages, superficies toujours en herbe, légumes, fleurs et plantes ornementales, vignes, vergers, jachères, ainsi que les jardins familiaux. En sont exclus le sol des bâtiments et des cours, les landes non productives comme les friches ou les superficies boisées.
- **ST** : Surface Totale
- **UP** : Unité Pastorale
- **Unité de Travail Annuel (UTA)** : équivaut à la quantité de travail fournie par une personne occupée à plein temps pendant une année = 275 jours ouvrés. Les contributions de tous les actifs présents sur l'exploitation sont exprimées en fraction de temps complet puis sont totalisées pour établir le temps de travail total réalisé sur l'exploitation
- **Unité gros bétail (UGB)** : unité employée pour pouvoir comparer ou agréger des effectifs animaux d'espèces ou de catégories différentes (par exemple, une vache laitière = 1,45 UGBTA, une vache nourrice = 0,9 UGBTA, une truie-mère = 0,45 UGBTA)
- **UGBTA** : Unité Gros Bétail Tout Aliment
- **Corinne Land Cover** : base de données géographiques inventoriant l'occupation du sol (terres arables, prairies, landes et pelouses, forêts, rochers)
- **Production Brute Standard (PBS)** : elle constitue un indicateur du potentiel de production d'une exploitation hors subvention. Elle n'a pas pour vocation de mesurer un résultat économique
- **Orientation technico-économique (Otex)** : la PBS permet de classer les exploitations selon leur spécialisation. Une exploitation est spécialisée dans une catégorie de production si celle-ci contribue, pour 66 % au moins, à sa PBS totale.

1 Le demandeur

Le demandeur de l'autorisation est :

ORGANISME UNIQUE de GESTION de l'IRRIGATION en ILE-DE-FRANCE

**2 avenue Jeanne d'Arc
BP 111 - 78153 Le Chesnay cedex
Tel : 01.39.23.42.40
Fax : 01.39.23.42.46**

Courriel : d.herman@ile-de-france.chambagri.fr

N° de SIRET de l'OUGC : 807 514 344 00017

Conformément à l'article R.211-112 du Code de l'Environnement, l'OUGC du Bassin est chargé de :

- déposer la demande d'autorisation pluriannuelle de tous les prélèvements d'eau pour l'irrigation, autorisation pour une durée de 15 ans,
- arrêter chaque année un plan de répartition entre les préleveurs irrigants du volume d'eau dont le prélèvement est autorisé ainsi que les règles pour adapter cette répartition en cas de limitation ou de suspension provisoire des usages de l'eau. Ce plan est présenté au Préfet pour être homologué. En cas d'homologation, le Préfet fait connaître à chaque irrigant le volume d'eau qu'il peut prélever et lui indique les modalités de prélèvement à respecter.
- donner son avis au Préfet sur tout projet de création d'un ouvrage de prélèvement dans le périmètre. En l'absence d'avis émis dans un délai d'un mois à compter de la date de sa saisie, l'OUGC est réputé avoir donné un avis favorable. Pour tout nouvel ouvrage, l'OUGC consultera les commissions territoriales avec une validation du Comité de gestion.
- transmettre au Préfet avant le 31 janvier un rapport annuel en deux exemplaires, permettant une comparaison entre l'année écoulée et l'année qui la précédait. Ce dossier comprend :
 - les délibérations de l'OUGC de l'année écoulée ;
 - le Règlement Intérieur de l'OUGC ou les modifications intervenues au cours de l'année ;
 - un comparatif pour chaque irrigant entre les besoins de prélèvements exprimés, le volume alloué et le volume prélevé à chaque point de prélèvement ;
 - l'examen des contestations formées contre les décisions de l'OUGC ;
 - les incidents rencontrés ayant pu porter atteinte à la ressource en eau et les mesures mises en œuvre pour y remédier.

2 Dispositions générales

La loi n°2006-1172 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, fixe des objectifs ambitieux en matière de restauration de l'équilibre quantitatif de la ressource en eau. Pour parvenir à ces objectifs, le décret du 24 septembre 2007 prévoit une gestion collective et une autorisation unique des prélèvements d'eau pour l'irrigation à des fins agricoles par un Organisme Unique de Gestion Collective pour le compte de l'ensemble des préleveurs irrigants, via des périmètres hydrologiquement et/ou hydrogéologiquement cohérents.

Cette gestion collective doit permettre de sécuriser les prélèvements en eau potable, satisfaire les besoins en eau des milieux naturels, rendre les volumes prélevés compatibles avec les différents usages (agriculture et industries) huit années sur dix et atteindre les objectifs de qualité et de quantité des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) à l'horizon 2021.

La réglementation qui s'impose au projet est rappelée synthétiquement dans les paragraphes suivants.

2.1 Désignation et Volumes prélevables

Textes et documents de références

- ✓ Article L211-1 à L211-3 et R211-1 à R211-117, R214-31-1 à R214-31-6 du Code de l'Environnement
- ✓ Articles R.211-66 à R211-70 du Code de l'Environnement

2.1.1 Désignation de l'organisme unique de Gestion collective

L'organisme unique est désigné par le préfet par arrêté préfectoral sur la base d'un dossier de candidature. Sa compétence concerne la gestion de toutes les ressources en eau (rivières, retenues, nappes d'eau, etc.) destinées à l'irrigation.

Cette organisation concerne tout préleveur disposant d'un point d'eau destiné à l'irrigation, avec un volume autorisé supérieur à 1 000 m³/an.

2.1.2 Volumes prélevables

2.1.2.1 Rappel de définition réglementaire

La circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation prévoit que l'évaluation des volumes prélevables globaux doit être faite au plus tard à la fin du premier semestre de l'année 2009.

Elle définit également le volume prélevable comme le volume réellement prélevable dans le milieu durant une période donnée : dans le cas des retenues, à l'exception de celles de soutien d'étiage, on considérera leurs conditions de remplissage et non pas les modalités d'utilisation de l'eau stockée.

La détermination des volumes prélevables doit permettre d'assurer le retour à un équilibre entre les prélèvements et la réalimentation de la ressource en eau, pour la pérennité de la ressource en eau et des milieux aquatiques et dans l'objectif « d'atteinte du bon état » visé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Elle est menée dans l'optique de permettre de satisfaire l'ensemble des usages, en moyenne huit années sur dix, sans avoir besoin de recourir aux dispositions des articles R.211-66 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs aux restrictions de prélèvement.

Les deux années sur dix, en moyenne, où cet équilibre ne peut être maintenu, il peut être considéré que la situation relève de circonstances climatiques ou hydrologiques exceptionnelles, justifiant de prendre les mesures de restriction des prélèvements autorisés et de suspension adéquate des usages de l'eau, en application des articles R.211-66 et suivants du Code de l'Environnement.

Le volume susceptible d'être prélevé par l'irrigation est une part du volume prélevable, tous usages confondus. **Il peut être fixé par le règlement d'un SAGE. A défaut, après détermination par les Agences de l'Eau et les DIREN, il fait l'objet d'une orientation du préfet coordonnateur de bassin aux préfets.**

Dans les bassins où la différence entre les volumes moyens prélevés pour l'irrigation (*données déclarées aux services de police de l'eau et aux agences de l'eau, sur les cinq dernières années*), et les volumes prélevables par l'irrigation est très importante, la proposition d'un calendrier pour l'atteinte de l'objectif pourra être retenue dans l'autorisation globale de prélèvement.

Ce calendrier pourra prendre en compte les projets réalistes de création de retenues, si leur mise en eau est prévue avant le 31 décembre 2014. Tout comme dans le cas général, le volume total délivré à l'organisme unique devra au plus être égal au volume prélevable par l'irrigation au plus tard avant la date butoir fixée par le préfet coordonnateur de bassin après avis du comité de bassin.

Le volume total autorisé pour l'irrigation est égal à la somme des volumes d'eau prélevables par chaque irrigant.

En cas de nécessité, le préfet peut de recourir aux modalités de gestion de crise instituées par le décret n°92-1041 du 24 septembre 1992 (art. R. 211-66 à 70 du Code de l'Environnement).

Les débits et niveaux piézométriques objectifs, bien qu'ayant servi à calculer le volume prélevable, doivent bien évidemment toujours être respectés, dans les conditions définies dans les SAGE ou les arrêtés-cadres de restriction d'usage.

2.1.2.2 Modalités réglementaire d'application des volumes prélevables

2.1.2.2.1 Prélèvements dans les eaux souterraines

La gestion des prélèvements pour l'irrigation dans la nappe de Beauce distingue quatre secteurs géographiques : le bassin du Fusain, le Montargois, la Beauce Blésoise et la Beauce centrale (cf. la carte des secteurs géographiques de prélèvements dans la nappe de Beauce illustrant la disposition n°1 du PAGD du SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques).

Dans les conditions les plus favorables (indicateur piézométrique supérieur au seuil piézométrique d'alerte pour chaque secteur géographique (cf. le tableau de la disposition n°1 du PAGD du SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques), le volume global de référence pour les prélèvements en nappe est fixé à 420 millions de m³ par an.

Pour chaque secteur géographique, un volume global de référence, des seuils de gestion et des coefficients d'attribution sont définis et présentés dans le tableau ci-dessous. Le seuil de gestion S1 correspond, pour chaque secteur géographique, au seuil piézométrique d'alerte.

Ces volumes concernent les prélèvements en nappe de Beauce, les prélèvements réalisés dans la nappe alluviale de la Loire ne sont pas concernés.

Le volume annuel prélevable pour l'irrigation est défini chaque année en fonction du niveau de la nappe à la sortie de l'hiver. Pour apprécier le niveau de la nappe en sortie d'hiver, le niveau de l'indicateur utilisé est l'estimation du niveau au 1er avril obtenue par prolongement depuis le 1er mars de la variation de niveau observée au cours des 31 jours précédents. Le niveau retenu pour le 1er mars et le niveau retenu 31 jours plus tôt sont les valeurs moyennes calculées sur trois jours consécutifs centrés sur ces deux dates. La comparaison de ce niveau estimé à des seuils de gestion permet de déterminer le coefficient d'attribution de l'année pour chaque secteur géographique.

Au vu de la fréquence et de l'intensité des crises hydrologiques qui interviendront éventuellement, les coefficients d'attribution pourront si nécessaire être redéfinis afin de mieux prévenir la survenue de ces crises.

Si les règles de répartition entre irrigants venaient à être modifiées, les paramètres de gestion devraient simultanément évoluer en conséquence afin de conserver l'efficacité du dispositif de gestion volumétrique pour prévenir les crises hydrologiques. En particulier, toute modification de la répartition des volumes maximum prélevables pour l'irrigation devra ne pas entraîner une augmentation notable du volume maximum prélevable dans les bassins d'alimentation des rivières faisant l'objet d'une pression de prélèvement supérieure à la moyenne.

Dans le dispositif actuel de gestion de l'irrigation, le volume maximum attribué pour l'irrigation excède pour de nombreux irrigants le volume nécessaire aux besoins de leurs cultures irriguées. Dans le même temps, le volume total attribué peut excéder le volume pouvant effectivement être prélevé dans le cadre d'une gestion équilibrée.

Pour améliorer le dispositif, les modifications de règle de gestion – volume de référence total, règles de répartition entre irrigants et coefficient d'attribution – devront tendre vers l'attribution d'un volume total proche du volume pouvant effectivement être prélevé dans le cadre d'une gestion équilibrée.

2.1.2.2.2 Prélèvements dans les eaux superficielles

Sur les bassins versants ou portions de bassins versants inclus dans le périmètre du SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques, le volume annuel maximal prélevable, dans les eaux superficielles, pour des usages autres qu'industriels ou destinés à l'adduction d'eau publique (faisant l'objet articles n°2 et n°3 du PAGD du SAGE) ou à l'écrêtage des crues, ne peut dépasser les valeurs notifiées dans l'article 1 du PAGD, établies en distinguant les prélèvements dans les cours d'eau et ceux dans des plans d'eau.

Les usages concernés correspondent à l'irrigation et à quelques autres usages de type ruraux comme l'alimentation de plans d'eau ou de canaux.

Ces volumes sont définis en fonction de la connaissance actuelle des prélèvements dans les eaux superficielles, à partir des données de la DDT du Loiret pour la Bezonde et des données redevances des agences de l'eau pour les autres cours d'eau. Ils pourront être modifiés si nécessaire pour tenir compte de l'amélioration de la connaissance des volumes prélevés et des ressources disponibles, ce qui contribuera à la réalisation des objectifs de la gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnés à l'article L.211-1 du code de l'environnement.

Toutefois des prélèvements supplémentaires pour l'irrigation au-delà des volumes réguliers actuels pourraient être autorisés ou faire l'objet d'un récépissé de déclaration sous réserve qu'ils cumulent les conditions suivantes :

- être compatibles avec le SDAGE qui s'applique dans le bassin versant concerné ;
- être effectués entre le 1er décembre et le 31 mars. Afin d'éviter des prélèvements dommageables en cas d'étiage tardif, le débit de la rivière devra au minimum être supérieur au débit moyen annuel de fréquence quinquennale sèche ;
- alimenter des plans d'eau réguliers et construits sans faire obstacle au cours d'eau ni à la continuité écologique;
- ils se substituent à des volumes prélevables en eau souterraine sans dépasser 80% des volumes initialement prélevables dans cette ressource ;
- être réalisés dans des conditions de prélèvement ayant une incidence acceptable sur le cours d'eau et les milieux aquatiques. L'étude d'incidence des nouveaux prélèvements tient compte des prélèvements et plans d'eaux existants ainsi que de l'effet cumulé de tous les prélèvements et plans d'eau du bassin versant.

2.2 Demande d'autorisation

Textes et documents de références

- ✓ Article R.122-2 du Code de l'Environnement
- ✓ Article R.214-1 du Code de l'Environnement
- ✓ Article L.214-1 à L.214-11 du Code de l'Environnement
- ✓ Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvements d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation

2.2.1 Demande d'autorisation

Cette réforme des volumes prélevables induit de nouvelles modalités de gestion des autorisations, notamment :

- l'article R.214-31-1 du Code de l'Environnement prévoit que l'autorisation unique se substitue à toutes les autorisations et déclarations de prélèvements d'eau pour l'irrigation existante au sein du périmètre de gestion collective ;
- sur le périmètre d'un Organisme Unique désigné en application de l'article R.211-113, toute demande de prélèvement d'eau pour l'irrigation présentée par une personne autre que l'Organisme Unique sera rejetée de plein droit (article R.211-114 du Code de l'Environnement) ;

- le dépôt par un Organisme Unique d'un dossier de demande d'autorisation unique pluriannuelle de prélèvement au titre de la loi sur l'eau et comprenant une évaluation des incidences sur le milieu.

La demande d'autorisation concerne tous les volumes prélevés à des fins d'irrigation agricole, qu'ils soient effectués en hiver ou en été et quelle que soit leur origine (eau souterraine ou superficielle).

Le contenu type d'un dossier de demande d'autorisation est décrit dans la circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et de gestion collective des prélèvements d'irrigation.

2.2.2 Etude d'impact

La procédure d'instruction de l'autorisation unique pluriannuelle de prélèvements relève de la procédure classique, faisant intervenir une étude d'impact. Dans ce cadre, l'ensemble des OUGC du périmètre de la nappe de Beauce s'est regroupé autour de la Chambre régionale d'Agriculture Centre Val de Loire afin de constituer 9 études d'impact pour l'obtention de 9 AUP.

L'OUGC dépose son étude d'impact, comprenant :

- Un état initial commun,
- Une étude d'incidence des prélèvements sur la ressource en eau,
- La proposition de mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser).

2.2.3 Loi sur l'eau

L'étude d'impact est par ailleurs exigible au titre de la loi sur l'eau en vertu de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement. Le dossier Loi sur l'Eau est intégré directement au volet «analyse des incidences sur l'eau et les milieux aquatiques» de l'étude d'impact.

2.2.4 Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Les dispositions réglementaires relatives à l'évaluation des incidences ont été modifiées par la loi n°2008-757 qui établit un système de listes nationales et locales de projets soumis à évaluation des incidences. Le décret du 9 avril 2010 précise par l'article R.414-19 les catégories de projets concernés par la liste nationale et les listes locales.

Dans ces listes, figurent notamment les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-11 du Code de l'Environnement qu'ils soient localisés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.

Ainsi, la présente demande d'autorisation comprend une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

3 Périmètre de compétence des Organismes Uniques de Gestion Collective

Sur le secteur de la nappe de Beauce, les candidatures des 10 organismes uniques ont été validées par les Préfets selon le découpage présenté dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Liste des 10 Organismes Uniques de Gestion collective dont la candidature a été validée par les préfets

Départements	Organisme Unique	Nb irrigants estimés ⁴	Vol de référence du SAGE Beauce ⁵	Organisme gestionnaire de l'OUGC	Référence de l'arrêté préfectoral de désignation
Eure-et-Loir (28)	OUGC Beauce Centrale	1 073	133,6 Mm ³	CA28	n°2011363-0002 du 29/11/2011
Loir-et-Cher (41)	OUGC Beauce Centrale	152	20,0 Mm ³	CA41	n°2011356-0010 du 22/12/2011
	OUGC Beauce Blésoise	251	43,2 Mm ³	CA41	n°2011356-0008 du 22/12/2011
Loiret (45)	OUGC Beauce Centrale	1 119	134,1 Mm ³	CA45	26/12/2011
	OUGC Beauce Fusain	191	22,6 Mm ³	CA45	26/12/2011
	OUGC Beauce Montargois	131	21,7 Mm ³	CA45	26/12/2011
Essonne (91)	OUGC Beauce Centrale	133	20,0 Mm ³	Association loi 1901	n°2012-DDT-SE-630 du 26/12/2012
Yvelines (78)	OUGC Beauce Centrale	33	4,8 Mm³	Association loi 1901	n°SE 2012-000166 du 26/12/2012
Seine-et-Marne (77)	OUGC 77 (Beauce Centrale et Fusain)	101	13,8 Mm ³	CA77	n°2012/DDT/SEPR/700 du 28/12/2012
		52	6,2 Mm ³	CA77	
Total		3 236	420,0 Mm³		

Ce dossier concerne l'organisme unique de la Beauce Centrale dans le département des Yvelines uniquement.

3.1 Périmètre des organismes uniques de gestion collective

Carte n°1 : Organismes uniques de gestion collective

Selon la réglementation en vigueur (circulaire du 30/06/08 et Code de l'Environnement R211-67), le périmètre des organismes uniques se détermine selon la logique spatiale de la ressource, prédominant sur le découpage administratif des communes, départements et régions.

La définition précise des périmètres de ces unités hydrographiques a été étudiée dans le cadre de l'élaboration du SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques associés.

⁴ Issus des bases de données des services de l'état et des agences de l'eau, selon les attributions de 2011

⁵ Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques associés, approuvé par arrêté interpréfectoral le 11/06/2013

Le découpage départemental de la gestion de la nappe de Beauce repris par les OUGC prend en compte l'organisation existante sur les eaux souterraines et superficielles :

- Historique de gestion homogène de ce périmètre depuis 1995 ;
- Périmètre sur lequel les règles de répartition des volumes entre irrigants ont été homogènes depuis 1999 pour le Loiret, les Yvelines et l'Essonne, 2009 pour Eure-et-Loir et Seine-et-Marne, 2004 pour le Loir-et-Cher ;
- Cohérence avec les textes de référence que sont le SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques associés et les SDAGE Loire-Bretagne et Seine-Normandie 2009-2015 ;
- Cohérence avec le système de gestion actuel qui se décline à partir d'une répartition par départements et par secteurs des volumes de référence, dont les règles de répartition ont été entérinées par le SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques associés.

Le secteur des OUGC désignés s'étend sur l'ensemble du système aquifère comprenant la Craie et les Calcaires de Beauce, communément appelé « complexe aquifère de Beauce ». Il regroupe :

- Deux régions : Centre-Val de Loire et Ile-de-France,
- Six départements : Eure-et-Loir, Loir-et-Cher, Loiret, Seine-et-Marne, Yvelines et Essonne,
- Deux bassins hydrographiques : Loire-Bretagne et Seine Normandie,
- Quatre secteurs de gestion : Beauce Centrale, Beauce Blésoise, bassin du Fusain et Montargois.

Le secteur de la Nappe de Beauce comprend 681 communes et compte environ 3 200 irrigants regroupant 654 333 ha de SAU et environ 340 000 ha potentiellement irrigables (source : Agreste Centre 2010).

Il est encadré par les rivières, qui correspondent à des limites hydrogéologiques : la Loire au sud, le Loing à l'Est, la Seine, l'Orge et la Drouette au nord et l'Eure et le Loir à l'Ouest. Ces rivières périphériques ne sont pas incluses dans les périmètres des différents l'OUGC.

La limite occidentale de la nappe de Beauce est également fixée par des formations géologiques argileuses.

La Nappe de Beauce s'étend sur le territoire des Agences de l'eau Loire Bretagne et Seine Normandie mais est rattachée à l'Agence de l'eau Loire Bretagne.



Figure 1 : Localisation de l'Organismes Uniques de Gestion Collective Beauce Centrale Yvelines sur la nappe de Beauce

L'OUGC Beauce centrale 78 se répartit sur les bassins versants de la Loire. Il est à l'ouest du territoire de la Beauce, compte 15 communes⁶ et représente 31 irrigants.

3.2 Mission et cadre réglementaire de l'OUGC

L'article 21 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 codifié à l'article L. 211-3 du Code de l'Environnement pose les principes légaux du dispositif de l'OUGC⁷. Le peu de développement du texte de loi a justifié l'adoption d'un décret très fourni le 24 septembre 2007 codifié à deux endroits différents du Code de l'Environnement.

Tout d'abord dans une section V du titre 1er (eaux et milieux aquatiques), chapitre I (régime général et gestion de la ressource), intitulée « organisme unique de gestion collective des prélèvements

⁶ D'après l'arrêté relatif à la délimitation du périmètre de l'OUGC. Depuis, il se peut que certaines communes aient fusionnées et/ou renommées.

⁷ « I.- En complément des règles générales mentionnées à l'article L. 211-2, des prescriptions nationales ou particulières à certaines parties du territoire sont fixées par décret en Conseil d'Etat afin d'assurer la protection des principes mentionnés à l'article L. 211-1.

II.- Ces décrets déterminent en particulier les conditions dans lesquelles l'autorité administrative peut :

6° Délimiter des périmètres à l'intérieur desquels les autorisations de prélèvement d'eau pour l'irrigation sont délivrées à un organisme unique pour le compte de l'ensemble des préleveurs irrigants. Dans les zones de répartition des eaux, l'autorité administrative peut constituer d'office cet organisme. L'organisme unique peut faire participer les préleveurs irrigants dans son périmètre et, le cas échéant, d'autres contributeurs volontaires aux dépenses liées à cette mission. Les critères et les modalités générales de mise en œuvre de cette participation sont fixés par décret en Conseil d'Etat »

d'eau pour l'irrigation » et qui pose dans les articles R. 211-111 et suivants du code les règles de désignation de l'OUGC et de comportement vis-à-vis des préleveurs irrigants.

Ensuite, dans une sous-section 2 bis, chapitre IV (« activités, installations et usage), section I (champ d'application), sous-section 2 (dispositions applicables aux opérations soumises à autorisation, intitulée « autorisation unique de prélèvement délivrée à un OUGC ») qui vise à expliciter les conditions particulières de délivrance de l'autorisation unique et du plan annuel de répartition du volume d'eau faisant l'objet de l'autorisation unique de prélèvement (AUP).

L'OUGC est défini juridiquement par deux éléments : un périmètre de gestion collective (1) et une personne morale désignée en tant qu'OUGC (2). Cette personne morale sera chargée sur ce périmètre de remplir des missions dites obligatoires et une mission facultative au regard de l'article R. 211-112 du Code de l'Environnement⁸. Il s'agit là des missions de base de l'OUGC. Les autres missions relèveront de la libre décision des OUGC. Les OUGC de la Nappe de Beauce ont déposé au Préfet une candidature reprenant uniquement les missions obligatoires de l'organisme unique tel que prévu par le cadre réglementaire.

« En vertu de l'article R. 211-113 du Code de l'Environnement, le périmètre de gestion, sur lequel interviendra l'OUGC, « doit être cohérent avec les besoins d'irrigation et la ressource en eau disponible ». Il s'agit bien d'atteindre une gestion équilibrée de la ressource en eau en tenant compte à la fois des intérêts économiques de l'agriculture irriguée et des intérêts de la ressource en eau, c'est-à-dire de considérer la préservation de cette ressource sur le long terme afin de la partager à la fois avec les générations présentes et futures »⁹.

Une fois l'OUGC désigné, les conséquences pour les préleveurs irrigants sont directes et immédiates en vertu de l'article R. 211-114 du Code de l'Environnement, qui prévoit que cet organisme se « substitue aux pétitionnaires » par principe¹⁰.

La délimitation par arrêté préfectoral du périmètre de l'OUGC entraîne de droit l'appartenance des points de prélèvements à ce périmètre entraînant ensuite la dépendance des préleveurs irrigants à l'OUGC. L'OUGC une fois désigné devient « une structure obligatoire » pour les préleveurs irrigants en vertu de la loi.

L'OUGC gère l'ensemble des prélèvements d'eau pour l'irrigation effectués sur son périmètre de gestion grâce à deux types de dispositifs juridiques, le second dépendant du premier :

- l'AUP qui doit pouvoir satisfaire les besoins de prélèvement d'eau pour l'irrigation de tous les préleveurs irrigants dans son périmètre de gestion, dans le cadre d'une gestion équilibrée (cf. R.214-31-1 du Code de l'Environnement) et ce, dans la limite du volume prélevable qui est défini comme le volume réellement prélevable dans le milieu durant une période donnée (cf. circulaire du 30 juin 2008).

⁸ Déposer la demande d'autorisation unique pluriannuelle, arrêter chaque année le plan de répartition, donner son avis au préfet sur tout projet de création d'un ouvrage de prélèvement, transmettre un rapport annuel au préfet (missions obligatoires). L'OUGC peut aussi souscrire pour le compte des préleveurs irrigants la déclaration relative à la redevance pour prélèvement sur la ressource en eau et collecter cette redevance et en reverser le produit à l'agence de l'eau (mission facultative).

⁹ Extrait de l'article de Carole ZAKINE « L'organisme unique de gestion collective de l'eau : porteur de l'intérêt général environnemental, catalyseur des initiatives collectives sur les territoires, La gestion et l'usage de l'eau, quels enjeux pour l'agriculture du bassin Rhône méditerranée, 7 juin 2013, Association de droit rural, section Languedoc.

¹⁰ « L'organisme unique de gestion collective se substitue de plein droit aux pétitionnaires ayant présenté une demande d'autorisation de prélèvement d'eau pour l'irrigation en cours d'instruction à la date de sa désignation. Jusqu'à la délivrance de l'autorisation unique pluriannuelle prévue à l'article R. 214-31-2, les demandes individuelles d'autorisation de prélèvements pour l'irrigation sont présentées par l'organisme unique pour le compte du préleveur et sont instruites selon les modalités prévues par l'article R. 214-24. »

- Le plan annuel de répartition du volume d'eau faisant l'objet de l'autorisation unique entre tous les préleveurs irrigants (Article R. 211-112 du Code de l'Environnement et R. 214-31-3 et suivants du Code de l'Environnement).
- Les procédures d'enquêtes publiques, conformément aux attentes réglementaires du code de l'environnement (article R 123-8 et R 214-31-1).

Ces deux dispositifs correspondent à des autorisations administratives préalables de prélever et ont pour objet d'encadrer la liberté d'entreprendre des préleveurs.

C'est dans ce contexte que les OUGC de la Nappe de Beauce ont confié à la Chambre régionale d'agriculture du Centre-Val de Loire (CRACVL), le portage des 9 études d'impact pour l'obtention des 9 AUP de la zone d'étude, dont l'AUP concernant la Beauce Centrale 78.

3.2.1 Moyens financiers, humains et techniques de l'Organisme Unique de Gestion Collective

L'OUGC met à disposition les moyens humains et techniques nécessaires à la réalisation des missions qui leurs sont confiées.

Conformément au décret n°2012-84 du 24 janvier 2012, « *Les dépenses de l'organisme unique de gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation nécessaires à l'exécution des missions définies à l'article R. 211-112 peuvent être supportées, en tout en l'absence de contributions volontaires ou en partie, par les préleveurs irrigants tenus de lui faire connaître leurs besoins annuels en eau d'irrigation en vertu de l'article R. 214-31-3.*

Les redevances à percevoir, les contributions volontaires que peut également recevoir l'organisme unique de gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation et les dépenses nécessitées pour l'exécution de ces missions sont retracées dans un document financier voté en équilibre qui peut être présenté à la demande de toutes les personnes qui y ont un intérêt. »

Les préleveurs irrigants doivent s'acquitter chaque année du montant de la redevance de gestion collective.

L'article R211-117-2 du Code de l'Environnement régit les modalités de mise en œuvre. *L'Organisme Unique peut être financé par une redevance payée par chaque préleveur qui est composée d'une part fixe par préleveur et d'une part variable fonction du volume autorisé.* Elle a été calculée pour couvrir de façon autonome l'ensemble des dépenses de fonctionnement de l'organisme unique. Le calcul de la redevance a tenu compte de l'aide de l'Agence de l'Eau puis a été lissé sur quelques années pour éviter une augmentation de celle-ci, lors de la réduction des aides de l'Agence de l'Eau.

Les dépenses du service commun OUGC peuvent comprendre :

- les frais de fonctionnement (personnel, matériel, charges locatives...);
- les frais d'études liés à la mise en place de l'Organisme Unique ;
- les dépenses d'investissement ;
- de manière générale toutes dépenses nécessaires à l'accomplissement par l'Organisme Unique de ses missions.

4 Cadre réglementaire des prélèvements

4.1 Contexte réglementaire

La loi n°2006-1172 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, fixe des objectifs ambitieux en matière de restauration de l'équilibre quantitatif de la ressource en eau. Pour parvenir à ces objectifs, le décret du 24 septembre 2007 prévoit une gestion collective et une autorisation unique des prélèvements d'eau pour l'irrigation à des fins agricoles par un organisme unique pour le compte de l'ensemble des préleveurs, via des périmètres hydrologiquement et/ou hydrogéologiquement cohérents.

Cette gestion collective doit permettre de sécuriser les prélèvements en eau potable, de satisfaire les besoins en eau des milieux naturels, de rendre les volumes prélevés compatibles avec les différents usages (agriculture et industrie) huit années sur dix et d'atteindre les objectifs de qualité et de quantité des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) à l'horizon 2021.

4.1.1 Documents réglementaires de référence

Le cadre réglementaire relatif aux organismes uniques est le suivant :

- Directive 2000/60 du 23 octobre 2000 (Directive Cadre sur l'Eau) ;
- Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques : elle a prévu la possibilité de délivrer l'autorisation de prélèvement d'eau pour l'irrigation à un organisme unique chargé de la gestion collective (OUGC) des ressources en eau sur un périmètre hydrologique et/ou hydrogéologique cohérent ;
- Code de l'Environnement, notamment son article L.211-3 ;
- Décret n°2007-1381 du 24 septembre 2007 relatif à l'organisme unique chargé de la gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation et modifiant le Code de l'Environnement (art R211-111 à 211-117 et R214-31-1 à 5), qui vise à favoriser la gestion collective des ressources en eau pour l'irrigation et à adapter les volumes autorisés pour l'irrigation aux volumes susceptibles d'être prélevés pour cet usage ;
- Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation ;
- Circulaire du 3 août 2010 relative à la résorption des déséquilibres quantitatifs en matière de prélèvements d'eau et à la gestion collective des prélèvements d'irrigation dans les bassins à écart important.

4.1.1.1 La Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. La Directive Cadre sur l'Eau prévoit, pour chaque district hydrographique européen la réalisation d'un plan de gestion qui fixe des objectifs environnementaux pour chaque masse d'eau du bassin. Elle fixe pour cela plusieurs objectifs :

- Atteindre un bon état des eaux en 2015, puis sur dérogation en 2021 ou 2027 ;
- Réduire progressivement les rejets, émissions ou pertes pour les substances classées prioritaires ;
- Et supprimer les rejets d'ici à 2021 des substances prioritaires dangereuses.

La transposition française du plan de gestion est le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) décliné pour chaque bassin hydrographique et accompagné d'un programme de mesures.

C'est au travers de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, défini dans l'article L211-1 du Code de l'Environnement que la France fixe les principes de la gestion de l'eau.

Le territoire d'étude est concerné par deux SDAGE : Loire Bretagne et Seine Normandie.

4.1.1.2 Le Code de l'Environnement (la Loi sur l'eau)

L'article R214-1 du Code de l'Environnement a établi une liste d'installations, ouvrages ou travaux qui nécessitent avant toute réalisation une procédure de déclaration ou d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

L'autorisation unique pluriannuelle regroupe toutes les autorisations de tous les prélèvements déjà existants autorisés concernant les rubriques suivantes de la nomenclature « installation, ouvrages, travaux et activités » (article L214-1 du Code de l'Environnement), qui sont :

- **1.1.2.0** Prélèvement dans les eaux souterraines
- **1.2.1.0 et 1.2.2.0** Prélèvement dans les eaux superficielles
- **1.3.1.0** Prélèvement en zone de répartition des eaux (ZRE)

Les rubriques annexées à l'article R.214-1 du Code de l'environnement applicables sont les suivantes :

Tableau 2 : Tableau des rubriques applicables « Loi sur l'Eau »

Rubrique	Intitulé	Régime applicable
1.1.2.0	<i>Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau. par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé ; le volume total prélevé étant :</i> <i>1° Supérieur ou égal à 200 000 m³/an</i> <i>2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an</i>	Autorisation Déclaration
1.2.1.0	<i>A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L.214-9 du Code de l'environnement, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :</i> <i>1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/h ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau</i> <i>2° D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m³/h ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau</i>	Autorisation Déclaration

Rubrique	Intitulé	Régime applicable
	<i>Le débit de référence du cours d'eau s'entend comme le débit moyen mensuel sec de récurrence cinq ans.</i>	
1.2.2.0	<i>A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'art. L214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine, la Loire, la Marne et l'Yonne, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement est supérieure à 80 m³/h.</i>	Autorisation
1.3.1.0	<i>ZRE, (décret n° 2003-868 du 11 septembre 2003 portant extension des Zones de Répartition des Eaux) les seuils d'autorisation et de déclaration pour les prélèvements, fixés notamment par la rubrique 1.1.2.0 et 1.2.1.0 de la nomenclature, sont abaissés par l'Intermédiaire de la rubrique 1.3.1.0.</i> <i>A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L.214-9 ouvrages. installations. travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2. ont prévu l'abaissement des seuils :</i> <i>1° Capacité supérieure ou égale à 8 m³/h</i> <i>2° Autre cas</i>	Autorisation Déclaration

A noter que les futurs ouvrages de prélèvements ne sont pas concernés par l'AUP et resteront concernés par leur propre nomenclature notamment la rubrique 1.1.10 pour les forages et puits

4.1.1.3 Les Zones de Répartition des Eaux

L'article R.211-71 du Code de l'Environnement définit les zones de répartition des eaux (ZRE) comme des secteurs caractérisés par une insuffisance autre qu'exceptionnelle des ressources en eau par rapport aux besoins. Ce classement en ZRE vise à faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau.

Il vise à mieux contrôler les prélèvements d'eau afin de restaurer l'équilibre entre la ressource et les prélèvements. Il a pour conséquence principale de renforcer le régime de déclaration et d'autorisation des prélèvements en eaux. Ainsi, les seuils d'autorisation et de déclaration pour les prélèvements, fixés par la nomenclature des opérations visées à l'article L.214-1 du Code de l'Environnement, sont abaissés par le biais de l'application de la rubrique 1.3.1.0. En conséquence, tout prélèvement est soumis à autorisation dès lors qu'il dépasse une capacité de 8 m³/h et à déclaration si sa capacité est inférieure à 8 m³/h.

Ces zones géographiques sont définies à l'article 1 du décret n°94-354 du 29 avril 1994, modifié par le décret n°2003-869 du 11 septembre 2003.

Concernant le territoire d'étude, 11 bassins versants, notamment le bassin versant de la Voise dans le secteur BC 78, ont été définis en ZRE et 1 système aquifère (Nappe de Beauce) (Cf. tableau suivant).

Tableau 3 : Zones de répartition des eaux par district hydrographique

Bassin Loire-Bretagne	Bassin Seine Normandie
<ul style="list-style-type: none"> - Bassin de la Conie, à l'amont de la confluence avec le Loir - Bassin de l'Aigre, à l'amont de la confluence avec le Loir - Bassin de la Cisse et de ses affluents, à l'amont de Saint-Lubin-en-Vergonnois - Bassin de la Tronne, à l'amont de la confluence avec la Loire - Bassin du Lien, à l'amont de la confluence avec la Loire - Bassin des Mauves-de-Meung, à l'amont de la confluence avec la Loire 	<ul style="list-style-type: none"> - Bassin de la Bezonde, à l'amont de la confluence avec le Loing, - Bassin du Fusain et de ses affluents, à l'amont de la confluence avec le Loing, - Bassin de l'Essonne et de ses affluents, à l'amont de la confluence avec la Seine, - Bassin de la Rémarde et de l'Orge, à l'amont de la confluence avec la Seine, - Bassin de la Voise, à l'amont de la confluence avec l'Eure

Les communes incluses dans les zones de répartitions des eaux (ZRE) sont définies dans les arrêtés présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Arrêtés départementaux de classement des communes

Départements	Arrêtés départementaux de mise en œuvre de l'article R2011-72 du code de l'environnement relatif au classement ZRE
Eure-et-Loir (28)	n°2014321-0002 du 17/11/2014
Loir-et-Cher (41)	n°2006-272-3 du 29/09/2006
Loiret (45)	22/05/2006
Essonne (91)	n°2005-DDAF-MISE-058 du 21/04/2005 n°2009-DDEA-SE-1281 du 25/11/2009
Yvelines (78)	n°2003-869 du 11/09/2003
Seine-et-Marne (77)	n°04DAI2e 084 du 21/12/2004 n°2009 DDEA/SEPR/497 du 12/10/2009

4.1.1.4 Le SDAGE Seine Normandie

La Nappe de Beauce s'étend sur le territoire des Agences de l'eau Loire Bretagne et Seine Normandie mais est rattachée à l'Agence de l'eau Loire Bretagne.

Le SDAGE Seine Normandie comporte une disposition spécifique à la gestion de la nappe de Beauce qu'il convient de rappeler.

SDAGE Seine Normandie 2016-2021

Disposition D7.113 : Modalités de gestion des masses d'eau souterraines FRGG092 calcaires tertiaires libres et craie sénonienne de Beauce et FRGG135 calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans

Cette disposition repose sur les principes généraux suivants :

1. *La gestion de la nappe de la Beauce par secteurs* : pour chacun de ces secteurs géographiques, au nombre de 4, un indicateur de niveau de la nappe, un seuil piézométrique

d'alerte (PSA) et un niveau piézométrique de crise (PCR) sont définis par le SAGE de la Nappe de Beauce et susceptibles d'être modifiés à son initiative.

2. *Volumes maximum prélevables dans la nappe de Beauce, définis chaque année en fonction de la recharge de la nappe en fin d'hiver. Le volume prélevable est de 250 millions de m³ et au maximum de 420 millions de m³ dans les conditions les plus favorables.*

Le SDAGE décrit la répartition entre les différents usages et poursuit la mise en place du dispositif de gestion volumétrique, initié en 1999.

3. *La gestion des cours d'eau de la nappe de Beauce, notamment ceux pour lesquels un point nodal et un débit de crise sont définis. Des règles de gestion des prélèvements dans ces cours d'eau sont établies. Un système d'évaluation est mis en place pour le suivi des eaux superficielles par le SAGE.*

Ce système reste évolutif, à des fins d'amélioration de la gestion de l'eau sur le territoire de la Beauce.

4.1.1.5 Le SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques associés

Carte n°39 : Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux

En posant les conditions nécessaires pour atteindre les objectifs fixés par la DCE, La loi sur l'eau et les milieux associés (LEMA) de 2006 renforce notamment les SAGE. Le SAGE devient alors un véritable dispositif de planification et de gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques (Cf. schéma ci-dessous) à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère). Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Depuis la loi sur l'eau, la portée juridique du SAGE est renforcée : les documents d'urbanisme – SCoT et PLU – doivent être compatibles avec ses dispositions. Le règlement du SAGE est aussi désormais directement opposable aux tiers, publics ou privés, pour tout ce qui touche aux installations, ouvrages, travaux et activités définis dans la nomenclature eau ainsi que pour l'exécution de toute activité relevant des ICPE.

Le 11 juin 2013, les Préfets des départements du Loiret, du Loir-et-Cher, d'Eure-et-Loir, de l'Essonne, de Seine-et-Marne et des Yvelines ont signé l'arrêté interpréfectoral approuvant le SAGE de la Nappe de Beauce et de ses milieux aquatiques associés. Le SAGE est officiellement en application depuis cette date et constitue le nouveau cadre local pour la préservation de la nappe de Beauce et des milieux aquatiques associés.

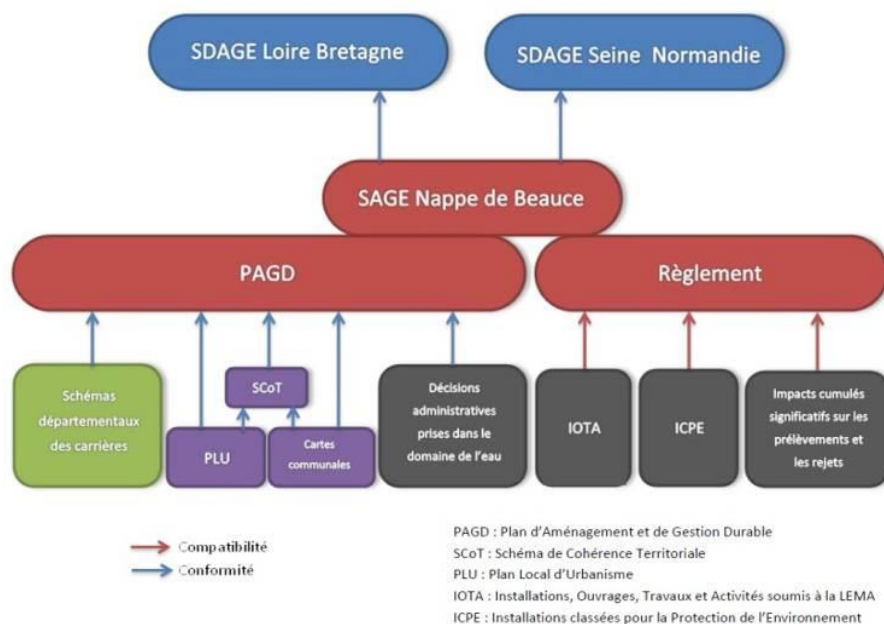


Figure 2 : Imbrication du SAGE Nappe de Beauce avec les SDAGE et les autres réglementations (Source : SAGE Nappe de Beauce)

Le territoire du SAGE correspond au cadre administratif de la nappe de Beauce et couvre deux régions, six départements, 681 communes et 1,4 millions d'habitants.

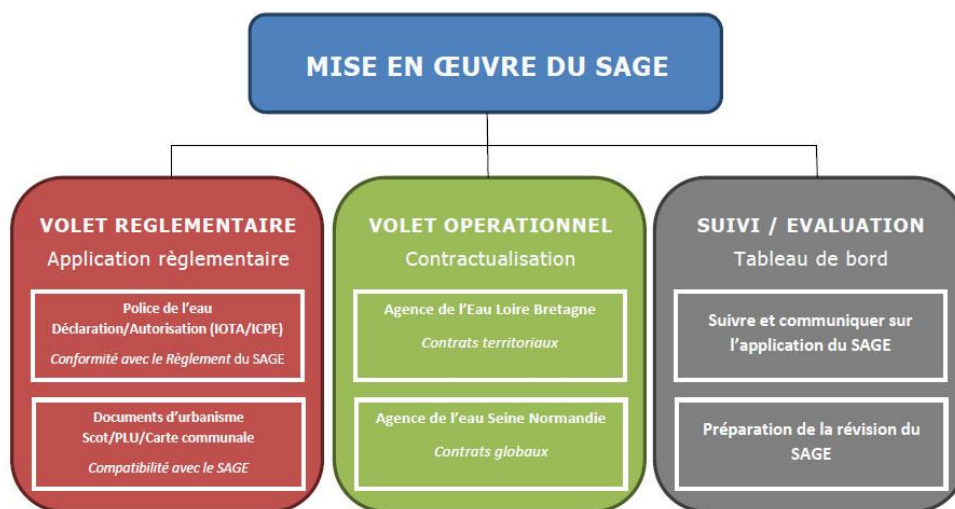


Figure 3 : Cadre d'application du SAGE Nappe de Beauce (Source : SAGE Nappe de Beauce)

Ce dispositif provisoire de gestion des prélèvements d'eau a été mis en place en 1999, dans l'attente des prescriptions du SAGE. C'est en 2013 que le SAGE a repris intégralement les modalités de gestion volumétrique de la nappe de Beauce.

La protection quantitative de la nappe de Beauce représente ainsi un enjeu majeur du SAGE. Il doit permettre de maintenir l'économie du territoire en garantissant les besoins en eau des différents usages, mais aussi de maintenir le bon fonctionnement des cours d'eau et des zones humides associées en garantissant un niveau d'eau satisfaisant dans les rivières.

Le SAGE identifie et définit :

- *des volumes maximums prélevables par usage* (irrigation, industrie, alimentation en eau potable) et par ressource (eaux de surface, eaux souterraines) et des règles de gestion collective pour l'irrigation (Disposition n°1 ; Articles n°1, 2 et 3) ;
- *des points nodaux associés à des débits de référence pour les rivières et des hauteurs de référence pour la nappe* (Disposition n°3) ;
- *des règles de gestion pour l'irrigation* (volumes de référence, seuils de gestion, coefficients d'attribution) *pour les quatre secteurs géographiques* (Beauce centrale, Beauce blésoise, Fusain, Montargois) (Article n° 1).

L'extrait de l'article n°1 du règlement du SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques concernant la gestion de l'eau est présenté en annexe.

4.1.1.6 Autres SAGEs

Carte n°39 : Schemas d'Aménagement et de Gestion des Eaux

La zone d'étude est concernée par d'autres SAGEs impactant la gestion de la ressource sur le territoire : SAGE Orge-Yvette.

Le Sage Orge-Yvette (approuvé par arrêté interpréfectoral le 25/09/2015) qui s'étend sur 950 km² et comprend 116 communes dont 46 en commun avec le SAGE Nappe de Beauce. Il regroupe les bassins des rivières Orge, Yvette et Rémarde avec une stratégie orientée autour de quatre enjeux :

- Restauration et entretien des milieux naturels liés à l'eau,
- Maitrise des sources de pollutions,
- Gestion du risque,
- Alimentation en eau potable.

La mise en cohérence de ces différents dispositifs est primordiale.

Concernant le SAGE Orge-Yvette, une commission Inter SAGE a été mise en place en 2010 entre le SAGE Nappe de Beauce et le SAGE Orge-Yvette, afin de gérer la coexistence de deux Commissions Locales de l'eau, deux PAGD et deux règlements sur un même territoire.

Ce SAGE a délégué au SAGE Nappe de Beauce la gestion des eaux souterraines.

4.1.1.7 Zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable dans le futur

Les registres des zones protégées des SDAGE Loire Bretagne et Seine Normandie désignent les zones de protection des prélèvements d'eau destinés à la consommation humaine, et propose des dispositions spécifiques de gestion et des objectifs correspondants (Orientation 6E du SDAGE Loire Bretagne et 28 du SDAGE Seine Normandie).

Ainsi, certaines nappes souterraines de par leurs caractéristiques quantitatives et qualitatives constituent des réserves stratégiques, à l'échelle locale ou bassin, à préserver en vue de leur utilisation dans le futur pour les captages d'eau destinées à la consommation humaine et dans

l'optique d'une anticipation des effets du changement climatique. Ces nappes sont définies sur la base de plusieurs critères :

- elles satisfont quantitativement les enjeux d'approvisionnement futur,
- elles sont situées à proximité des zones de consommation actuelles et à venir,
- elles sont de qualité la plus satisfaisante par rapport aux autres ressources du secteur de même ampleur quantitative.

Les Calcaires de Beauce captifs ainsi que l'Eocène en Beauce Francilienne (masses d'eau FRGG135 et FRGG136) sont inscrites dans ces zones de sauvegarde.

Sur ces masses d'eau, des schémas de gestion peuvent être élaborés pour les masses d'eau des nappes à réserver pour l'alimentation en eau potable afin de préciser les prélèvements, autres que ceux pour l'alimentation en eau potable par adduction publique, qui peuvent être permis à l'avenir.

Les prélèvements pour les usages autres doivent nécessiter un haut degré d'exigence en termes de qualité d'eau (eau de process agroalimentaire ou industries spécialisées) ou répondre aux besoins d'abreuvement des animaux en l'absence de solutions alternatives, ou encore doivent être motivés par des raisons de sécurité civile. Les schémas analyseront également l'évolution prévisible des prélèvements et leur impact à moyen terme sur l'équilibre quantitatif de la nappe.

En l'absence de schéma de gestion de ces nappes :

- les nouveaux prélèvements pouvant être permis seront exclusivement destinés à l'alimentation par adduction publique.
- l'augmentation des prélèvements sur des ouvrages existants ne pourra être acceptée que pour l'alimentation par adduction publique.

Le SAGE Nappe de Beauce définit dans l'article n°4 de son règlement que dans les nappes suivantes : nappe des calcaires de Beauce sous la forêt d'Orléans (ME n°4135), craie séno-turonienne sous la Beauce, calcaires d'Etampes dans leur état captif, Eocène de la nappe de Beauce en Île-de-France sont uniquement autorisés :

- les prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable dans la limite du volume annuel maximal prélevable fixé pour cet usage à l'article 3 du Règlement,
- les prélèvements à usage économique justifiant de la nécessité d'utiliser une eau d'une telle qualité, non disponible par ailleurs, à des coûts raisonnables, en l'état des autres ressources et des technologies existantes de traitement de ces eaux, sous réserve que le volume sollicité soit compatible avec l'enveloppe maximale prélevable fixée pour ce type d'usage, déduction faite du volume autorisé dans la masse d'eau 4135.

Masse d'eau 4135 (Nappe des calcaires de Beauce sous la forêt d'Orléans) : Le volume maximum prélevable autorisé est de 11 millions de m³/an. Il est inclus dans l'enveloppe globale des prélèvements pour les usages économiques (non raccordés au réseau d'adduction publique en eau potable), hors irrigation. Les besoins en eau des autres usages économiques ont vocation à être assurés par des prélèvements dans les horizons aquifères plus superficiels.

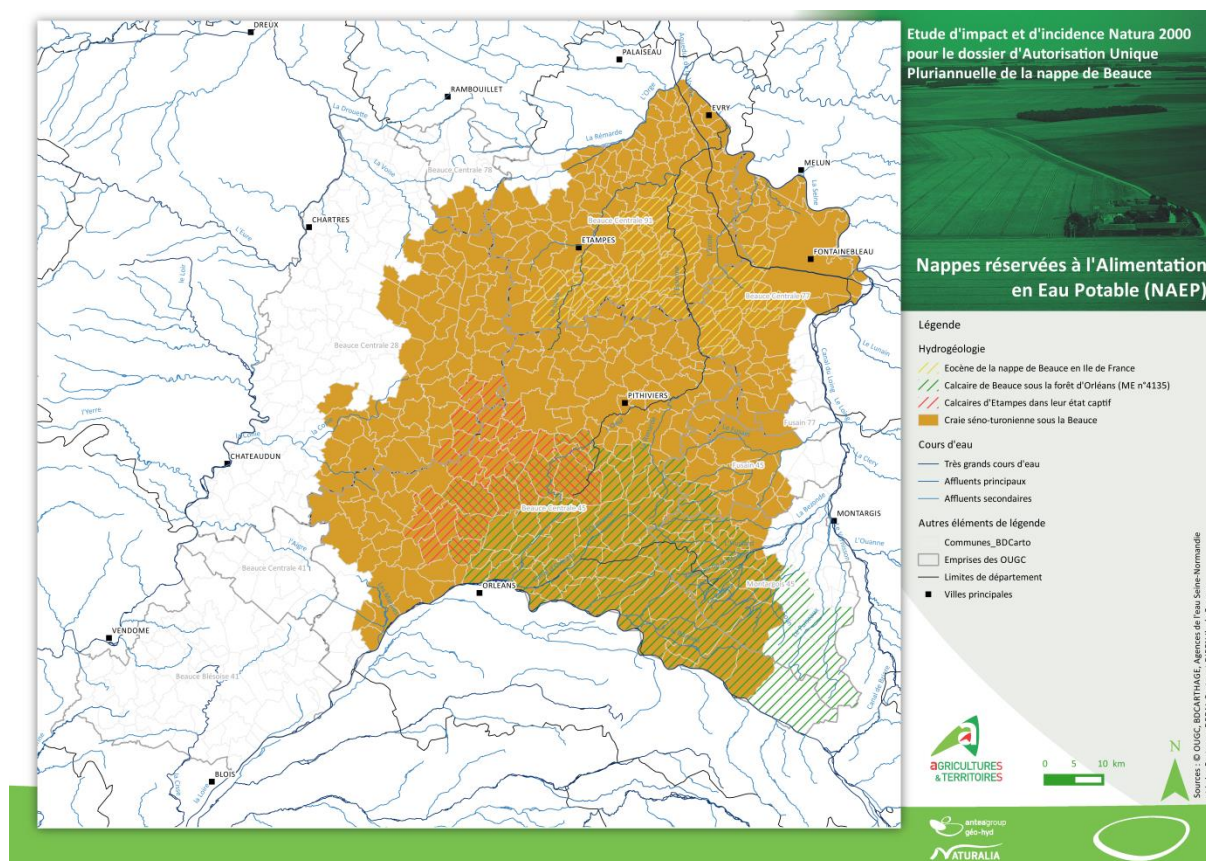


Figure 4 : Nappes réservées à l'alimentation en Eau Potable (NAEP)

4.1.2 Normes concernant les forages et les compteurs

4.1.2.1 Réglementation en vigueur

Deux arrêtés principaux concernent les compteurs et les forages :

- L'arrêté du 19 décembre 2011, relatif à la mesure des prélèvements d'eau et aux modalités de calcul de l'assiette de la redevance pour prélèvement sur la ressource en eau. Il met en application le Code de l'Environnement. L'objectif est de mesurer efficacement les volumes d'eau prélevés dans le milieu naturel et de suivre les consommations.
- L'arrêté du 11 septembre 2003 modifié par l'arrêté du 7 août 2006 qui fixe les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, créations de puits, d'ouvrages souterrains soumis à déclaration. Il décrit notamment les conditions de réalisation et d'équipement des forages, afin de garantir que la qualité des ressources en eau souterraine ne sera pas altérée.

4.1.2.2 Normes techniques

Concernant les compteurs, l'arrêté du 19 décembre 2011 prévoit que l'irrigant doit procéder à l'échange du mécanisme de mesure tous les 9 ans, ou à un diagnostic de fonctionnement du compteur tous les 7 ans. De plus, un registre doit être mis à jour, contenant les données pour chaque point de prélèvement ou pour chaque installation de mesure (localisation, profondeur du forage, type d'installation, date de la poste d'installation, relevés mensuels de l'index de mesure, incidents survenus...).

Concernant la mise en conformité des têtes de forages, tout forage créé après le 12 septembre 2004 doit l'être dans le respect de l'arrêté du 11 septembre 2003. Celui-ci impose lors de la réalisation d'un ouvrage :

- Une cimentation de l'espace annulaire entre le terrain et le tubage sur au moins 1 m de profondeur ;
- La tête de forage est fermée à clef et dépasse du sol :
 - Cas d'une chambre de comptage ou en extérieur : de +0,50 m au-dessus du fond de la chambre de comptage ou du terrain naturel
 - Cas d'un local technique fermé : de + 0,2 m au-dessus du sol du local technique ;
- Selon la localisation du forage :
 - en extérieur, la tête dépassant de +0,50 m doit être entourée d'une margelle de 3 m² minimum et de +0,30 m de hauteur au-dessus du terrain naturel, conçue de manière à éloigner les eaux de ruissellement de la tête du forage ;
 - dans une chambre de comptage, le plafond de la chambre doit dépasser de +0,50 m au-dessus du terrain naturel ;
- Dans les zones inondables, la tête du forage est rendue étanche ou située dans un local lui-même étanche et surélevé par rapport au terrain naturel pour tenir compte de la cote d'inondation exceptionnelle ;
- Le forage doit être réalisé par une entreprise compétente et expérimentée. La norme AFNOR NF X 10-999 « Norme forages d'eau » d'avril 2007 définit les conditions de réalisation, de suivi et d'abandon des forages d'eau ou des sondes géothermiques.

Tout forage doit donc être réalisé dans les règles de l'art avec des conditions de foration et de précautions particulières (variable selon les caractéristiques géologiques, la profondeur à atteindre, le diamètre souhaité...) énoncées dans le guide d'application de l'arrêté du 11 septembre 2003 et dans la norme forages d'eau d'avril 2007.

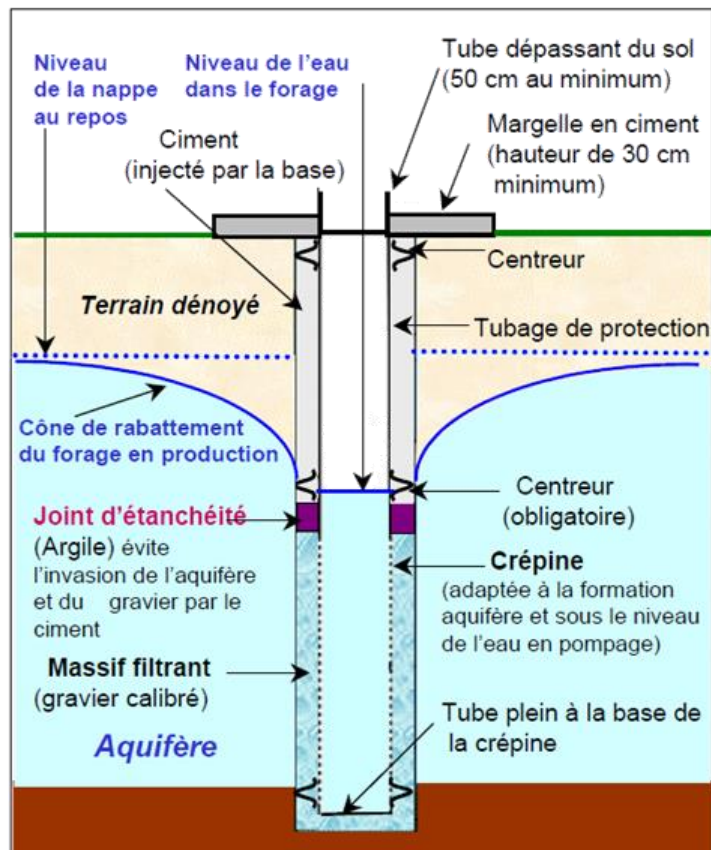


Figure 5 : Exemple de forage en nappe libre réalisé en une seule étape et en un seul diamètre
(source : Guide d'application de l'arrêté du 11 septembre 2003)

4.2 Volumes prélevables sur le territoire de la Nappe de Beauce

4.2.1 Définition des volumes prélevables sur le territoire de la Nappe de Beauce

Compte tenu du fonctionnement pluriannuel de la nappe, le volume annuel prélevable pour l'irrigation est défini chaque année en fonction du niveau de la nappe à la sortie de l'hiver dans chacun des quatre secteurs de gestion. En se fondant sur les résultats de la modélisation de la nappe de Beauce, il est, pour l'ensemble de la nappe, en année moyenne de 250 millions de m³ et au maximum de 420 millions de m³ dans les conditions les plus favorables (indicateurs au dessus du seuil piézométrique d'alerte pour chaque secteur). Le volume maximum prélevable pour l'irrigation s'entend avec les règles de répartition des volumes individuels établies en 1999 dans les six départements concernés.

4.2.2 Historique de la gestion volumétrique en eaux souterraines sur la Nappe de Beauce

Durant les années 1989 à 1993, le niveau de la nappe a baissé très rapidement sous l'effet conjoint de prélèvements élevés et de recharges hivernales faibles : en 1989, le niveau de la nappe était proche de son maximum historique alors qu'en 1992, il atteignait son minimum historique après une succession d'années sèches.

Cette baisse a provoqué des assecs notamment de la Conie et des situations de crise à l'étiage sur les autres cours d'eau exutoires de la nappe de Beauce. Ces crises ont été gérées par des arrêtés préfectoraux d'interdictions hebdomadaires de prélèvement : 24 heures ou 48 heures de coupure par semaine. D'abord pris sans concertation, ces arrêtés ont évolué rapidement pour constituer un premier mode de gestion concertée interdépartementale, discutée entre l'administration et la profession agricole pour devenir une charte de gestion de 1995 à 1998. En l'absence de moyens de contrôle des volumes prélevés, les premières mesures consistaient à fixer un nombre de jours de la semaine où l'irrigation était interdite. Afin d'impliquer les professionnels agricoles dans cette démarche, « une Charte de l'Irrigation » a été mise en place. Cette charte décrivait « les modulations des mesures selon le niveau moyen de la nappe, apprécié par un indicateur de l'aquifère. ».

Ce dispositif s'est révélé insatisfaisant, notamment du fait que ces mesures ne réduisaient les prélèvements que pour ceux qui n'étaient pas bien équipés en termes de forages et de matériel d'irrigation. De plus, pour les irrigants, le report d'arrosage d'un ou deux jours était susceptible d'entraîner une perte de rendement ou une diminution de la qualité de la production sur certaines cultures.

De fait, la nappe n'est guère remontée, et le volume prélevé a atteint un maximum en 1996 (année sèche à la fois au printemps et en été).

Il est donc apparu nécessaire d'aller plus loin, tant pour assurer la préservation de la nappe et des écosystèmes dépendants que pour assurer une répartition équitable des prélèvements entre irrigants, compatibles avec une gestion équilibrée.

La construction de l'indicateur piézométrique historique a reposé sur les principes suivants :

- La nappe de Beauce a été découpée en 11 secteurs correspondant aux zones d'alimentation des principales rivières ;
- Un piézomètre représentatif a été sélectionné dans chacun de ces 11 bassins versants. 9 piézomètres seulement, suivis depuis au moins 20 ans, ont été retenus, les deux autres ne l'étant que depuis 14 ans ;
- L'indicateur de référence est calculé en effectuant la moyenne des niveaux d'eau des 9 piézomètres, en les pondérant chacun par la superficie du bassin versant. [...]

Cet indicateur a été retenu dans la charte adoptée en 1995 entre l'administration et les organisations professionnelles pour la mise en place des premières mesures de limitation de l'irrigation. Par ailleurs, pour déterminer leur déclenchement, trois seuils ont été fixés :

- Seuil d'alerte n°1 : 106,80 m NGF (correspondant au niveau d'avril 1990),
- Seuil d'alerte n°2 : 105,60 m NGF (correspondant au niveau de décembre 1976),
- Seuil d'alerte n°3 : 103,90 m NGF (correspondant au niveau de janvier 1994).

La volonté politique était d'élaborer un schéma d'aménagement et de gestion des eaux propre à la nappe de Beauce et ses milieux associés, pour gérer aussi bien les aspects qualitatifs que quantitatifs.

L'élaboration du SAGE prenant plusieurs années, usagers comme administrations s'accordaient sur la nécessité de ne pas attendre sa mise en œuvre pour modifier le premier dispositif de régulation des prélèvements d'eau pour l'irrigation.

Le dispositif transitoire de gestion volumétrique a été mis en place en 1999 suite à l'installation systématique de compteurs sur toutes les installations de pompage.

Le dispositif transitoire élaboré se présentait ainsi :

- Le calendrier : la gestion des prélèvements par volume fixé individuellement est mise en œuvre simultanément sur l'ensemble de la Beauce à partir de 1999.
- Une gestion pluriannuelle : pour chaque irrigant prélevant dans la nappe, un volume de référence prélevable annuellement est défini ; il est assorti de la possibilité de prélever une année donnée jusqu'à 20 % en plus, avec un report l'année suivante, soit du volume économisé, dans la limite de 20 % du volume autorisé (« bonus »), soit du volume prélevé en excédent (« malus »).

Pour la mise en œuvre du dispositif transitoire de gestion des prélèvements d'irrigation dans le complexe aquifère de Beauce, le volume global de référence a été fixé à 450 millions de m³ (+75 millions de m³ pour la Beauce Blésoise, soit au total 525 millions de m³), avec l'application d'un coefficient de réduction (coefficient de nappe) les années où la valeur de l'indicateur du niveau de la nappe est inférieure aux seuils d'alerte.[...] En utilisant comme critère la SAU des irrigants, (données issues des déclarations des agriculteurs pour les primes compensatoires de 1997, données complémentaires pour la Seine-et-Marne et les Yvelines), la répartition initiale des volumes prélevables entre les six départements fut la suivante » :

**Tableau 5 : Répartition des volumes en eaux souterraines entre les six départements en 1999
(hors Beauce Blésoise)**

Département	Enveloppe attribuée initialement (en Mm ³) en 1999	Volumes ajustés fin 1999 (en Mm ³)
Eure-et-Loir	162,7	167
Loir-et-Cher	23,1	25
Loiret	219,3	223
Seine-et-Marne	20,8	25
Yvelines	6,3	6
Essonne	20,8	25
Total	453	471

Les volumes présentés dans le tableau ci-dessus ont été déterminés en attribuant sur la « Grande Beauce », dans son ensemble, un volume total de 360 M m³, soit une lame d'eau moyenne de 1000 m³/ha (100 mm) les années où le volume serait réduit de 20 %.

A l'issue de la première année de mise en œuvre du dispositif, des ajustements furent nécessaires : il a été constaté à l'issue de la campagne 1999 que l'application des clés de répartition départementales conduisait à autoriser un volume de 471 millions de m³. D'une part un coefficient de correction fut appliqué pour revenir à l'enveloppe initiale. D'autre part, un coefficient de réduction fixé annuellement en fonction du niveau de la nappe fut mis en place.

« Ce coefficient de réduction qui s'appliquait alors était égal à 1 pour un niveau en mars de l'indicateur piézométrique supérieur au seuil d'alerte n°1 ; 0,9 pour un niveau entre le seuil d'alerte n°1 (S1) et le seuil d'alerte n°2 (S2) ; 0,8 pour un niveau entre le seuil d'alerte n°2 et le seuil d'alerte n°3 (S3). »

Le dispositif transitoire a connu durant ses premières années d'existence des conditions climatiques exceptionnelles et très favorables.

Puis la campagne d'irrigation de 2003 a été marquée par des prélèvements importants pour l'irrigation, de l'ordre de 300 millions de m³, avec une situation des cours d'eau exutoires de la nappe

de Beauce qui est apparue très contrastée, confrontée à un étiage sévère dans le secteur du Fusain et du Montargois.

Dans le cadre du groupe de travail « gestion quantitative » mis en place par la CLE du SAGE Nappe de Beauce, une première proposition de refonte du dispositif a été formulée par la DIREN Centre et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne en juin 2005 afin de revoir à la baisse le volume global moyen attribué et d'améliorer le dispositif pour qu'il soit plus contraignant à l'approche du seuil de crise.

De nombreuses réunions entre les représentants agricoles et les services de l'Etat ont permis d'aboutir le 18 décembre 2008 aux nouvelles règles de gestion qui ont été validées par le SAGE.

Les modifications ont été les suivantes :

- une réduction générale des volumes de référence de 20% (420 millions de m³ au lieu de 525 millions de m³, Beauce Blésoise incluse) ;
- la régionalisation de la gestion en quatre secteurs (Beauce Centrale, Beauce Blésoise, bassin du Fusain et Montargois) ;
- une partition du volume global (420 millions de m³) en quatre sous-volumes de manière à attribuer, à chaque secteur de gestion volumétrique, un volume correspondant à 80 % de celui qui lui avait été attribué en 1999 et en 2004 pour la Beauce Blésoise;
- un nouvel indicateur plus réactif pour chaque secteur, établi à partir de piézomètres de référence ;
- un examen annuel au 1^{er} mars du niveau de l'indicateur de chaque secteur (niveau au 1^{er} avril estimé à partir du niveau observé au 1^{er} mars et de l'évolution du niveau de la nappe au cours du mois de février) ;
- une variation continue du coefficient de réduction entre le premier seuil d'alerte piézométrique et le seuil de crise piézométrique ;
- la totale suppression du dispositif de report entre campagnes (bonus-malus, tolérance de dépassement).

Ces propositions ont été acceptées par les représentants des services de l'Etat et la profession agricole, et ont été reprises dans le règlement du SAGE approuvé en juin 2013. Les discussions menées dans le cadre de l'élaboration du SAGE Beauce ont abouti à la sectorisation de la gestion volumétrique des prélèvements agricoles en quatre secteurs de gestion : Beauce Centrale, Beauce Blésoise, bassin du Fusain et Montargois. S'est ensuivi le choix des indicateurs piézométriques pertinents et des abaques de calcul du coefficient de réduction pour les quatre secteurs de gestion.

4.2.3 Volumes prélevables actuellement définis par le SAGE nappe de la Beauce

A ce jour, seul le SAGE Nappe de Beauce a défini des orientations de gestion quantitative dans son règlement et a inscrit des volumes prélevables eaux souterraines et superficielles chiffrés dans l'article n°1 de son règlement.

4.2.3.1 Volumes prélevables en eau souterraine et à usage irrigation

Les OUGC étant issus d'un découpage entre secteur hydrogéologique de référence et département administratif, les volumes prélevables en eau souterraine pour l'usage irrigation en situation de nappe haute sont présentés dans le tableau suivant.

Ces valeurs s'entendent avec les règles de répartition entre irrigants des volumes établis en 1999 pour la Beauce centrale, le bassin du Fusain et le Montargois et, en 2004, pour la Beauce blésoise, après un ajustement de 20% à compter de 2010. Le volume annuel maximal prélevable par un irrigant est égal au produit de son volume de référence individuel par le coefficient d'attribution de l'année.

Tableau 6 : Répartition des volumes prélevables « Irrigation » en eaux souterraines par OUGC

OUGC	Volume (en Mm ³)	Lame d'eau (en mm) ¹¹
Fusain 45	22,6	71,6
Fusain 77	6,2	76,8
Beauce blésoise 41	43,2	59,7
Beauce centrale 28	133,6	69,5
Beauce centrale 41	20	85,6
Beauce centrale 45	134,1	84,5
Beauce centrale 77	138	47
Beauce centrale 78	4,8	30,9
Beauce centrale 91	20	31,2
Montargois 45	21,7	68,8
TOTAL	420	

Il ressort de ce tableau que plus de 77 % des volumes prélevables sont attribués au secteur de la Beauce centrale, un peu plus de 10 % pour la Beauce Blésoise, près de 7% pour le Fusain et 5% pour le Montargois.

4.2.3.2 Volumes prélevables en eau de surface et à usage irrigation

Les volumes prélevables pour les prélèvements en eau de surface et à usage irrigation ont été définis historiquement à l'échelle d'unités hydrologiques pertinentes et cohérentes sans lien avec les territoires administratifs et en conséquence les périmètres OUGC définis par la suite. Ces unités hydrologiques peuvent ainsi recouper plusieurs territoires OUGC.

Ainsi sur les 23 unités de gestion en eau de surface (bassin versant de cours d'eau), 9 sont à cheval sur plusieurs territoires OUGC. Les volumes prélevables pour les eaux de surface ont par ailleurs été dissociés en fonction de la source du prélèvement (cours d'eau ou plans d'eau déconnectés).

Dans les plans d'eau déconnectés sont compris les étangs, les retenues ou les réserves d'eau.

Au total, les volumes prélevables sur le territoire des 10 OUGC représentent plus de 3,28 Mm³ pour les plans d'eau déconnectés et un peu plus de 2,31 Mm³ pour les cours d'eau.

Les volumes sont définis en fonction de la connaissance actuelle des prélèvements. Ils pourront être modifiés si nécessaire pour tenir compte de l'amélioration des connaissances.

Ne sont pas concernés, les prélèvements effectués dans les cours d'eau limitrophes du périmètre du SAGE (Loire, Seine, Eure, Loir, Loing et son canal).

Les périmètres des OUGC ayant été géographiquement établis en cohérence avec les règles de répartition actuelles du volume de l'aquifère de Beauce, le découpage en sous bassins versants ne

¹¹ Lame d'eau calculée sur la base de la SAU communale disponible dans le RGA 2010

permet pas aujourd'hui d'affecter de manière immédiate des volumes prélevables eaux superficielles à chacun des territoires OUGC.

4.2.3.3 Volumes prélevables pour les autres usages économiques (hors irrigation) en cours d'eau, plan d'eau et eaux souterraines

Ces volumes ne sont pas concernés par la présente étude et sont rappelés ici à titre indicatif.

Les volumes prélevables définis pour les « autres usages économiques de l'eau (hors irrigation) » correspondent à tous les prélèvements qui ne constituent pas un usage domestique de l'eau tel que défini à l'article R.214-5 du Code de l'Environnement. Ne sont pas concernés :

- des prélèvements effectués dans les cours d'eau limitrophes du périmètre du SAGE (Loire, Seine, Eure, Loir et Loing) ;
- des prélèvements pour les usages économiques effectués sur un réseau d'alimentation en eau potable, qui sont comptabilisés dans l'usage « eau potable »,
- des prélèvements en nappe à usage géothermique,
- des prélèvements temporaires et exceptionnels liés à la sécurité publique

Le volume maximum prélevable par an pour les usages économiques (hors irrigation) est de **40 millions de m³ dont 11 millions de m³ pour les prélèvements effectués à partir de la nappe captive des calcaires de Beauce sous la forêt d'Orléans** (masse d'eau n°4135).

Ce volume tient compte des incertitudes liées à la connaissance partielle des prélèvements non soumis à redevance des agences de l'eau. Il pourra être révisé pour tenir compte de l'amélioration des connaissances des volumes prélevés et des ressources disponibles. Si tel est le cas, c'est le volume révisé qui s'appliquera.

4.2.3.4 Volumes prélevables pour les usages « Adduction en Eau Potable »

Ces volumes ne sont pas concernés par la présente étude et sont rappelés ici à titre indicatif.

Les volumes prélevables définis pour les « usages AEP » concernent tous les prélèvements en nappe ou en eau superficielle destinés à l'alimentation en eau potable. Ces prélèvements intègrent toutes les consommations liées à une activité économique effectuées via un réseau d'adduction publique en eau potable.

Sont exemptés : les prélèvements effectués dans les cours d'eau limitrophes du périmètre du SAGE (Loire, Seine, Eure, Loir et Loing).

Le volume maximum prélevable par an pour l'alimentation en eau potable est de 125 millions de m³. Ce volume tient compte des incertitudes liées à la connaissance partielle des prélèvements non soumis à redevance des agences de l'eau. Celui-ci pourra être révisé pour tenir compte de l'amélioration des connaissances des volumes prélevés et des ressources disponibles. Si tel est le cas, c'est le volume révisé qui s'applique.

4.3 Equilibres quantitatifs des bassins

En l'état actuel de prélèvement, malgré la mise en place de la gestion volumétrique depuis 1999, des assècs sont régulièrement constatés sur les cours d'eau en périphérie du secteur de la Beauce.

4.3.1 Analyse de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines d'après le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

L'état des lieux 2013 du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands a été adopté par le comité de bassin le 05/12/2013.

La masse d'eau transbassin des Calcaires tertiaires libres et craie sénonienne de Beauce (n°FRGG092) est classée en état médiocre (mauvais) : elle présente une baisse piézométrique tendancielle de plus de 2 cm/an et une forte pression sur plus de 50 % de sa surface ; les prélèvements souterrains sont supérieurs à 20 % du débit d'étiage (QMNA5 – débit moyen mensuel d'étiage quinquennal sec) sur 31 % de la masse d'eau et peuvent altérer la vie piscicole.

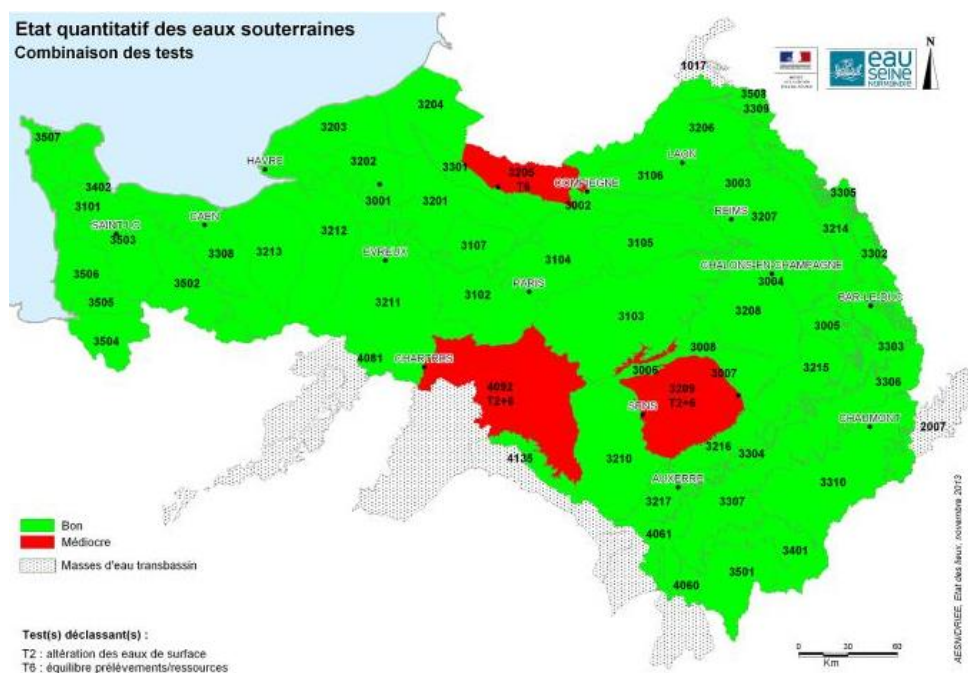


Figure 6 : Etat quantitatif des eaux souterraines à l'échelle du Bassin Seine-Normandie (état des lieux 2013 du SDAGE 2016-2021)

La masse d'eau Beauce (4092 Calcaires Tertiaires Libres et Craie Sénonienne de Beauce) est aujourd'hui en état médiocre (mauvais) sur le plan quantitatif, en raison de la pression exercée sur la nappe, mais également au regard des problèmes chroniques sur les rivières exutoires qui souffrent d'un déficit d'alimentation par la nappe.

4.3.2 Analyse de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines d'après le SDAGE du bassin Loire Bretagne

L'état des lieux 2013 du SDAGE du bassin Loire Bretagne a été adopté par le comité de bassin le 12/12/2013. La masse d'eau des Calcaires tertiaires libres de Beauce (masse d'eau n°4092) est identifiées comme étant dans un état quantitatif « mauvais » du fait d'une pression de prélèvements jugée trop importante car supérieur à 20% (rapport entre le volume prélevé en 2009 et la recharge interannuelle de la nappe).

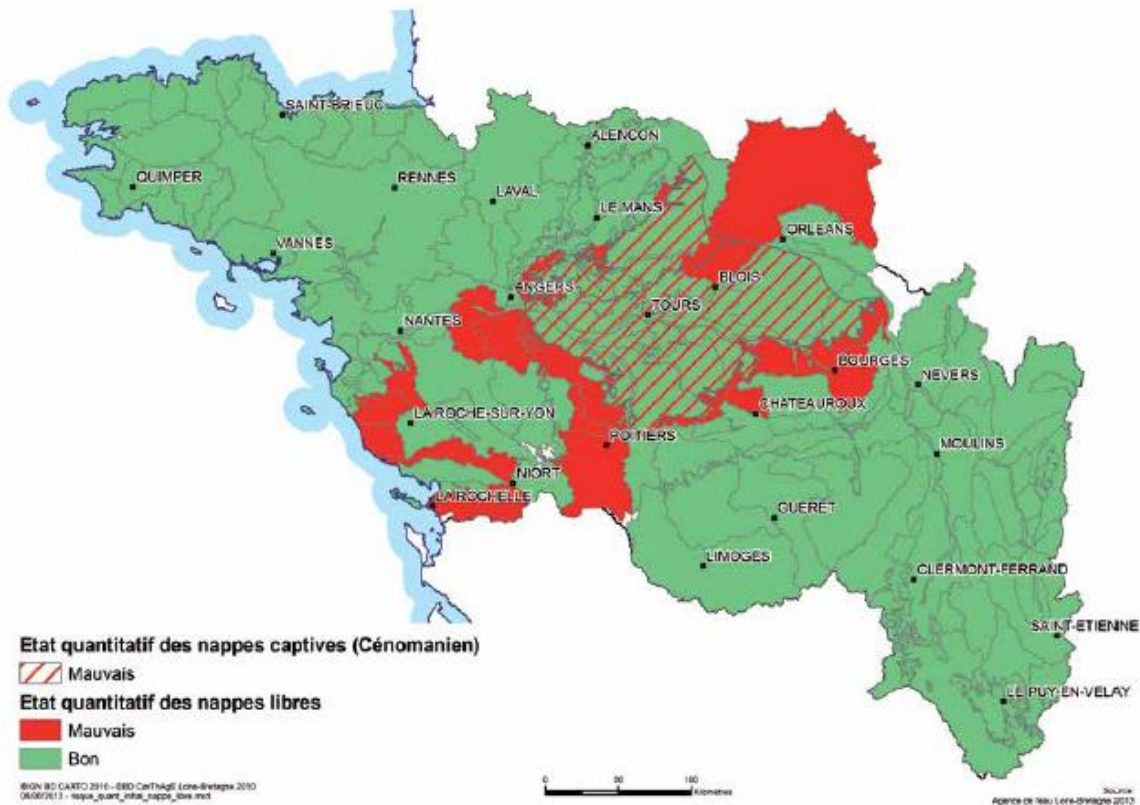


Figure 7 : Etat quantitatif des eaux souterraines à l'échelle du Bassin Loire Bretagne (état des lieux 2013 du SDAGE 2016-2021)

Comme le SDAGE Seine Normandie, le SDAGE du bassin Loire Bretagne met en avant une pression prélèvement importante sur les masses d'eau de la nappe de Beauce. Si cette pression ne se traduit pas par des impacts piézométriques pour les calcaires captifs sous forêt d'Orléans, en ce qui concerne la masse d'eau des calcaires tertiaires libres de Beauce (n°4092), elle implique un impact sur l'alimentation des cours d'eau.

Malgré ces pressions importantes, le bassin de l'eau Loire Bretagne, en charge du rapportage européen de cette masse d'eau, propose de ne pas retenir de Risques de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux (RNAOE) 2021 sur celle-ci. En effet, l'approbation du SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques via son règlement, et plus spécifiquement la mise en œuvre des mesures de gestion quantitatives visant à réduire la pression prélèvement, devrait permettre une réduction de la pression prélèvement et ainsi le respect des DOE et DCR sur les rivières exutoires. Cependant, ceci ne permettra pas de s'affranchir de tout risque sur les rivières exutoires et notamment celles du Puisseaux, de la Bézonde et du Fusain.

4.4 Objectifs de débits et de niveau de nappe

Textes et documents de références

- ✓ SDAGE Seine-Normandie
- ✓ SAGE concernés
- ✓ Arrêtés sécheresses entraînant des limitations provisoires

4.4.1 Objectifs de débit & Débits seuils

Dans cette étude Est entendu par « débit seuil » tout débit de référence pris en compte pour la gestion des hydrosystèmes (débits de référence réglementaire et/ou débits de gestion). La définition des différents débits seuils est rappelée en début du rapport, dans les chapitres « Liste des abréviations » et « Glossaire ».

4.4.1.1 Débits d'objectifs du SDAGE

La bonne gestion des eaux sur un axe en gestion maîtrisée nécessite que soient précisés des objectifs de débits à l'aval des unités de gestion afin que soit garanti sur chacun de leurs principales rivières, un débit de salubrité minimum s'inscrivant dans l'objectif global du SDAGE.

Ces débits d'objectif, la ressource mobilisable, les prélèvements autorisés dans le cadre des volumes prélevables et la durée de la période de soutien d'étiage doivent être compatibles entre eux.

Les débits d'objectifs fixés par le SDAGE sont :

- le **Débit d'Objectif d'Etiage (DOE)** constituant le débit de référence permettant l'atteinte du bon état des eaux. il permet de fixer un objectif stratégique, qui est de respecter cette valeur en moyenne huit années sur dix. Au dessus du DOE, les usages sont toujours satisfaits ;
- le **Débit de Crise (DCR)** constituant le débit de référence en dessous duquel seuls les usages prioritaires peuvent être satisfaits. Les usages prioritaires concernent les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile, de l'alimentation en eau potable et les besoins des milieux naturels.

Ces débits sont fixés au niveau de stations de référence appelées «points nodaux». A chaque point nodal, la valeur de DOE doit être respectée chaque année en période d'étiage.

Des niveaux piézométriques de référence peuvent également être définis pour assurer une gestion adaptée des eaux souterraines en cohérence avec les DOE et les DCR.

L'arrêté cadre n° DDT-SGREB-BERS 2015-07/5 définit un seuil de crise permettant la définition d'un état d'alerte et d'un état de crise. Ce seuil est déclenché en cas de mise en péril de l'alimentation en eau potable, la santé, la salubrité publique, la sécurité civile et la survie des espèces présentes dans le milieu. Ce seuil est assimilé au DCR au sens du SDAGE.

4.4.1.2 *Autres débits seuils*

A ces débits de référence fixés par le SDAGE s'ajoutent d'autres débits seuils (DSA notamment) définis au niveau local par les préfets. Ils sont déterminés pour une durée limitée et un périmètre déterminé en période de pré-crise ou crise.

Ils doivent permettre d'assurer l'exercice des usages prioritaires, plus particulièrement la santé, la sécurité civile, l'approvisionnement en eau potable et garantir la préservation des écosystèmes aquatiques, en respectant l'égalité entre usagers des différents départements et la nécessaire solidarité amont - aval des bassins versants.

4.4.1.3 *Valeurs retenues dans le périmètre de la nappe de Beauce*

Un réseau de 5 points nodaux associés à des débits de crise (DCR) et à des débits d'objectifs (DOE) a été défini par le SAGE Nappe de Beauce :

Tableau 7 : Tableau des cours d'eau et de leur débit d'objectifs respectifs

Bassin concerné	Cours d'eau	Localisation du point de mesure	DOE (m³/s)	DCR (m³/s)	DSA (m³/s)
Bassin Loire-Bretagne	Conie	Villiers Saint-Orien	0,33	0,18	
	Aigre	Romilly sur Aigre	0,33	0,14	
	Cisse	Coulanges	0,29	0,25	
	Mauves	Meung-sur-Loire	0,45	0,34	
Bassin Seine-Normandie	Juine	Saclas	0,65	0,55	
	Essonne	Boulancourt	0,25	0,20	
	Fusain	Courtempierre	0,15	0,12	0,28
	Bézonde	Pannes	0,10	0,066	0,20
	Puiseaux	Saint-Hilaire du Puiseaux	0,02	0,01	0,10

Seuls trois points nodaux possèdent un débit seuil d'alerte (DSA).

4.4.1.4 *Cours d'eau sans débit objectif défini*

Tous les autres affluents qui ne disposent pas de DOE sont classés en tant que « petits bassins ». Leur situation hydrologique est évaluée à partir :

- des mesures de débits si le bassin versant est équipé d'une station ;
- des relevés par observation du réseau ONDE, réseau mis en place pour apprécier l'état quantitatif estival du petit chevelu (y compris certains cours d'eau intermittents) ;
- de jaugeages ponctuels.

Selon la qualification de la situation hydrologique, des mesures de restriction peuvent être prises afin d'éviter d'atteindre l'état d'assec.

4.4.2 *Objectifs de niveau de nappe & niveaux seuils*

Pour chacun des quatre secteurs géographiques de la nappe de Beauce, un indicateur de niveau de la nappe, un seuil piézométrique d'alerte (PSA) et un niveau piézométrique de crise (PCR) sont définis.

Le PCR est un niveau en dessous duquel seules les exigences de la santé, de la salubrité, de la sécurité civile, de l'alimentation en eau potable de la population et des besoins des milieux naturels peuvent être satisfaites.

Toutes les mesures doivent être prises pour éviter le franchissement du PCR avec en particulier la réduction préventive des volumes prélevés dans le secteur considéré (SDAGE bassin Loire-Bretagne 2010-2015).

Tableau 8 : Indicateurs piézométriques des 4 secteurs de gestion géographiques

Secteur	Indicateur piézométrique	Piézométrie	Code BSS	PSA (mNGF)	PCR (mNGF)
Beauce Centrale	Moyenne arithmétique de 5 piézomètres	Epieds-en-Beauce	03622X0027	113,63	110,75
		Saint-Léger-des-Aubées	02558X0034		
		Batilly-en-Gâtinais	03287X0018		
		Fains-la-Folie	03263X0004		
		Ouzouer-le-Marché	03626X0026		
Beauce Blésoise	Moyenne arithmétique de 4 piézomètres	Villeromain	03965X0029	106,0	103,00
		Séris	03975X0002		
		Oucques	03963X0083		
		Champigny-en-Beauce	03966X0001		
Bassin du Fusain	Moyenne arithmétique de 3 piézomètres	Batilly-en-Gâtinais	03287X0018	89,00	84,50
		Corbeilles	03288X0042		
		Préfontaines	03296X1032		
Montargois	Moyenne arithmétique de 2 piézomètres	Villemoutiers	03651X0107	106,50	103,60
		Nogent-sur-Vernisson	04003X0018		

En période d'étiage, les valeurs validées de l'indicateur piézométrique sont calculées et mises à disposition à fréquence hebdomadaire par la DREAL Centre Val de Loire sur son site internet.

4.5 Surveillance des eaux superficielles

4.5.1 Stations hydrométriques de la Banque HYDRO

La banque HYDRO est la banque nationale de données pour l'hydrométrie et l'hydrologie. Les données hydrométriques du bassin versant sont collectées depuis la Banque HYDRO administrée par le Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (service du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable). Cette banque stocke les mesures de hauteur d'eau (à pas de temps variable) et calcule sur une station donnée les débits instantanés, journaliers, mensuels, à partir des valeurs de hauteur d'eau et des courbes de tarage (relations entre les hauteurs et les débits). Ce réseau est utilisé pour les 9 points nodaux associés à des débits de crise (DCR) et à des débits d'objectifs (DOE) présentés au paragraphe précédent.

4.5.2 Réseau ONDE

L'Observatoire National des Etiages (ONDE) est un réseau d'observation des étiages estivaux sur le petit chevelu, commun à l'ensemble des départements.

Il permet :

- un suivi « usuel » dans le cadre d'un réseau de connaissance du comportement des cours d'eau avec un suivi mensuel sur la période de mai à septembre pouvant être prolongé ;
- un suivi complémentaire « de crise » avec augmentation de la fréquence d'observation dès lors que la situation le justifie. Ce suivi est mis en œuvre sur ordre des préfets de département ou des préfets coordonnateurs de bassin.

Ces suivis sont réalisés selon un protocole défini par l'*Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA)*. Les observations sont réalisées autour du 25 de chaque mois estival et appréciées selon 4 modalités : écoulement visible, écoulement visible faible, écoulement non visible, à sec.

Les données de ce réseau restent toutefois à prendre avec précaution. En effet, certaines stations du territoire sont positionnées en tête de bassin sur des tronçons intermittents qui ne reflètent pas l'état hydrologique observé plus en aval.

4.5.3 Réseau IRSTEA

Ce réseau de mesure est issu d'un projet de recherche financé par l'ONEMA entre 2008 et 2012, afin de produire une *cartographie nationale des débits moyens et des débits d'étiage*.

Trois méthodologies de prédétermination des débits ont été développées à l'Irstea (Institut National de Recherche en Sciences et Technologie pour l'Environnement et l'Agriculture) pour permettre aux services gestionnaires des bassins versants de réaliser l'état des lieux et de mettre en œuvre la Directive Cadre Européenne. L'étude se base sur des techniques de régionalisation à partir d'un échantillon commun de 632 bassins versants.

4.6 Surveillance des eaux souterraines

ADES est la *banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines* qui rassemble sur un site Internet public des données quantitatives et qualitatives relatives aux eaux souterraines, dont les objectifs sont :

- de constituer un outil de collecte et de conservation des données sur les eaux souterraines ;
- d'être mobilisable par un large ensemble de partenaires ;
- de permettre les traitements nécessaires à l'action de chacun des partenaires ;
- d'être le guichet d'accès aux informations sur les eaux souterraines ;
- d'avoir un suivi de l'état patrimonial des ressources pour répondre à la politique des eaux souterraines ;
- d'adopter au niveau national un principe de transparence et d'accessibilité aux données sur les eaux souterraines.

5 Description et justification du projet

5.1 Présentation du projet

5.1.1 L'agriculture en Beauce

La terre de Beauce a été vouée très tôt à l'agriculture, en particulier pour la culture de céréales, et dans une moindre mesure, pour l'élevage d'ovins. Depuis les années 1950, la politique productiviste et les performances permises par la mécanisation ont permis d'intensifier la production et de diversifier les cultures. Cette évolution s'est faite au détriment de l'élevage devenu peu à peu marginal.

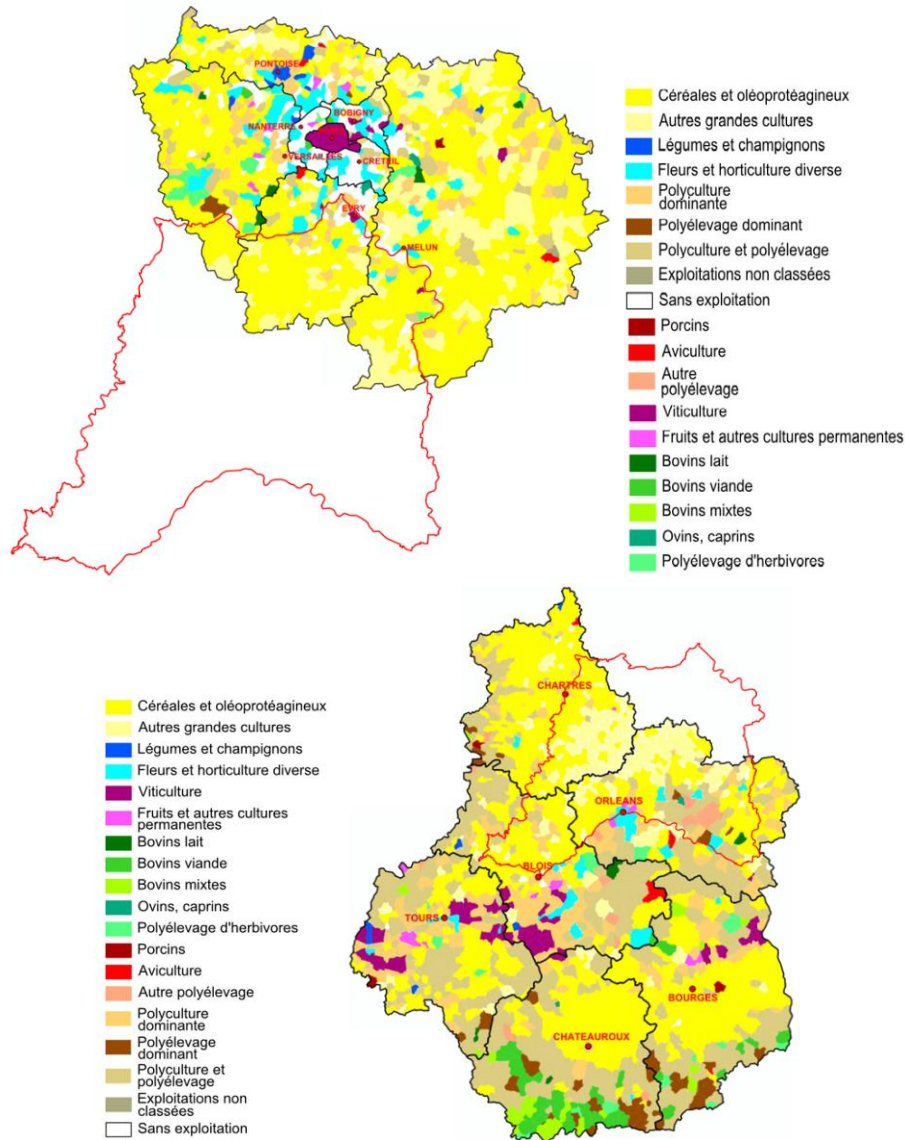
La disponibilité en eau sur le territoire de la nappe de Beauce a fortement contribué au développement de l'agriculture et à sa diversification depuis les années 1960.

En 2000, la surface agricole utile (SAU) totale était de 8 600 km², et représentait 90 % du territoire de la nappe de Beauce et 2,9 % de la SAU nationale. 9 900 exploitations agricoles sont recensées sur le territoire de la nappe de Beauce avec une SAU moyenne par exploitation de 66 ha (Source : SAGE Nappe de Beauce).

En 2010, sont recensés 6 543 km² de SAU sur le territoire de la nappe de Beauce soit 68% du territoire et 6 044 exploitations (diminution de 39 %).

Au sein du territoire de la nappe de Beauce, plusieurs régions se distinguent légèrement les unes des autres :

- Au Nord-Est, une zone de grandes cultures à dominante céréalière composée essentiellement de céréales à paille de colza et de betteraves, avec la présence de petites surfaces par exploitation, couplées ponctuellement à de grandes surfaces. Une zone maraichère et de plantes aromatiques importante est également recensée.
- A l'Ouest, une zone de grandes cultures constituée essentiellement de céréales à paille, de maïs, de pois, d'oléagineux et de pommes de terre. Les exploitations y occupent de très grandes surfaces. en partie sud, les surfaces par exploitation sont légèrement plus petites mais un effet rattrapage s'est effectué entre 1988 et 2000.
- Au Centre-Est, une zone céréalière (principalement constituée de céréales à paille) et betteravière. Les exploitations y occupent de grandes surfaces.
- Au Sud-Est, une zone de polyculture-élevage et arboricole avec présence de céréales et de maïs, de bovins et de volailles, de vergers à l'Ouest et d'ovins à l'Est. C'est dans cette région que les surfaces par exploitation sont les plus petites.



**Figure 8 : Orientation technico-économique des communes en Ile-de-France et en Centre-Val de Loire
 (source : Agreste Centre, analyses et résultats, décembre 2012)**

On note également, sur les bassins de la Juine, de l'Ecole et de l'Essonne, la présence importante de types de culture spécifiques comme les plantes aromatiques ou les cressonnières. Les cressonnières se présentent sous forme d'une série de fosses en eau où se cultive la plante. Elles représentent des zones d'abattement en nitrates intéressantes. En effet, l'eau qui est restituée au cours d'eau est appauvrie en nitrates puisque le cresson en consomme pour sa croissance.

L'activité agricole du territoire représente environ 11 500 emplois équivalents temps plein. La main-d'œuvre dans les exploitations est essentiellement familiale. Entre 1988 et 2000, le nombre d'actifs agricoles a diminué de 40 % sur l'ensemble du territoire.

5.1.2 Les effets de la sécheresse sur la production agricole

La croissance et le développement de la plante sont directement affectés par la sécheresse.

Les effets directs sur le développement des cultures le plus souvent observés sont :

- Une levée retardée, incomplète, irrégulière, qui crée un peuplement défectueux et hétérogène jusqu'à la récolte ;
- Une implantation racinaire médiocre et superficielle ;
- Une mauvaise utilisation des engrais azotés, due à des défauts de mise en solution des engrais puis de prélèvement par la plante ;
- Une réduction du développement foliaire puis du nombre de grains due aux régulations internes de la plante ;
- Une sénescence accélérée et un défaut de remplissage du grain.

Mais les conséquences sont diverses pour le sol et le peuplement selon la période d'occurrence de la sécheresse (Tableau 9) :

**Tableau 9 : Les effets de la sécheresse sur le sol et la culture selon la période à laquelle elle se manifeste¹²
(INRA, octobre 2006)**

Processus affectés	Automne	Hiver	Printemps	Eté
Recomblement de la réserve en eau du sol	+	++	+	
Implantation des cultures	++ (cultures d'hiver)	+	++ (culture de printemps)	
Prélèvement d'azote		+ (cultures d'hiver)	++ (cultures d'hiver et de printemps)	+ (culture de printemps)
Alimentation hydrique			+	++

Les années sèches sont en général défavorables à la progression des maladies cryptogamiques, tant pour l'infection initiale que pour la progression au sein du peuplement. Elles sont par contre favorables au développement des insectes et des virus.

La perte de rendement est la principale conséquence de la sécheresse, mais dépend du stade où survient le déficit hydrique. L'estimation de cette perte de rendement s'est basée sur ces données régionales disponibles sur la période 1970-2005.

Les baisses de rendement ont été évaluées par rapport à un rendement de référence moyen, qui croît avec le temps, étant donné le progrès génétique, l'amélioration des techniques culturales et l'évolution climatique (hausse des températures).

Les séries statistiques montrent que la perte de rendement liée à la sécheresse est générale en 1976, 2003 et 2005 ; les autres épisodes de sécheresse en 1982, 1986, 1989, 1990, 1997 et 2004 ont davantage touché le Sud-Ouest. Lors des grandes sécheresses de 1976 et 2003, ces pertes de rendement sont évaluées :

- sur blé, à 10 à 30% selon les régions (les petites terres du Centre étant plus sensibles),
- sur maïs, à 10 à 55% (selon les régions, l'équipement d'irrigation et les restrictions),

¹² Bernard Itier et al, Expertise scientifique collective, INRA, Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau, octobre 2006

- sur tournesol, à 5 à 20% en 2003, 40 à 70% en 1976 (tournesol majoritairement non irrigué),
- sur sorgho, à 14 à 37% (sorgho majoritairement non irrigué).

En 2005, les pertes ont été plus faibles, inférieures à 10% même pour les cultures les plus affectées que sont le sorgho (-10%), le maïs (-9%), le blé (-6,5%) et le soja (-6%). Pour les autres productions (dont le tournesol, l'orge, le colza, la pomme de terre et la betterave), les pertes n'ont pas dépassé 2%.

Les séries statistiques permettent également de classer les cultures selon leur sensibilité à la sécheresse, en tenant compte des systèmes de culture pratiqués : le colza et le tournesol apparaissent peu sensibles, le blé moyennement sensible, le sorgho (en sec) et le maïs (sec + irrigué) assez sensibles. Notons que le sorgho est plus sensible si la sécheresse se manifeste tôt car l'implantation est alors pénalisée ; par contre, le sorgho tolère bien une sécheresse au cours du remplissage des graines. Le sorgho (comme le tournesol) est souvent cultivé sur des sols plus superficiels que le maïs, ce qui le pénalise d'autant dans les statistiques. La sensibilité à la sécheresse évolue avec le déplacement des cultures vers certains sols ou avec l'adoption de l'irrigation. Les sensibilités en 1976 et 2003 restent comparables pour le colza (8% environ), le blé (17%), et le maïs (21%) ; celles de la pomme de terre et de la betterave ont en revanche été réduites entre 1976 et 2003 (développement de l'irrigation).

5.1.3 L'irrigation en Beauce

Une des solutions adoptées en Beauce face à une pluviométrie modérée et des épisodes de sécheresse a été le développement de l'irrigation, porté par la présence d'une ressource souterraine considérée comme abondante.

5.1.3.1 Une irrigation fortement développée

La surface irrigable en Beauce représente 53 % de la SAU totale et place la Beauce en première position au niveau national (RGA 2010).

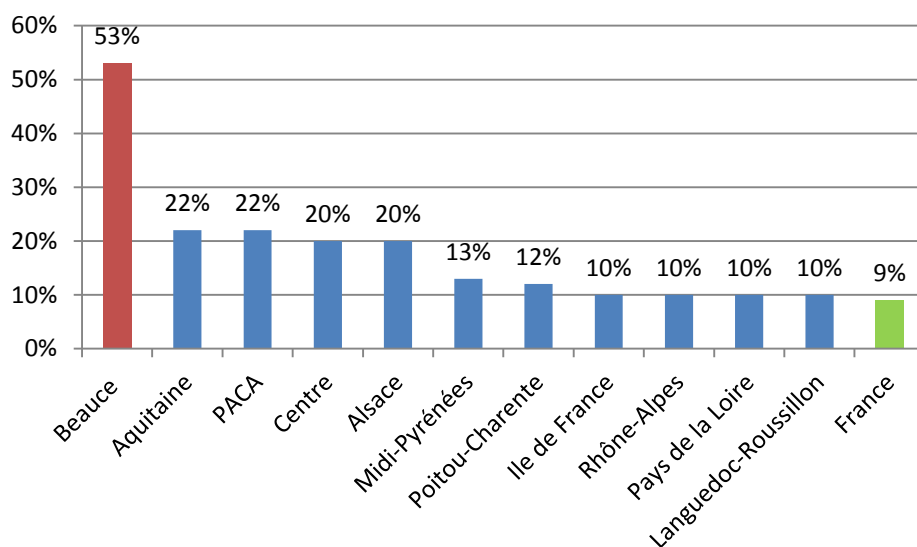


Figure 9 : Part des surfaces irrigables par rapport à la SAU totale (RGA 2010)

La figure suivante montre la répartition de ces parts de surfaces irrigables pour chaque commune. Le pourcentage le plus élevé de surfaces irrigables est concentré dans la zone centrale de la Beauce.

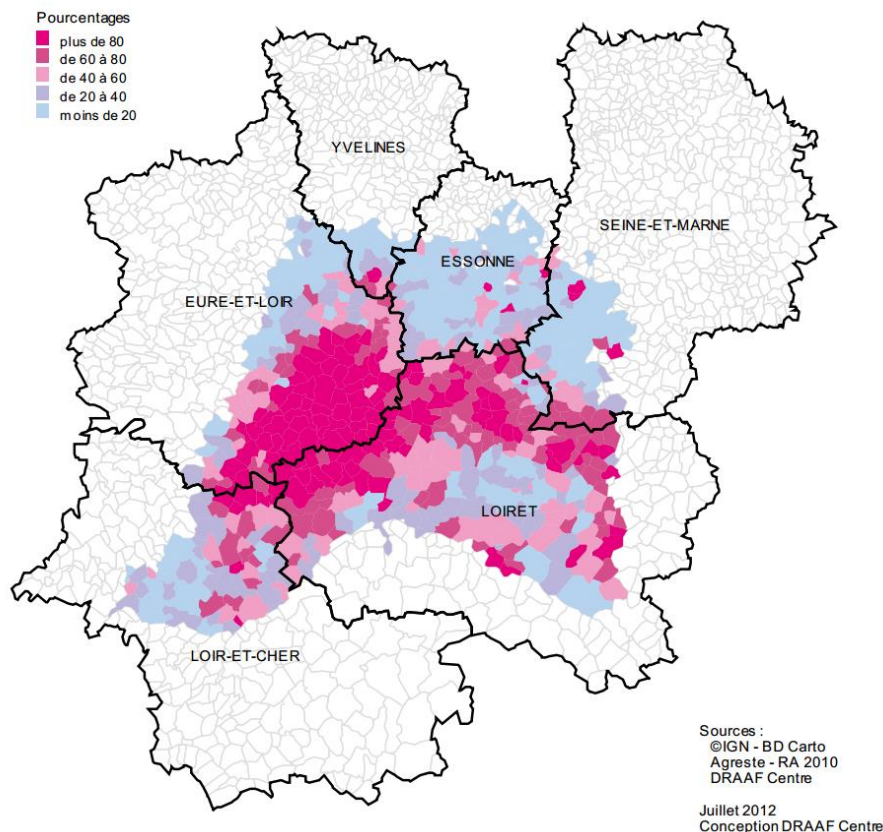


Figure 10 : Parts des surfaces irrigables en nappe de Beauce (RGA 2010)

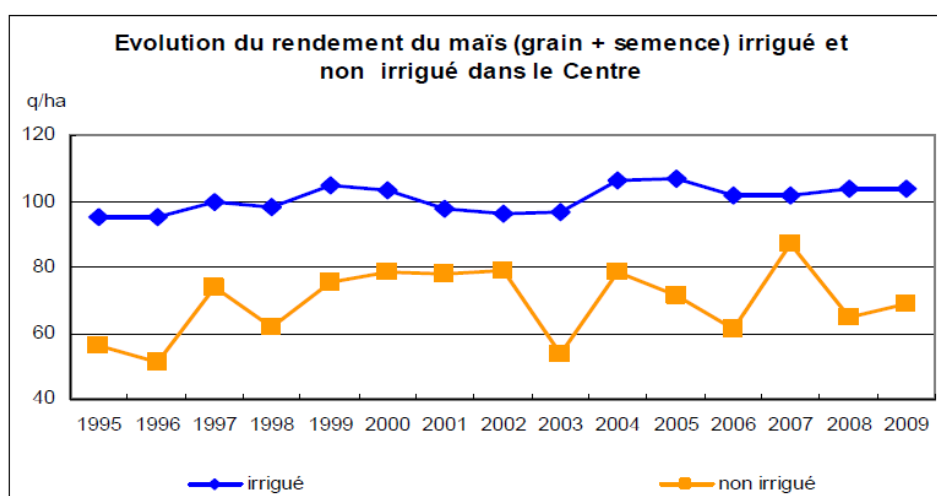
Aujourd'hui, le niveau d'équipement pour l'irrigation des terres agricoles est particulièrement élevé en Beauce : 53 % de la SAU est équipée alors que ce taux ne dépasse pas 22 % en moyenne dans les quatre autres principales régions d'irrigation et 9 % sur l'ensemble de la France métropolitaine. C'est dans les départements d'Île-de-France que l'on trouve les taux les plus faibles (19 % dans l'Essonne, 26 % dans les Yvelines et 36 % en Seine-et-Marne). Dans les départements de la région Centre-Val de Loire, ces taux sont nettement plus élevés (41 % dans le Loir-et-Cher, 62 % en Eure-et-Loir et 64 % dans le Loiret). Ils dépassent même 75 % dans plusieurs petites régions agricoles (77 % en Beauce de Patay et 80 % en Beauce dunoise). Ce taux d'équipement particulièrement élevé permet, en grande partie, d'irriguer des cultures d'hiver lors de printemps secs (source : Agreste Centre, analyses et résultats, décembre 2012). Le principal mode d'irrigation est l'aspersion.

5.1.3.2 Types de cultures irriguées en Beauce

Les principales cultures en Beauce sont le blé tendre, le blé dur, l'orge de brasserie, le maïs, la betterave, les plantes aromatiques, les pommes de terre et les cultures maraichères. Les enjeux de ces cultures sont les suivants (source : CEMAGREF, Gestion volumétrique de l'eau en Beauce, Impact sur les exploitations agricoles) :

- Le blé tendre est la base de l'assolement des exploitations beauceronnes. Il représente au moins 20 % de l'assolement dans les exploitations type. Cette production n'est pas contractualisée sauf certains blés tendre améliorants ;

- Le blé dur est contractualisé. En 2004, la région Centre a produit près de 25 % de la production de blé dur en France. Comme pour l'orge de brasserie, l'irrigation sécurise la quantité et la qualité de la production en assurant l'assimilation de l'azote afin d'obtenir un taux de protéines minimum dans le grain. ;
- L'orge de brasserie est traditionnellement associée à la betterave à sucre dans la région. L'irrigation sécurise la quantité et la qualité de la production en assurant l'assimilation de l'azote et le calibrage des grains afin que le taux de protéines se situe dans la fourchette très restreinte imposée par les industriels ;
- Le maïs est destiné pour 80 % à l'amidonnerie (exportation vers le nord de l'Europe) et pour 20 % à la fabrication d'aliment pour le bétail. Le maïs irrigué n'est pas contractualisé de manière pluriannuelle mais il est pour les agriculteurs une récolte sûre. S'il peut être correctement irrigué, les fluctuations de rendements sont faibles :



Source : Agreste (Statistiques Agricoles Annuelles)

Figure 11 : Evolution du rendement du maïs selon l'utilisation de l'irrigation (source : Agreste 2011)

- La betterave est destinée en priorité à la production de sucre. Elle est l'objet d'un contrat pluriannuel entre les exploitations betteravières et les sucreries. Les quantités produites par chaque exploitation sont contingentées par un quota (tonnage) de betterave à livrer annuellement sous peine de perdre le quota l'année suivante. L'agriculteur doit ajuster sa superficie pour produire chaque année le tonnage voulu. L'autre destination est la production d'éthanol. Si cette production est contractualisée, elle n'est pas soumise à un quota et sert ainsi de variable d'ajustement pour le quota destiné à la production de sucre. La région Centre-Val de Loire, par son climat, est une des régions de France où le potentiel de rendement de la betterave est le plus élevé ;
- Les cultures spéciales (légumes de conserves, oignons, pomme de terre...) sont sous contrats pluriannuels. L'irrigation sans restriction est impérative pour assurer leur qualité. Les unités de transformation et de stockage, très spécialisées, sont très sensibles économiquement à la variation des volumes de production. Les agriculteurs sont engagés par contrat et/ou prises de participation dans ces structures.

L'accès à l'eau a permis de développer les cultures à forte valeur ajoutée comme la betterave, les légumes ou les pommes de terre. Ces trois cultures représentent près de 20 % de la surface irriguée en 2010. Par rapport au recensement de 2000, leur surface a augmenté de 10 % pour les légumes, 20 % pour la betterave et 55 % pour la pomme de terre (Source : Agreste Centre, analyses et résultats, décembre 2012).

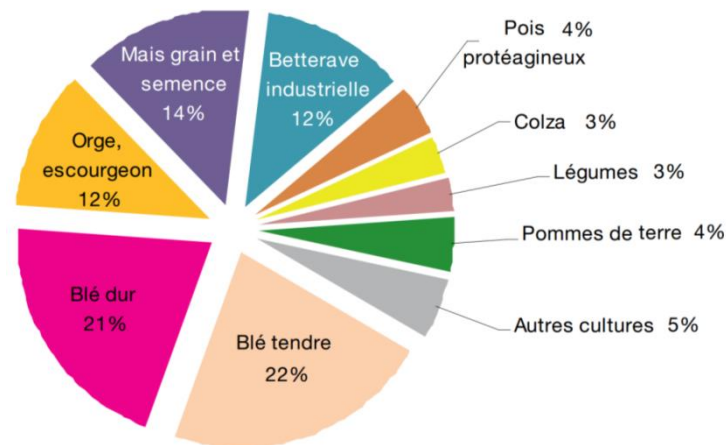


Figure 12 : Répartition de la SAU irriguée en nappe de Beauce (Agreste 2010)

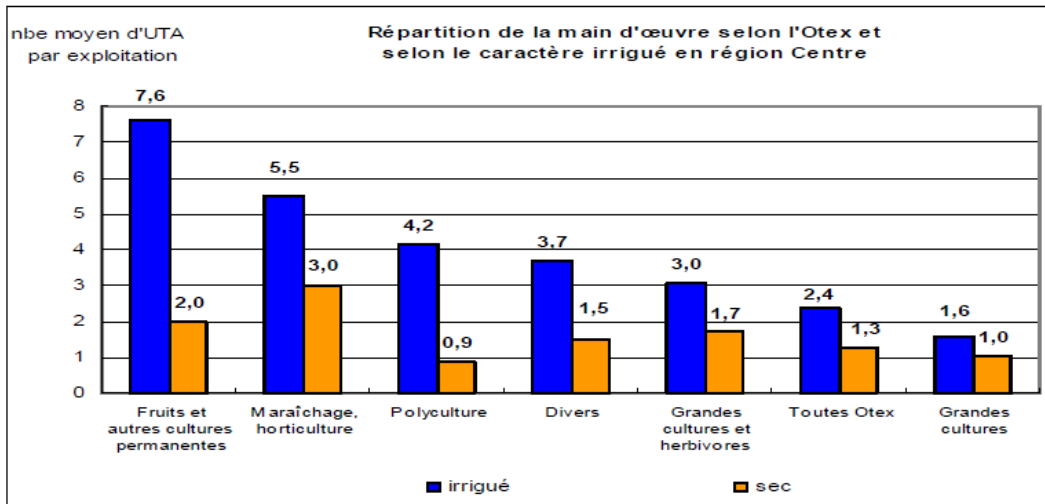
Notons une spécificité : l'irrigation des céréales à paille, dont les surfaces irriguées ont été multipliées par 8 en 10 ans pour répondre à la demande en eau des cultures lors des printemps chauds et secs qui se succèdent depuis 2010.

L'irrigation permet donc une diversification des exploitations agricoles qui peuvent contractualiser des surfaces en cultures à haute valeur ajoutée, dans les cahiers des charges desquelles l'irrigation est une composante nécessaire. De ce fait, le tissu économique agro-alimentaire s'est fortement développé en Beauce : sucreries de Pithiviers, Corbeilles en Gâtinais, Artenay, Souppes sur Loing et Toury, conserverie Maingourd, usine DAREGAL (plantes aromatiques) négoce et coopératives spécialisés (notamment pour la pomme de terre) et contrats avec des producteurs de semence ou des grandes marques de l'industrie agro-alimentaire comme Mac Cain, d'Aucy ou encore Darégal (herbes culinaires).

En conclusion, l'irrigation est un facteur de production créateur de richesse : elle a permis d'augmenter la valeur de la production agricole en Beauce entre 2000 et 2010, contrairement aux autres territoires (Source : Agreste Centre, analyses et résultats, décembre 2012) et son utilisation conduit à l'existence sur le territoire d'une économie dédiée aux cultures à forte valeur ajoutée.

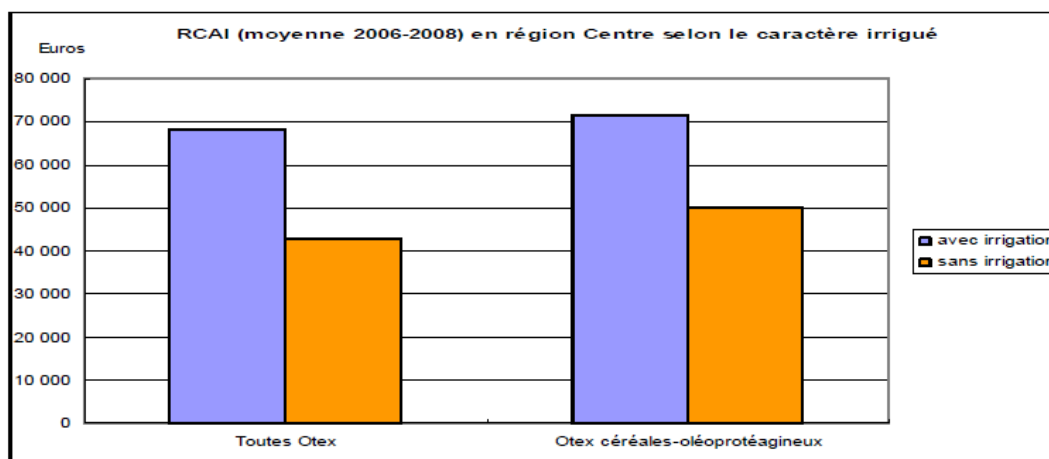
Une étude de la DRAAF Centre résume cela en termes de main d'œuvre¹³ et de revenus dans les exploitations irriguées de la région Centre (Figure 13 et Figure 14 ci-après) :

¹³ UTA (unité de travail annuel) : unité de mesure de la quantité de travail humain fourni sur une exploitation agricole



Source : Agreste (Enquête Structures 2007)

Figure 13 : Répartition de la main d'œuvre selon l'Otex et le caractère irrigué en région Centre (source : Agreste 2007)



Source : Agreste (RICA)

Figure 14 : Résultat courant avant impôt en région Centre selon le caractère irrigué (source : Agreste 2007)

5.2 Justification du projet et alternatives

L'irrigation s'est développée en Beauce à partir des années 1960, lorsque les forages et les pompes ont permis d'accéder à la nappe, ressource en eau abondante située à environ 40 mètres de profondeur. L'irrigation s'est imposée au fil des années sèches successives comme une assurance de revenu. Elle s'est avéré rapidement être aussi une opportunité de diversification précieuse face à l'instabilité croissante des cours des productions agricoles. Ainsi par exemple, la petite Beauce, située aux confins de l'Eure-et-Loir, du Loir-et-Cher et du Loiret, anciennement appelée Beauce « pouilleuse » était consacrée à l'élevage de moutons sur des parcours pauvres, a connu un réel essor économique avec l'irrigation qui en a fait une zone de grandes cultures aujourd'hui très diversifiées.

Aujourd'hui avec plus de 340 000 ha, la superficie irrigable en Beauce est comparable à celle des grandes régions d'irrigation.

Le taux d'équipement est le plus élevé de France, plus d'une exploitation beauceronne sur deux est irriguée. L'irrigation a permis de développer des cultures à forte valeur ajoutée (pommes de terre, légumes, betteraves, plantes aromatiques et médicinales, maraichage) et la proportion de céréales irriguées s'est fortement accrue en dix ans. Enfin, l'irrigation est un facteur de production créateur de richesse : elle a permis d'augmenter la valeur de la production agricole en Beauce entre 2000 et 2010 contrairement aux autres territoires français.

5.2.1 Importance économique de l'agriculture irriguée :

Pour porter un jugement sur l'importance économique de l'irrigation en Beauce, deux optiques sont possibles : comparer la production brute standard (PBS) des exploitations qui irriguent à la PBS de celles qui n'irriguent pas ou bien comparer la contribution d'une culture dans l'ensemble de la PBS de la Beauce.

Dans la première optique, on constate que la PBS des exploitations ayant irrigué représente 73 % de l'ensemble de la PBS de la Beauce pour seulement 55 % des effectifs. La production brute standard par exploitation est deux fois supérieure en cas d'irrigation (88 618 € pour les exploitations n'ayant pas irrigué et 194 193 € pour les exploitations ayant irrigué). Les exploitations ayant irrigué ayant une SAU moyenne plus élevée, il est nécessaire de comparer la PBS par hectare de SAU. Celle-ci est de 1 127 € / ha pour les exploitations n'ayant pas irrigué mais atteint 1 466 € / ha pour les exploitations ayant irrigué, soit 30 % de plus (chiffres RGA 2010).

Dans la seconde optique, on compare, pour chaque culture, la part de la PBS dans la PBS totale à la part de la surface dans la SAU totale. On constate que les cultures les plus fréquemment irriguées, la pomme de terre, la betterave et les légumes, représentent, à elles trois, 23 % de la PBS totale de la Beauce pour seulement 9 % de la SAU. Cette comparaison illustre l'importance de l'irrigation qui permet le développement des cultures à forte valeur et accroît, ainsi, la production de richesse.

Le mode de calcul de la PBS ne permet pas de distinguer une PBS irriguée et une PBS pluviale par culture. Ceci explique la faiblesse relative des parts que représentent les céréales dans la PBS totale. Pourtant, en années sèche, comme en 2010, l'irrigation de ces cultures (le blé tendre en particulier) permet d'obtenir des productions agricoles bien supérieures aux mêmes productions conduites en pluvial.

5.2.2 Les volumes consommés :

Si la Beauce est comparable aux grandes régions administratives quant à l'importance des superficies équipées et irriguées, les volumes d'eau consommés demeurent modestes. Cette consommation a été de 198 millions de mètres cubes en 2010. Ainsi, la lame d'eau moyenne n'est que de 80 mm (800 m³/ha), soit deux fois inférieure à la moyenne nationale. En Beauce, la lame d'eau est structurellement plus basse que la moyenne nationale en raison du mode d'irrigation par aspersion plus économe et d'une irrigation d'appoint au printemps. En 2010, ce phénomène tient compte d'une irrigation inhabituelle mais modérée des céréales au printemps (un à trois tours d'eau d'irrigation).

Cependant, dans les années 1990, une succession d'années sèches (déficit de recharge hivernale et prélèvement printaniers et estivaux importants) ont fait baisser significativement la nappe, avec pour conséquence des étiages difficiles sur les rivières exutoires. La ressource ayant montré ses limites, une gestion a été mise en place puis a été améliorée dans le cadre du SAGE de la Nappe de Beauce.

Cette gestion est indispensable pour concilier la nécessaire préservation de l'environnement et le maintien des usages économiques comme l'irrigation, dont l'économie locale ne peut plus se passer.

Les voies alternatives sont rares : l'absence de rivières sur une grande partie du périmètre limite grandement la possibilité de stocker l'eau en hiver pour l'utiliser en été. En effet, décaler les prélèvements en hiver sur une nappe à fonctionnement pluriannuel n'améliorerait pas les difficultés à l'étiage, risquant même de les faire survenir plus tôt et plus longtemps. Il ne reste donc que l'hypothèse d'une recharge artificielle à partir de la Loire qui suppose des déplacements d'eau sur de longues distances et donc des investissements collectifs très importants et très coûteux. Même si cette piste n'est pas à exclure à long terme pour pallier les conséquences du réchauffement climatique, ce n'est pas envisageable à court terme. Le stockage reste bien sur une solution à envisager dans les secteurs périphériques quand les rivières le permettent. Par ailleurs, l'exploitation de ressources en eau souterraines plus profondes est exclue, celles-ci étant réservées à l'eau potable.

Une gestion équilibrée de la nappe de Beauce est donc la seule solution à court et moyen terme pour préserver l'environnement et assurer tous les usages. La législation donne aujourd'hui aux organismes uniques de gestion quantitative la mission d'assurer durablement cet équilibre. C'est tout l'enjeu de ce projet.

5.3 Projet de plan de répartition

5.3.1 Règles de répartition

5.3.1.1 Clés de répartition actuelles sur le territoire de la Nappe de Beauce

De nombreuses révisions du protocole de gestion volumétrique ont été proposées puis ajustées depuis le 18 décembre 2008, notamment suite aux travaux de modélisation de la nappe de Beauce pour aboutir aujourd'hui aux principes suivants :

- *Le volume global de référence en hautes eaux du système de gestion volumétrique a été ramené à 420 millions de m³ au lieu de 525 millions de m³, pour l'ensemble des prélèvements agricoles situés sur le territoire du SAGE Nappe de Beauce, soit une réduction de 20% ;*
- *Le nouvel indicateur est plus réactif (le franchissement des seuils anticipé d'un an par rapport à l'ancien) et plus proche de l'évolution du débit des cours d'eau ;*
- *Le coefficient de nappe correspond à l'indicateur de nappe au 1er avril, estimé à partir du niveau observé au 1^{er} mars (moyenne sur 3 jours consécutifs) et de l'évolution du niveau au cours du mois de février sur les piézomètres de référence ;*
- *Afin de tenir compte des spécificités dans le fonctionnement des zones périphériques de la nappe, une régionalisation a été mise en place : la Beauce Centrale, la Beauce Blésoise, le Montargois et le Bassin du Fusain avec la définition d'un indicateur spécifique pour chacun des 4 secteurs pour mieux prendre en compte les particularités de ces territoires.*

Le principe de la gestion volumétrique de la nappe attribue à chaque exploitation un « volume d'eau de référence » qui, chaque année, est affecté d'un « coefficient de nappe » inférieur ou égal à 1, permettant ainsi de définir un « volume prélevable annuel » pour chaque exploitant. L'attribution de ce volume a été fixée historiquement à l'exploitation et non par forage.

5.3.1.2 La répartition du volume de référence

Le volume autorisé de 420 millions de m³ est réparti selon les 4 secteurs géographiques, définis par les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne et Seine-Normandie et repris par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés.

Chaque secteur géographique et chaque département répartissent leur volume attribué au niveau de chacune des exploitations irrigantes, selon une clé de répartition qui lui est propre, basée selon les départements : sur des forfaits par hectare et/ou des volumes en fonction des classes de sol et/ou du type de cultures irriguées. Sauf exception, les volumes d'eau ont été attribués en 1999 pour chaque exploitation par la DDA du département où se trouve son siège social, avec les règles propres à ce département. Ces volumes de référence ainsi calculés, ont été ajustés ensuite par un coefficient de 0,8 afin d'intégrer la réduction de 20% des volumes de référence de 1999 (de 2004 pour la Beauce Blésoise) appliquée depuis 2010. Les règles retenues pour la distribution de ces volumes par département sont résumées dans le Tableau 10 suivant.

Tableau 10 : Clef de répartition des volumes attribués sur le département des Yvelines

$V_{\text{référence}} = 662 \times (\text{Céréales à paille et Cultures d'hiver}) + 1\,583 \times \text{Cultures spéciales} + 3\,000 \times \text{maraichage}$

Seules les surfaces situées dans le périmètre de l'OUGC ou les communes limitrophes sont prises en compte.

Liste des cultures spéciales :

- Maïs
- Betterave
- Pommes de terre
- Luzerne
- Plantes médicinales et aromatiques

La surface maraîchage ne prend pas en compte les légumes de plein champ

Le volume ainsi réparti sur chaque exploitation est ensuite affecté d'un « coefficient de nappe » pour obtenir le « volume prélevable annuel » de l'irrigant. Le plan de répartition est fourni dans cette étude.

Ces volumes pourront être recalculés dans le cas de nouveaux irrigants, ou en cas de changement de la structure de l'exploitation de l'irrigant (rachat, cession, transmission, installation) : se référer alors au plan de répartition de l'OUGC.

5.3.1.3 Principe du coefficient de nappe

Le volume ainsi réparti sur chaque exploitation est ensuite ajusté par le « coefficient de nappe » pour obtenir le « volume attribué individuel » qui est le volume plafond annuel prélevable par l'irrigant.

Ce « coefficient de nappe » varie annuellement selon la situation piézométrique de la nappe. Il est défini chaque année au mois de mars avant la campagne d'irrigation de printemps et d'été, à partir du calcul de l'indicateur de niveau de nappe à la sortie de l'hiver.

Afin de tenir compte de la disparité spatiale de la ressource, les quatre secteurs de gestion présentent des piézomètres de référence (Figure 15) pour mesurer les fluctuations de la nappe et ainsi définir ce coefficient.

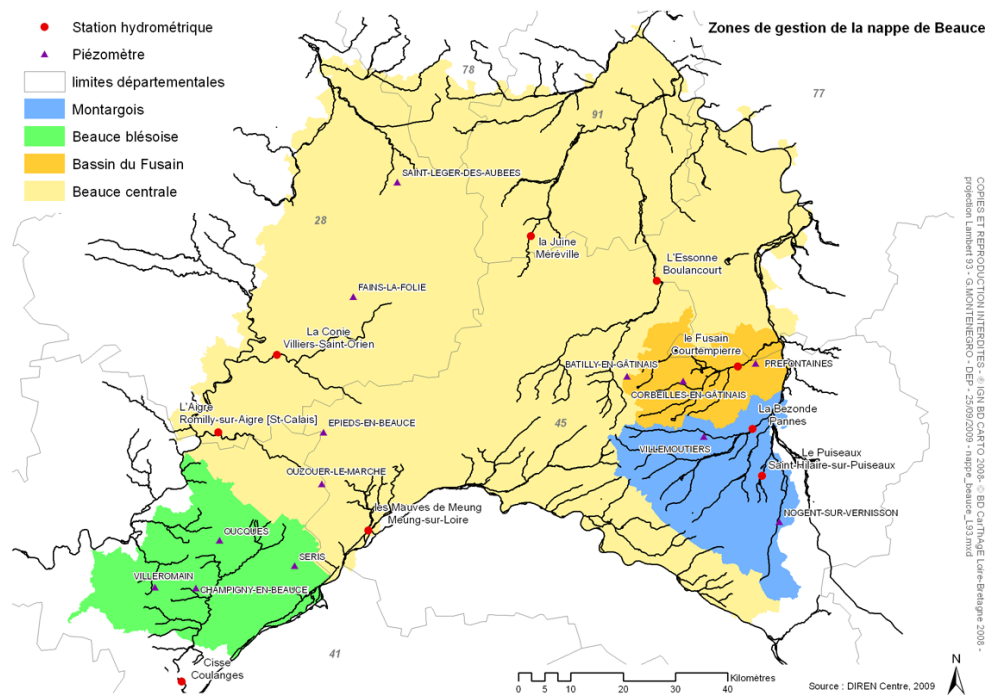


Figure 15 : Zone de gestion de la nappe de Beauce et localisation des stations hydrométriques et des piézomètres de référence (Site DREAL Centre-Val de Loire)

Pour apprécier le niveau de la nappe en sortie d'hiver, le niveau de l'indicateur utilisé est l'estimation du niveau de la nappe au 1^{er} avril obtenue par prolongement depuis le 1^{er} mars de la variation de niveau observée au cours des 31 jours précédents.

Le niveau retenu pour le 1^{er} mars et le niveau retenu 31 jours plus tôt sont les valeurs moyennes calculées sur les trois jours consécutifs centrés sur ces deux dates. La comparaison de ce niveau estimé à des seuils de gestion permet de déterminer le coefficient d'attribution de l'année pour chaque secteur géographique.

Chaque secteur de gestion dispose d'un indicateur piézométrique spécifique, moyenne des piézomètres de référence : 5 piézomètres pour la Beauce Centrale, 4 pour la Beauce Blésoise, 2 pour le Montargois, et 3 pour le bassin du Fusain.

L'abaque présenté au chapitre suivant permet de faire le lien entre l'indicateur de niveau de nappe et le coefficient de nappe ; cet abaque a été validé par le SAGE de la nappe de Beauce et milieux aquatiques associés approuvé en juin 2013. Il est différent pour chaque secteur de gestion.

D'une manière générale, pour chacun des secteurs de gestion, les propositions de coefficients d'attribution ont été établies selon les étapes suivantes :

- détermination du volume pouvant être effectivement prélevé en fonction du niveau de l'indicateur. Ce travail s'est appuyé sur les années pour lesquelles une situation hydrologique proche de la crise a été rencontrée et pour lesquelles les volumes prélevés sont bien connus ;

- établissement de la relation volume attribué – volume prélevé, valable avec les règles de répartition définies en 1999 pour une année à besoins élevés (2003 ou 2006) ;
- détermination du coefficient d'attribution permettant de respecter le volume maximal prélevable, en tenant compte de la différence entre le volume attribué annuellement à l'exploitant et le volume prélevé issu des règles de répartition définies en 1999 pour une année à besoins élevés ;
- choix de coefficients d'attribution élevés, considérant que les valeurs précédemment obtenues sont déterminées dans l'hypothèse d'une année à besoins élevés, ce qui a été jugé trop prudent par les professionnels agricoles.

Le « volume de référence » est donc ajusté par le « coefficient de nappe », d'une valeur inférieure ou égale à 1, afin d'obtenir le « volume attribué individuel » qui est le volume plafond prélevable par l'irrigant.

5.3.1.4 Outils de gestion

5.3.1.4.1 Eléments de contexte sur la mise en place des outils de gestion

Cette partie complète l'historique de la gestion des prélèvements sur le territoire de la Beauce repris dans le paragraphe 4.2.3 de ce document et les paragraphes précédents. Elle s'inspire du document « Retour sur les constructions des outils de pilotage de la gestion volumétrique des prélèvements agricoles pour l'irrigation en Beauce » (DREAL, 2014).

Ce document apporte un éclairage sur les éléments principaux suivants :

- La gestion durable de la nappe de la Beauce doit se faire sur la tranche supérieure de la nappe sollicitée, et non en considérant le stock d'eau dans sa totalité.
- Les enjeux majeurs sont l'alimentation des cours d'eau et le soutien d'étiage, le recouvrement des besoins de l'adduction publique et industrielle, et l'irrigation.
- Le développement de l'activité humaine et de l'agriculture en particulier implique une augmentation de la vitesse de la baisse piézométrique, une teneur importante en nitrates et la présence de phytosanitaires.

Un exemple déclencheur pour une gestion équilibrée et globale de la nappe de Beauce fut l'assez prononcé constaté sur la Conie, dans sa partie aval, habituellement pérenne au début des années 1990.

Dans ce contexte, la loi sur l'eau de 1992 permît la mise en place d'une planification et d'une réglementation de l'état pour autorisation ou déclaration individuelle des ouvrages. Les SDAGE Loire Bretagne et Seine Normandie s'accordèrent sur les objectifs principaux suivants :

- teneur maximale en nitrates,
- débit à maintenir aux exutoires,
- seuils de gestion sur un indicateur de nappe.

Les premières mesures ont été de fixer un nombre de jours par semaine où l'irrigation est interdite, d'établir une Charte de l'irrigation (mise en place d'un indicateur piézométrique pondéré, sur la base de 9 piézomètres pondérés par la surface des bassins versants).

L'efficacité de ces mesures n'a pas été clairement identifiée, le volume prélevé ayant atteint un maximum en 1996.

Une commission multipartite interbassins a été mise en place en 1997, de nature à préfigurer la CLE chargée d'élaborer un SAGE.

La construction du SAGE n'étant pas immédiate, un dispositif transitoire fût mis en place (1999-2001) : définition d'un volume de référence de 450Mm³ en situation de nappe haute, repartis par département en fonction de la SAU (la somme des prescriptions individuelles étant de 471Mm³, un coefficient correcteur fût systématiquement appliqué). Ce volume était assorti d'un coefficient correcteur suivant le niveau du piézomètre indicateur.

5.3.1.4.2 Retour sur la construction des outils de pilotage

L'historique de la construction des outils de pilotage est présenté dans le paragraphe 4.2.2 de ce document. Les éléments suivants viennent compléter cette analyse.

Les définitions suivantes sont rappelées, pour plus de lisibilité :

- Volumes pouvant être prélevés (sous-entendu, pour satisfaire les besoins des milieux aquatiques), soit le volume prélevable tel qu'entendu dans la circulaire de 2008,
- Volumes attribués/volumes attribuables : calcul du volume maximal autorisé pour le prélèvement suivant le dispositif de gestion en place,
- Volumes réellement prélevés, ou volumes consommés : volumes réellement prélevés pour l'irrigation,
- Volumes non consommés : part du volume attribué à un irrigant qu'il ne prélève pas au cours de l'année.

Le dispositif transitoire a profité de conditions exceptionnelles climatiques favorables de 1999 à 2001. En 2003, en revanche, 300 Mm³ ont été prélevés et la situation des cours d'eau périphériques fût problématique. Cette situation critique s'est prolongée jusqu'en 2006, mettant en évidence les hétérogénéités de la nappe dans sa capacité à soutenir le débit des cours d'eau d'une part, et les limites du dispositif de gestion mis en place d'autre part.

A partir de 2005, la réflexion liée à la refonte du dispositif s'engage. La modélisation de la nappe de la Beauce est réalisée.

La DIREN propose une baisse du volume global attribué pour être en adéquation avec les volumes réellement prélevés et les résultats de la modélisation. Une adaptation possible du volume prélevable si les conditions piézométriques le permettent, mais des coefficients d'attribution plus faibles si nécessaire, et des contraintes plus fortes à l'approche du seuil de crise.

En 2006, les discussions s'engagent entre les services de l'état et la profession agricole sur la proposition d'un indicateur étendu (négociations sur les volumes attribués en fonction des seuils piézométriques), la proposition d'identifier des indicateurs par secteur.

Début 2007, les seuils piézométriques retenus sont les suivants : S1 : 113.63 mNGF ; S2 : 112.63 mNGF ; S3 : 111.75 mNGF ; Niveau de crise : 110.75 mNGF.

Par la suite (fin 2007), les négociations s'engagent sur les coefficients de réduction sur les volumes attribués en fonction de ces seuils.

A cette même période, les principes faisant l'objet d'une validation sont les suivants : régionalisation en trois secteurs, volume maximal attribué de 420 Mm³, les 4 seuils de gestion présentés ci-dessus, volume maximal attribué de 341Mm³ entre S1 et S2, autorisation de dépassement du volume de référence annuel fixée à 3000 m³, possibilité de report des volumes non consommés dans la limite de 20%.

Sont validés les DOE et DCR pour les 11 points nodaux constituant le réseau de référence.

Un ajustement est réalisé en 2008 et précise un volume maximal attribué réduit à 252 Mm³ entre S2 et S3, et un volume maximal attribué fixé à 63 Mm³ au seuil de crise. Précisant que des arrêts sécheresse supplémentaires peuvent être pris si des assecs étaient constatés sur les rivières.

La proposition finale de décembre 2008, reprise dans le SAGE (approuvé en juin 2013) est la suivante :

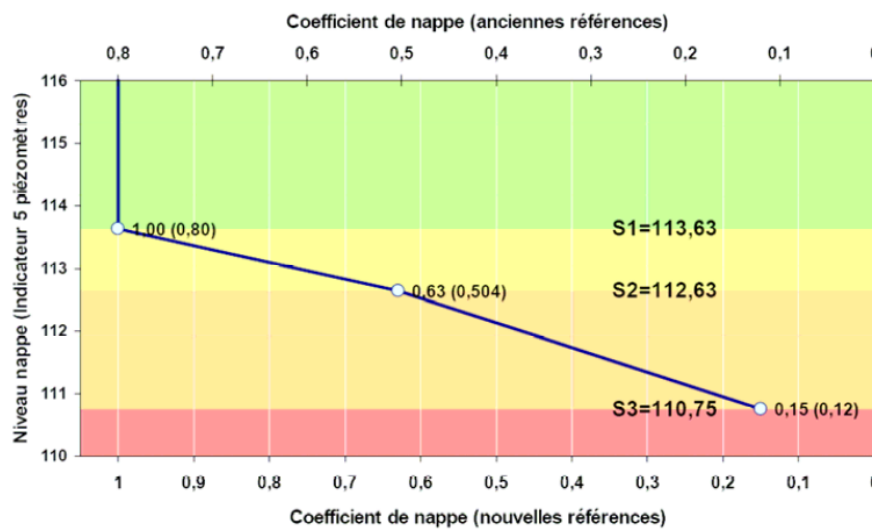


Figure 16 : Coefficients de nappe appliqués en Beauce centrale et seuils piézométriques

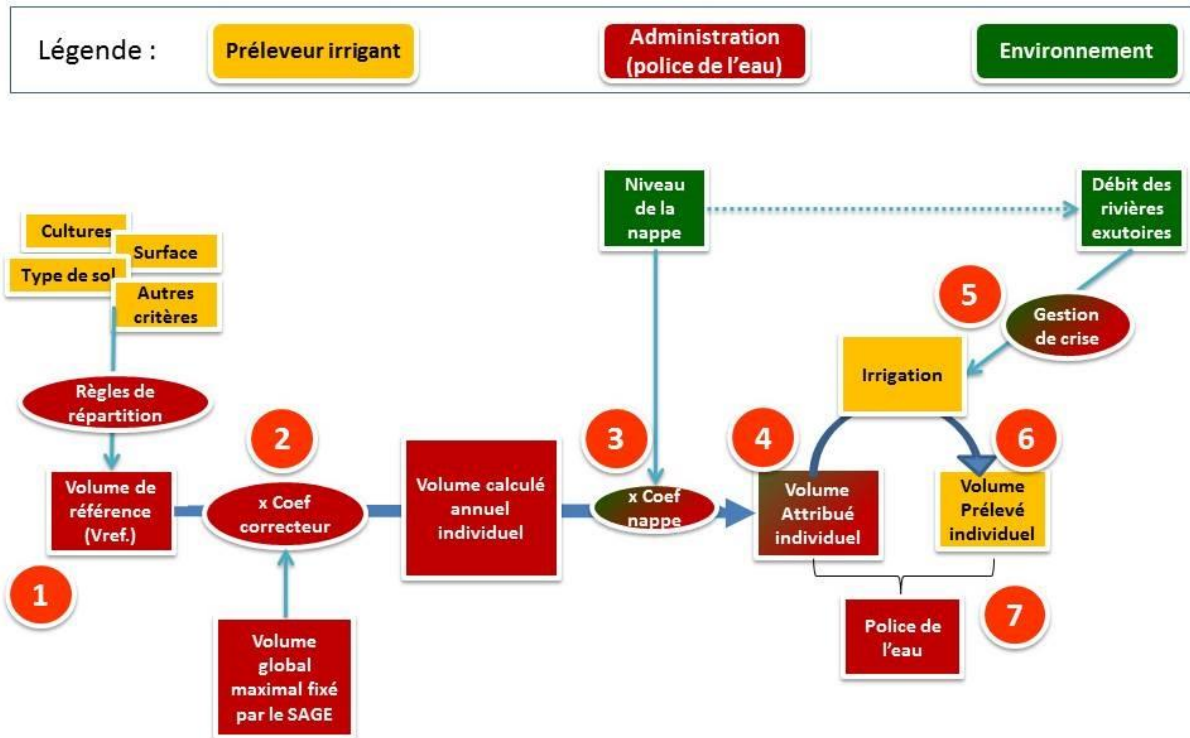
La gestion volumétrique se base sur :

- Un examen annuel de la situation piézométrique au 1er mars,
- La partition des 420 Mm³ en trois secteurs,
- La variation continue des coefficients de réduction entre S1 et S_{crise},
- La suppression du seuil d'alerte S3,
- Le volume maximal S2 attribué fixé à 264,6 Mm³ pour un coefficient de réduction de 0,63 et qui décroît jusqu'au seuil S3 par variation linéaire en fonction du coefficient (de 0,63 à 0,15),
- La totale disparition du dispositif de report entre campagnes d'irrigation.

Il est à noter, et ce pour l'ensemble du territoire, que les volumes attribués sont de manière générale très nettement supérieurs aux volumes consommés globaux (spécificité de la Beauce) entraînant la présence de volumes non consommés, ce qui n'exclut pas les grandes hétérogénéités de ces écarts sur les données individuelles.

La mise en place effective de ce système de gestion volumétrique a réellement débutée en 2014.

5.3.2 Principes de la gestion quantitative actuelle :



- 1 Le **volume de référence** de chaque exploitation est calculé par le service de l'eau de la DDT, selon des règles spécifiques à chaque département précisées par le SAGE de Beauce, en fonction de différents éléments caractéristiques des exploitations (cultures, type de sol, surface irrigable,...). Selon les départements, ce volume de référence est fixe ou recalculé annuellement en fonction des changements déclarés par les agriculteurs.
- 2 La somme des volumes de référence est confrontée au **volume global maximal précisé par le SAGE**. Si la somme des demandes est supérieure au volume global, alors toutes les demandes sont réduites par un « coefficient correcteur » départemental. On obtient ainsi le **volume calculé individuel** de chaque irrigant.
- 3 Au mois de mars, en fonction du niveau estimé qu'atteindra la nappe de Beauce au 1^{er} avril, un **coefficient de nappe** est déterminé par un abaque : si le niveau est inférieur au PSA (piézométrie seuil d'alerte), alors le coefficient est inférieur à 1 et vient réduire tous les volumes annuels individuels.
- 4 Selon les départements, soit le Préfet (Police de l'eau) informe les irrigants collectivement du coefficient qui s'applique à leurs volumes de référence, soit il informe chacun du **volume attribué individuel** (après application du coefficient de nappe) dont il peut disposer pour la campagne. Il s'agit du volume « plafond » dont le prélèvement est autorisé.
- 5 En cas de situation d'alerte ou de crise pendant la campagne d'irrigation, les prélèvements sont interdits par arrêté préfectoral pendant 24 ou 48 heures par semaine, cette mesure s'ajoute à la gestion en place.
- 6 En fin de campagne les irrigants sont tenus de déclarer leurs **volumes prélevés**, détaillés par point de prélèvement, au service de l'eau de la DDT.
- 7 La DDT compare les volumes autorisés et les volumes prélevés. Des sanctions sont éventuellement prises au titre de la Police de l'eau.

5.3.3 Volumes demandés

Les volumes demandés sont les suivants :

Tableau 11 : Volumes demandés par l'OUGC

	Volume demandé (m ³)
Cours d'eau	0
Nappe souterraine	4 800 000

5.3.4 Plans de répartition

Le plan de répartition est présenté dans un document annexe à la présente étude d'impact.

5.4 Cadre futur de la gestion des ressources en eau

5.4.1 Préparation de la campagne

Pour préparer la campagne d'irrigation, l'organisme unique respectera plusieurs étapes successives rappelées dans le calendrier prévisionnel ci-dessous. Ces étapes, dont certaines ont des délais réglementaires sont décrites dessous le tableau.

Tableau 12 : Calendrier prévisionnel de l'organisme unique pour un fonctionnement en routine

Etapes	Délai légal	Échéances routine
Publication d'un avis invitant les irrigants à faire connaître leurs besoins de prélèvement d'eau pour l'irrigation avant le 15 octobre	4 mois	15 juin
Envoi des formulaires de déclaration		15 septembre.
Déclaration des prélèvements n et demande de volume n+1 auprès de l'OU		15 octobre.
Relances/ réponse écrite		1 novembre.
Préparation du plan de répartition année suivante		novembre.
Validation comité d'orientation		fin novembre
Validation session/ envoi au préfet	3 mois	décembre
Préparation compte-rendu annuel		décembre-janvier
appel des cotisations		janvier
Validation comité d'orientation/ envoi au Préfet	Avant 31 janvier	fin janvier
Homologation du plan de répartition		mars
Attribution volumes prélevables		mars-avril
Comité d'orientation de mi-campagne		juin

- **Appel à manifestation initiale pour le recueil des besoins d'irrigation :**
 - Publication d'un avis invitant les irrigants à lui faire connaître, avant une date qu'il détermine, leurs besoins de prélèvement d'eau pour l'irrigation dans 2 journaux locaux au moins 4 mois avant la dite date ;
 - Dans le même temps ou jusqu'à maximum un mois avant la fin de ce délais, envoi du formulaire de demande de volumes d'eau à chaque préleveur.
 - Une relance unique par courriel et/ou courrier sera réalisée au-moins 1 semaine avant l'échéance ;
 - Retour du formulaire de demande à l'OUGC dans les délais précisés par le formulaire de demande de volumes. L'utilisation de l'outil GESTEA sera autant que possible préconisée pour enregistrer sur un site internet, les demandes d'irrigation. La demande pourra donc s'opérer par télédéclaration ;
 - *Toute personne physique ou morale prélevant dans la nappe de Beauce pour un usage d'irrigation agricole, est concernée par l'OUGC et doit se faire connaître auprès de celui-ci. Les préleveurs irrigants se conformeront aux règles d'enregistrement fixées par le règlement intérieur de l'OUGC.*

- **Analyse des demandes d'irrigation et élaboration du plan de répartition :**
 - Les demandes de volume collectées sont analysées au regard des règles de répartition de l'OUGC. La synthèse et l'analyse de ces demandes font l'objet d'une présentation au Comité d'Orientation de l'OUGC qui arrête le projet de répartition annuel.
 - Ce projet de répartition annuel comporte les informations relatives aux préleveurs irrigants et précise les modalités des prélèvements envisagées pour chacun d'eux au cours de l'année soit par exploitation, soit par point de prélèvement selon les cas et par type de ressource (eaux superficielles, eaux souterraines et stockages) dans le respect du volume prélevable défini dans l'AUP.
 - Toutes les règles d'attribution sont décrites dans le plan de répartition.

- **Soumission du plan de répartition au Préfet :** le plan de répartition est ensuite validé en comité d'orientation de l'OUGC puis envoyé au Préfet pour qu'il l'arrête.
 - Modification du plan de répartition en cours de campagne : l'homologation annuelle de répartition des prélèvements entre irrigants peut prévoir une modification de la répartition annuelle entre irrigants, dans la limite où les modifications cumulées n'excèdent pas 5% du volume prélevable total de l'OUGC pour la ressource considérée.
 - L'organisme unique devra préalablement informer le service de police de l'eau des ajustements envisagés et sera chargé de la notification individuelle des volumes afin d'informer chaque agriculteur des modifications apportées à ses volumes attribués.

- **Information des irrigants :**
 - après validation du plan de répartition par le Préfet, les irrigants sont informés individuellement des volumes attribués pour leurs points de forage situés sur le territoire de l'OUGC.
 - En cours de campagne, le comité d'orientation peut se réunir autant que de besoin pour organiser le déroulement de la campagne.

- **Déclarations des volumes consommés par les irrigants :** chaque préleveur irrigant devra transmettre les données de ses prélèvements en eau à l'OUGC conformément au règlement intérieur.

5.4.2 Présentation des arrêtés cadre sécheresse

L'article R. 211-66 du Code de l'Environnement prévoit que le préfet de département puisse prendre par arrêté, des mesures de limitation ou de suspension provisoire des usages de l'eau pour faire face à une menace ou aux conséquences de sécheresse, ou à un risque de pénurie de la ressource en eau. Lorsqu'il l'estime nécessaire, le préfet coordonnateur de bassin, en l'application de l'article R. 211-69 du Code de l'Environnement, peut constater par arrêté la nécessité de mesures coordonnées entre plusieurs départements. Les modalités de gestion pour l'irrigation sont formalisées chaque année dans des arrêtés cadres départementaux.

5.4.2.1 Modalités actuelles pour les prélèvements à usage d'irrigation réalisés dans la nappe de Beauce

5.4.2.1.1 Cas généraux

Les modalités par secteur sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13 : Définition de l'état d'alerte et de crise dans chaque secteur de gestion (sources : arrêtés cadres 2014)

		Beauce Centrale	Beauce Blésoise	Secteur Montargois	Secteur Fusain
Etat d'Alerte	Seuil de déclenchement	2 rivières sur 5 < DCR		Débit des 2 rivières < DSA	Débit Courtempierre < DSA
	Mesures	Interdiction de prélèvement 24H* (dimanche 8h à lundi 8h)			
	Modalités de sorties	4 rivières sur 5 > DCR durablement		Débit des 2 rivières > DSA durablement	Débit Courtempierre > DSA durablement
Etat de Crise	Seuil de déclenchement	3 rivières sur 5 < DCR	Débit Coulanges < DCR	Débit des 2 rivières < DCR	Débit Courtempierre < DCR
	Mesures	Interdiction de prélèvement 48H (samedi 8h à lundi 8h)*			
	Modalités de sorties	3 rivières sur 5 > DCR durablement	Débit Coulanges > DCR durablement	Débit des 2 rivières > DCR durablement	Débit Courtempierre > DCR durablement

Les plages d'interdiction de prélèvement en état d'alerte couvrent notamment la plage s'étendant du samedi 8 heures au lundi 8 heures.

L'approche ou le constat de l'état d'alerte ou de crise entraîne généralement la convocation par les préfets de département du comité de gestion de la ressource en eau en situation de sécheresse (aussi appelée « comité sécheresse »), et le cas échéant la prise d'un arrêté préfectoral de restriction adapté à la situation (arrêté sécheresse).

5.4.2.1.2 Cas particuliers

Pour ce qui concerne l'irrigation des cultures les plus sensibles au stress hydrique, à savoir les cultures maraîchères cultivées en godets ou repiquées, cultures horticoles et cultures hors-sol ou sous abris et plantes aromatiques et médicinales, après constat d'alerte ou de crise, des mesures spécifiques de restriction peuvent être prises concernant ces cultures spécialisées.

Des restrictions peuvent être spécifiées dans les arrêtés cadres. Les exploitants concernés font une déclaration préalable à la Direction départementale des Territoires de leur département, les mesures étant les suivantes :

- après constat de l'état d'alerte sur la zone d'alerte, ces mesures d'alerte prennent la forme d'une interdiction de prélever pour l'irrigation du dimanche à 8 heures au lundi à 8 heures soit 24 heures consécutives;
- après constat de l'état de crise sur la zone d'alerte, ces mesures de crise prennent la forme d'une interdiction de prélever pour l'irrigation du samedi à 8 heures au lundi à 8 heures soit 48 heures consécutives.

5.4.2.2 Modalités pour les prélèvements à usage d'irrigation dans les rivières ou dans leur nappe alluviale d'accompagnement

Les prélèvements directs en rivières et cours d'eau situés dans le périmètre de la nappe de Beauce sont concernés par les arrêtés cadres départementaux définissant les mesures de limitation progressive des usages de l'eau sur les bassins hydrographiques de rivières en période de sécheresse.

Les rivières concernées sont listées dans l'arrêté cadre ainsi que les mesures de limitation à respecter. Par exemple, l'arrêté cadre de l'Eure-et-Loir prévoit des mesures de limitation progressive des usages de l'eau suivantes :

- « Situation normale : le débit mesuré est supérieur au seuil d'alerte

Les prélèvements pour l'irrigation sont effectués du lundi au vendredi inclus, conformément aux dispositions prévues par les arrêtés d'autorisation ou les récépissés de déclaration lorsqu'ils existent.

- Situation d'alerte : le débit mesuré est inférieur ou égal au seuil d'alerte, mais supérieur au seuil d'alerte renforcée

Les prélèvements pour l'irrigation sont autorisés trois jours par semaine conformément au calendrier joint aux arrêtés d'autorisation ou récépissés de déclaration lorsqu'ils existent, ou adressé par courrier dans le cas contraire. A défaut de calendrier, ils sont autorisés les lundis, mercredis et vendredis.

- Situation d'alerte renforcée : le débit mesuré est inférieur ou égal au seuil d'alerte renforcée, mais supérieur au seuil de crise

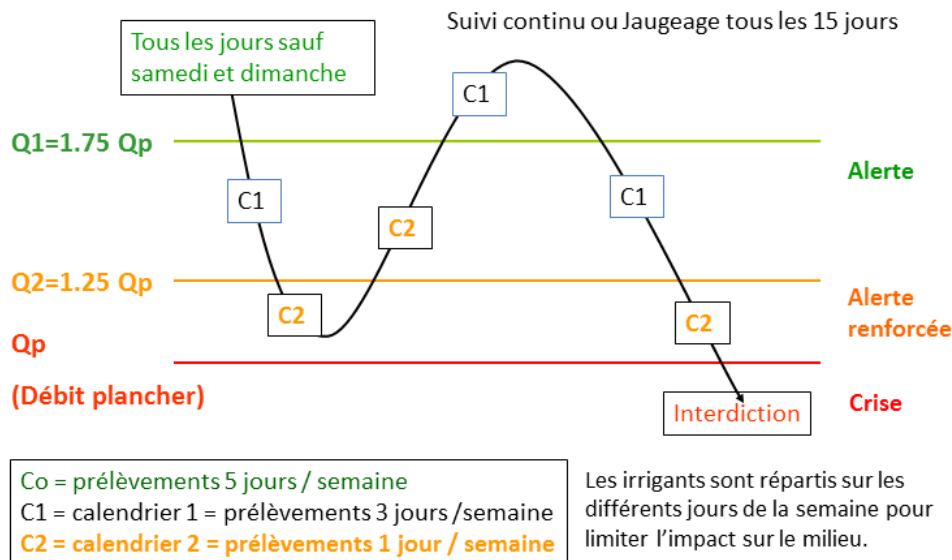
Les prélèvements pour l'irrigation sont autorisés un jour par semaine conformément au calendrier joint aux arrêtés d'autorisation ou récépissés de déclaration lorsqu'ils existent, ou adressé par courrier dans le cas contraire. A défaut de calendrier, ils sont autorisés les lundis.

- Situation de crise : le débit mesuré est inférieur ou égal au seuil de crise

Les prélèvements pour l'irrigation sont interdits » (article 7 de l'arrêté n°2012114-0001).

En saison, dès que les premiers seuils d'alerte sont franchis, tous les 15 jours un arrêté préfectoral (arrêté « sécheresse ») constate la situation des différents cours d'eau et met en application les restrictions prévues dans l'arrêté cadre.

Gestion des prélèvements en rivière : restrictions calendaires selon l'évolution du débit



Gestion des prélèvements en rivière :

- ❑ Les prélèvements directs en cours d'eau ou dans les milieux associés (nappe d'accompagnement, réserves non déconnectées) font l'objet d'une gestion spécifique précisée chaque année par arrêté préfectoral.
- ❑ Pour certains cours d'eau, tout prélèvement direct pour l'irrigation est interdit (Conie, Aigre). Pour les autres (Voise), **un débit seuil plancher Qp est défini, souvent égal au QMNA5**. Des **débites seuil d'alerte Q1** et **seuil d'alerte renforcés Q2** sont fixés relativement au Qp.
- ❑ En début de campagne, le débit mesuré est généralement supérieur à Q1. Les prélèvements ne sont autorisés que 5 jours par semaine (interdits le samedi et le dimanche).
- ❑ **En suivant le schéma, lorsque le débit du cours d'eau baisse, au franchissement du seuil d'alerte Q1 s'applique un premier calendrier de restriction : chaque irrigant n'a plus le droit de prélever que 3 jours par semaine. Les irrigants sont répartis au préalable sur les différents jours de la semaine pour étaler les débits prélevés. Lorsque le seuil Q2 est franchi, chaque irrigant n'a plus le droit de prélever qu'1 seul jour par semaine. En deçà de Qp, les prélèvements pour l'irrigation sont complètement interdits.**
- ❑ Pour tenir compte de la fragilisation de la ressource, la règle n'est assouplie d'un cran en cas de hausse du débit que si 2 seuils sont franchis à la hausse. En période estivale, un point sur l'évolution des débits est fait tous les 15 jours environ par la police de l'eau. Des arrêtés préfectoraux constatent les évolutions de situation et les mesures de restriction qui en découlent.
- ❑ Cette gestion en fonction du débit s'ajoute à l'obligation de respecter le volume annuel autorisé fixé pour chaque irrigant par l'OUGC, dans le cadre du plan de répartition.

5.4.2.3 Modalités pour les prélèvements en nappe ou en rivière pour les prélèvements non agricoles et les autres usages

Les mesures de restrictions sont définies dans l'arrêté cadre rivière. Elles concernent l'ensemble des communes du bassin hydrographique correspondant au point de jaugeage où est constaté l'alerte ou la crise.

5.4.3 Stratégies d'adaptation aux situations restrictives

Le CEMAGREF a réalisé des enquêtes auprès d'agriculteurs, afin de faire ressortir leurs différentes pistes d'adaptations face aux restrictions de volume d'eau pour l'irrigation. Deux scénarios de restrictions ont été pris en compte lors de ces enquêtes : cas d'une restriction de 60 % (ce qui correspond à la restriction d'une année sèche comme 2007, mais humide l'été) et cas d'une restriction de 40 %. Deux voies d'adaptation se dessinent :

- Une adaptation par la réduction de la quantité d'eau d'irrigation apportée aux cultures,
- Une modification des assolements.

Le choix entre ces deux solutions dépend en grande partie du type de sol. Sur les sols superficiels, les agriculteurs optent en priorité pour la modification des assolements. Ces stratégies d'adaptation peuvent être plus détaillées par type d'exploitation.

Tableau 14 : Stratégies/Pistes d'adaptation aux restrictions en eau (CEMAGREF, 2009 - Stratégies d'adaptation des exploitations agricoles à l'évolution des règles de gestion de l'eau dans le périmètre du SAGE Nappe de Beauce et impacts économiques)

Grandes cultures	Réduction à 60 % du quota	Réduction à 40 % du quota
Colza	Ces exploitations gardent des marges de manœuvre. Elles peuvent même réduire leur sole en colza au profit de l'orge de brasserie dans la perspective de profiter des cours actuels élevés ou développer certaines cultures spécialisées.	Si ces exploitations possèdent des cultures spéciales, elles arrêteraient l'irrigation sur les céréales d'hiver pour préserver l'irrigation des cultures spéciales.
Betteraves	Ces exploitations consomment la totalité du volume disponible. Dans un premier temps les surfaces en pois de printemps et fourrages déshydratés sont supprimées. Si en plus elles ont du maïs et des cultures spéciales dans leur assolement une réduction de la sole en maïs est envisagée. En cas d'année sèche un seul tour d'eau* sur les céréales à paille est maintenu.	L'irrigation des céréales d'hiver est supprimée, les surfaces en maïs sont réduites pour préserver l'irrigation sur les betteraves, les éventuelles cultures spécialisées et l'orge de brasserie.
Maïs	Sur le sol superficiel, la sole de maïs est réduite au profit de l'orge de brasserie. En cas d'année sèche, l'irrigation des céréales à paille est limitée à deux tours* d'eau. Sur sols profonds, la sole en maïs n'est pas réduite, un tour d'eau est supprimé sur les céréales à paille.	La sole de maïs est dans les deux cas réduite de 50 % au profit du colza pour préserver deux tours d'eau* sur les céréales à paille en sols superficiel. En cas d'années sèches, les systèmes en sols profonds, limitent l'irrigation des céréales à pailles à un tour. La marge de sécurité est plus importante.
Cultures spécialisées	Ces exploitations consomment une quantité d'eau dépassant le volume disponible. La sole de maïs est réduite de 30 % à 40 % au profit de l'orge de brasserie pour préserver l'irrigation des cultures spéciales et assurer deux tours d'eau* sur l'orge de brasserie.	Le maïs est remplacé par le colza et l'orge de printemps par l'orge d'hiver. Les céréales à paille ne sont plus irriguées pour préserver l'irrigation des cultures spéciales.

*tour d'eau : la durée du tour d'eau en heures correspond à la durée nécessaire à l'arrosage de l'ensemble des parcelles ayant la même source d'approvisionnement en eau

5.4.4 Pilotage de l'irrigation en BEAUCE

Au même titre que pour la fertilisation et les programmes de traitements phytosanitaires, les apports en irrigation sont encadrés par des conseils techniques. Sur le territoire de la Beauce, il existe une double raison à cela, qui pousse les agriculteurs à optimiser les apports :

- Comme les autres intrants, l'irrigation a un coût, à la fois économique (matériel, entretien, électricité, redevances agence de l'eau, cotisation OUGC...) et en temps (démarrer les stations de pompage, déplacer les enrouleurs d'une parcelle à l'autre) ;
- En cas de volume d'eau attribué restreint ou en cas de restrictions d'eau en cours de campagne, il faut pouvoir gérer au plus juste les apports en fonction des cultures et de leurs besoins.

Les agriculteurs ont donc accès à différents types de conseil, mis en place depuis 1994 pour les plus anciens :

- issus des instituts techniques (Arvalis-institut du végétal pour les grandes cultures, Institut technique de la betterave, comité national interprofessionnel de la pomme de terre, fédération nationale des agriculteurs multiplicateurs de semences...);
- issus du conseil collectif (chambres d'agriculture et/ou syndicats des irrigants) avec des bulletins d'avertissements irrigation qui, envoyés de façon hebdomadaire, donnent des conseils en fonction des stades des cultures, de la pluviométrie, des sols et de la situation restrictive ou non ;
- issus d'outils d'aide à la décision (OAD) installés chez l'agriculteur ou disponibles sur internet, mis au point par les instituts techniques et/ou les Chambres d'agriculture.

Basés sur le calcul du bilan hydrique des parcelles, ces OAD permettent aux agriculteurs de rentrer leurs propres données sur les apports en eau et la pluviométrie et ainsi de démarrer l'irrigation au meilleur moment puis d'optimiser les apports suivants. A titre d'exemple peuvent être cités :

- l'outil **Irristop** qui, à partir d'épis de maïs prélevés par les agriculteurs, leur fournit un conseil sur la fin de période d'irrigation,
- la fiche **Opti'm³** pour adapter la stratégie d'irrigation en fonction du volume attribué :



Exemple

	Culture	Parcelle	Sol Superficiel ou Moyen ou Profond	1 ^{er} calcul			2 ^{ème} calcul (adapté au volume attribué)			Irrigation réalisée (m ³ d'eau apportés)
				Besoins (mm)	Surface (ha)	m ³ d'eau prévus	Besoins (mm)	Surface (ha)	m ³ d'eau prévus	
Printemps	Blé	La butte	S	100 mm x 50 ha x 10 = 50 000 m ³			90 mm x 15 ha x 10 = 13 500 m ³			9 000 m ³
							60 mm x 35 ha x 10 = 21 000 m ³			10 500 m ³
	Besoin arrondi en irrigations de 30 mm et choix de restreindre davantage une partie de la (des) parcelle(s).									
Printemps	Pois	La ferme	M	60 mm x 20 ha x 10 = 12 000 m ³			60 mm x 20 ha x 10 = 12 000 m ³			6 000 m ³
				Choix de bien irriguer les pois						
SOUS -TOTAL Printemps				70 ha		62 000 m ³	70 ha		46 500 m ³	25 500 m ³
Eté	Maïs	Les taillis	S	240 mm x 30 ha x 10 = 72 000 m ³			210 mm x 30 ha x 10 = 63 000 m ³			72 000 m ³
				Choix de supprimer le dernier tour d'eau sur maïs						
SOUS -TOTAL Eté				30 ha		72 000 m ³	30 ha		63 000 m ³	72 000 m ³
VOLUME TOTAL				100 ha		134 000 m ³	100 ha		109 500 m ³	97 500 m ³
à comparer au Volume maximum attribué =							110 000 m³			
En cas d'année sèche, la première hypothèse ne permet pas de respecter le volume attribué. Il faut donc faire un deuxième calcul pour faire des choix d'économie d'eau.							Le printemps a été assez humide, et 1 seule irrigation a été suffisante en pois et blé (sauf les 15 ha les plus superficiels qui ont eu deux passages). Cela permet de dépasser la prévision un peu limitante en maïs (été sec), et d'économiser 12 500 m ³ .			

Figure 17 : Fiche Opti'm³ pour adapter la stratégie d'irrigation
(source : Chambres d'agriculture du Centre 2013)

On peut aussi citer l'outil **Irrinov** (blé, orge, maïs, pois) qui a été développé à l'origine par Arvalis et les Chambres d'agriculture de la région Centre Val de Loire, afin de proposer aux agriculteurs une méthode de gestion de l'irrigation basée sur les résultats de tensiomètres à eau (sondes Watermark).

Enfin, d'autres outils existent, basés par exemple sur des sondes capacitatives, et la recherche poursuit son travail à partir de la mesure de la température du couvert, du potentiel foliaire, de la variation du diamètre des tiges... afin de pouvoir proposer des solutions pour une gestion économe de la ressource.

5.4.5 Technologies et procédés économes en eau, respectueux de l'environnement

L'Organisme Unique de Gestion Collective dispose d'une parfaite connaissance des ressources disponibles, du fonctionnement et des méthodes d'irrigation, des dispositifs de la gestion volumétrique en Nappe de Beauce et est, en conséquence, en mesure d'effectuer une gestion quantitative respectueuse de l'environnement en mettant en œuvre des économies d'eau.

L'Organisme Unique de Gestion Collective, à travers la chambre d'agriculture départementale intervient dans les économies d'eau en effectuant ou proposant :

➤ Au niveau collectif :

- une estimation de la demande à partir de l'inventaire des cultures irriguées et des prévisions de besoins en eau ;
- une communication auprès des irrigants pour une optimisation des volumes disponibles en fournissant des indicateurs de l'évolution de la ressource et donnant des prévisions sur les dates probables de fins des irrigations et des prévisions de besoins et de consommations ;
- un suivi de parcelles de référence équipés de sondes tensiométriques pour identifier les besoins en eau ;
- une gestion volumétrique de l'aquifère de la Nappe de Beauce.

➤ Au niveau individuel :

- des conseils aux irrigants à partir de guide ou plaquettes techniques, depuis de nombreuses années ;
- des modernisations des installations (automatisation, contrôle des doses, compteurs, pilotage par tensiométrie...) afin d'avoir une irrigation efficace sans trop de pertes ;
- des bulletins irrigation.

Des projets de recherche pour connaître, adapter et améliorer le développement des systèmes de production tant d'un point de vue économique qu'environnementale ou sociale sont menés par les chambres d'agriculture (programme CasDAR, réseau mixte technologique, groupement d'intérêt scientifique, Horizon 2020, PEI-Agri...)

Dans le périmètre de l'Organisme Unique de Gestion Collective des améliorations ont été apportées depuis plusieurs années aux équipements à l'initiative des irrigants ou grâce aux actions des Chambres d'Agriculture et des syndicats ou association d'irrigants.

Les conseils sont fournis tout au long de la campagne depuis de nombreuses années. Ceux-ci abordent régulièrement des solutions qui peuvent être mises en œuvre par les irrigants pour limiter leur consommation sur le long terme : amélioration de la rétention des sols (couverts, non-labour), semis précoces des maïs, choix variétaux pour éviter un pic des besoins quand les étiages sont plus largement entamés en août, réflexion sur les assolements en privilégiant les rotations, introduction de cultures moins gourmandes en eau que le maïs (tournesol, soja), introduction de cultures d'hiver en remplacement du maïs, qui peuvent aussi s'irriguer mais sur des périodes moins déficitaires que l'étiage et avec des quantités d'eau modestes.

6 Analyse de l'état initial

Ce chapitre reprend l'ensemble des éléments synthétisés à l'échelle des territoires concernés par le projet d'autorisation unique pluriannuelle. Cet état initial s'appuie sur l'état actuel des connaissances compilées et sur la base d'analyses conduites à partir des données disponibles. L'état initial reprend les grands éléments d'état des lieux en matière :

- de contexte économique,
- de contexte climatique,
- de contexte pédologique et géologique,
- de description de la ressource en eau souterraine,
- de description de la ressource en eau de surface,
- de description des milieux inféodés à l'eau.

6.1 Interrelations entre les éléments de l'état initial

Les interrelations entre les différents éléments de l'état initial seront évoquées au fil des chapitres.

6.2 Contexte économique

6.2.1 Population

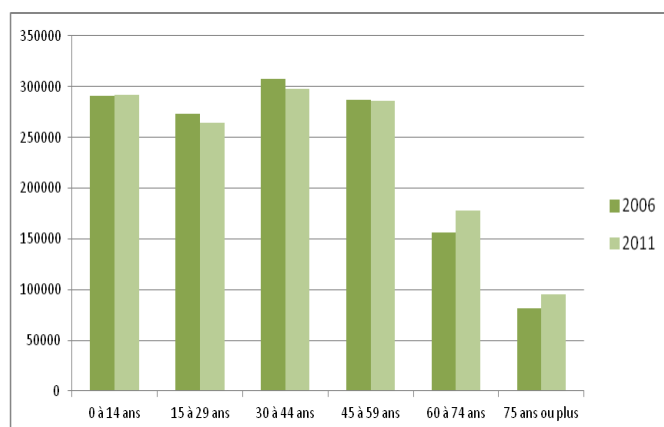
Carte n°2 : Population (recensement 2012)

Le territoire de la Nappe de Beauce compte 681 communes sur une surface d'environ 10 000 km², regroupées sur 6 départements. Dans chacun des départements concernés par le territoire Nappe de Beauce, la population augmente d'année en année. La répartition et l'évolution de la population par département sont présentées ci-dessous (Tableau 15) :

Tableau 15 : Répartition de la population dans chaque département (source : INSEE)

Population	Loiret	Eure-et-Loir	Loir-et-Cher	Essonne	Yvelines	Seine-et-Marne
2012	662 297	432 107	331 656	1 237 507	1 412 356	1 353 946
2011	659 587	430 416	331 280	1 225 191	1 413 635	1 338 427
2006	645 324	421 113	325 183	1 198 274	1 395 807	1 273 491
1999	618 086	407 747	314 933	1 134 026	1 353 957	1 193 511

Toutes les classes d'âge de la population sont représentées dans le département.



Répartition de la population par grande tranche d'âge au 1^{er} janvier 2011 dans le département dans les Yvelines (source : INSEE)

Figure 18 : Structure de la population sur le département des Yvelines

6.2.2 Activités industrielles

Le territoire de la Nappe de Beauce se caractérise par un nombre important et une grande diversité d'industries. Le tissu industriel est principalement réparti sur les bords de la Loire, au nord du bassin versant de l'Essonne ainsi qu'à proximité des agglomérations de Chartres et de Blois.

La localisation du territoire d'étude au centre du territoire national en fait l'un des plus attractifs notamment de par sa proximité de Paris et son maillage autoroutier et ferroviaire offrant des accès directs vers les pays limitrophes (Espagne, Allemagne, Benelux...).

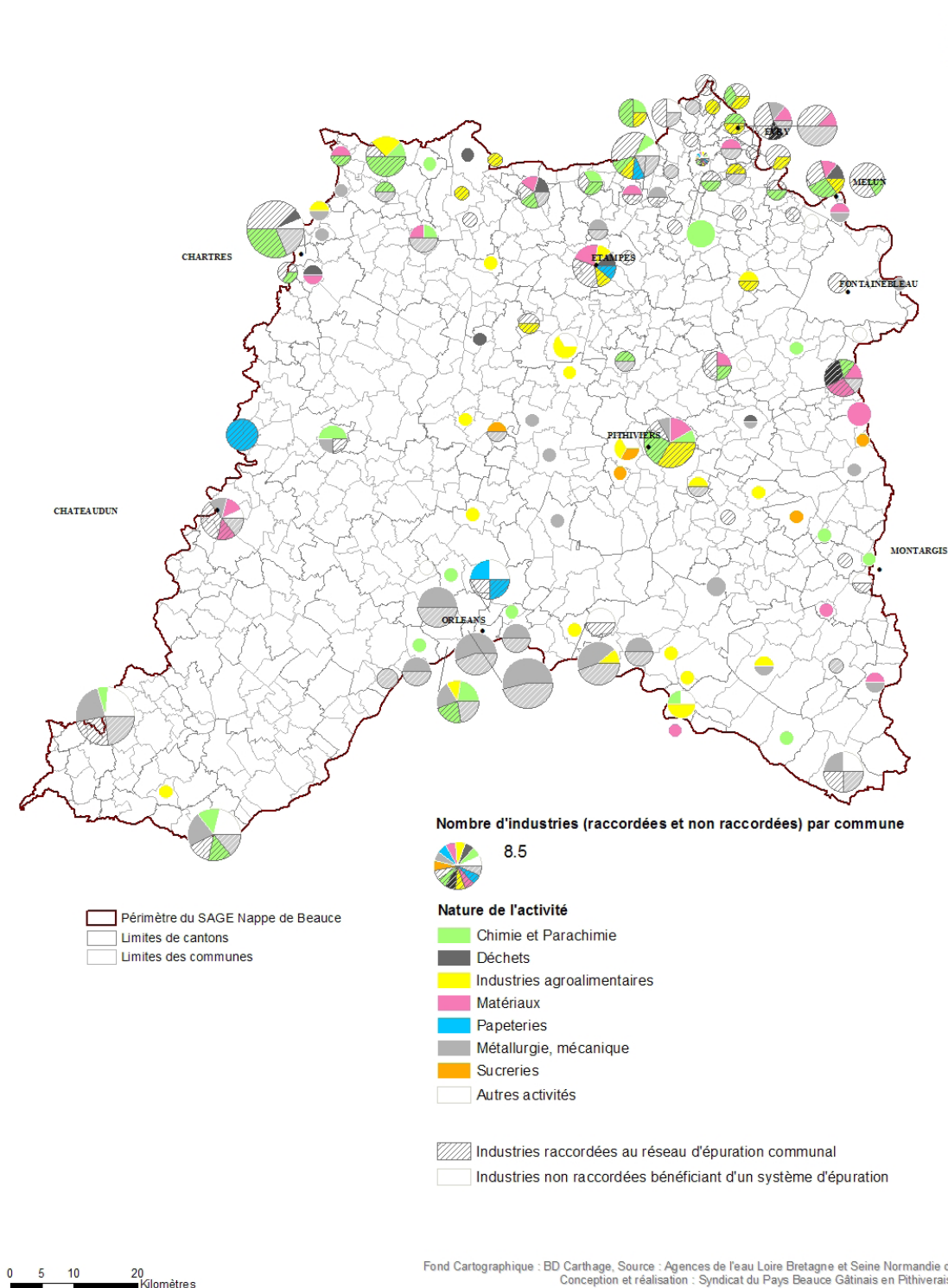


Figure 19 : Activités industrielles sur le territoire de la Nappe de Beauce (source SAGE Nappe de Beauce)

Le territoire compte environ 48 000 établissements dont 4000 industriels soit à peu près 100 000 salariés. Les établissements de moins de 10 salariés représentent la majorité du tissu industriel (environ 90%). De nombreux secteurs d'activité se côtoient sur le secteur.

Logiquement, la filière agro-alimentaire est présente avec un tissu principalement composé de petites à moyennes PME.

L'industrie des viandes domine en termes d'emploi et de chiffre d'affaire et se tourne principalement vers la transformation de premier ordre (abattage, découpe, production de lait UHT...) en région Centre Val de Loire et de deuxième et troisième ordre en région Île-de-France. La branche de la transformation de céréales pour l'alimentation humaine reste celle produisant le plus de valeur ajoutée. On notera également la présence des branches de l'alimentation animale, de l'industrie laitières mais également de transformation des productions légumières et sucrées qui répondent plus à une logique d'implantation de proximité de leurs clients.

Malgré les fortes pressions s'exerçant sur cette filière (prix...), elle reste dynamique notamment grâce à une production agricole de qualité, un maillage de transports efficaces et sa proximité du bassin parisien.

Le territoire de la Nappe de Beauce est également une composante importante de la filière cosmétique et médicament nationale. En effet, de nombreux centres de recherches (Génopole, OpticsValley, Cosmetic Valley), sites de production et réseaux de distribution de ce domaine sont recensés. Cette filière est génératrice d'emplois qualifiés et présente un fort excédent commercial et une haute valeur ajoutée. Cette filière est dominée par des entreprises de moyenne taille et bénéficie d'une renommée mondiale

De part sa localisation et ses infrastructures de transport, le périmètre d'étude dispose d'une situation remarquable propice au développement de la filière transport et logistique. De part son volume d'emploi généré et sa fonction, ce secteur est devenu un maillon important de l'économie locale même si son activité reste très dépendante au contexte économique. Ce secteur a connu ses dernières années une forte réorganisation liée à la concurrence accrue des transporteurs internationaux.

La filière du caoutchouc est également présente sur le territoire même si depuis quelques années l'externalisation des filières vers l'étranger a fragilisé la pérennité des PME du secteur. Ces entreprises restent cependant un facteur d'innovation et de dynamisme du territoire notamment à travers les liens noués avec les industries chimiques, automobiles et aéronautiques.

D'autres filières sont également présentes sur le territoire de la Nappe de Beauce comme l'électronique, l'imprimerie, la gestion des déchets, l'embouteillage d'eau minérale ou de source et l'extraction de matériaux dont le maintien est essentiellement lié au marché parisien.

6.2.3 Tourisme et loisirs

Carte n° 3 : Tourisme et loisirs aquatiques

Le territoire de la Nappe de Beauce ne comprend pas de pôle touristique majeur. Cependant, la proximité du pôle parisien (résidences secondaires de week-end dans l'Eure-et-Loir et le Loiret), une certaine richesse paysagère et patrimoniale (Loing et ses affluents, Loir, Conie...) et la facilité d'accès (par exemple, pour l'est du Loiret, RN 7 et 60, A6), contribuent au développement d'un tourisme diffus.

Les résidences secondaires et de tourisms sont surtout localisés là où le relief se diversifie : Gâtinais, Vallée de l'Eure-et-Loir.

Les principales zones d'accueil (hôtel et camping) sont situées dans le val de Loire, au bord de la Juine, de l'Orge et du Fusain et en bord de Seine, au nord-est du périmètre.

Le tourisme lié à l'eau (tourisme fluvial, baignade...), aux paysages et au patrimoine culturel associé est majoritairement présent sur les bordures Est et Ouest du territoire de la nappe de Beauce.

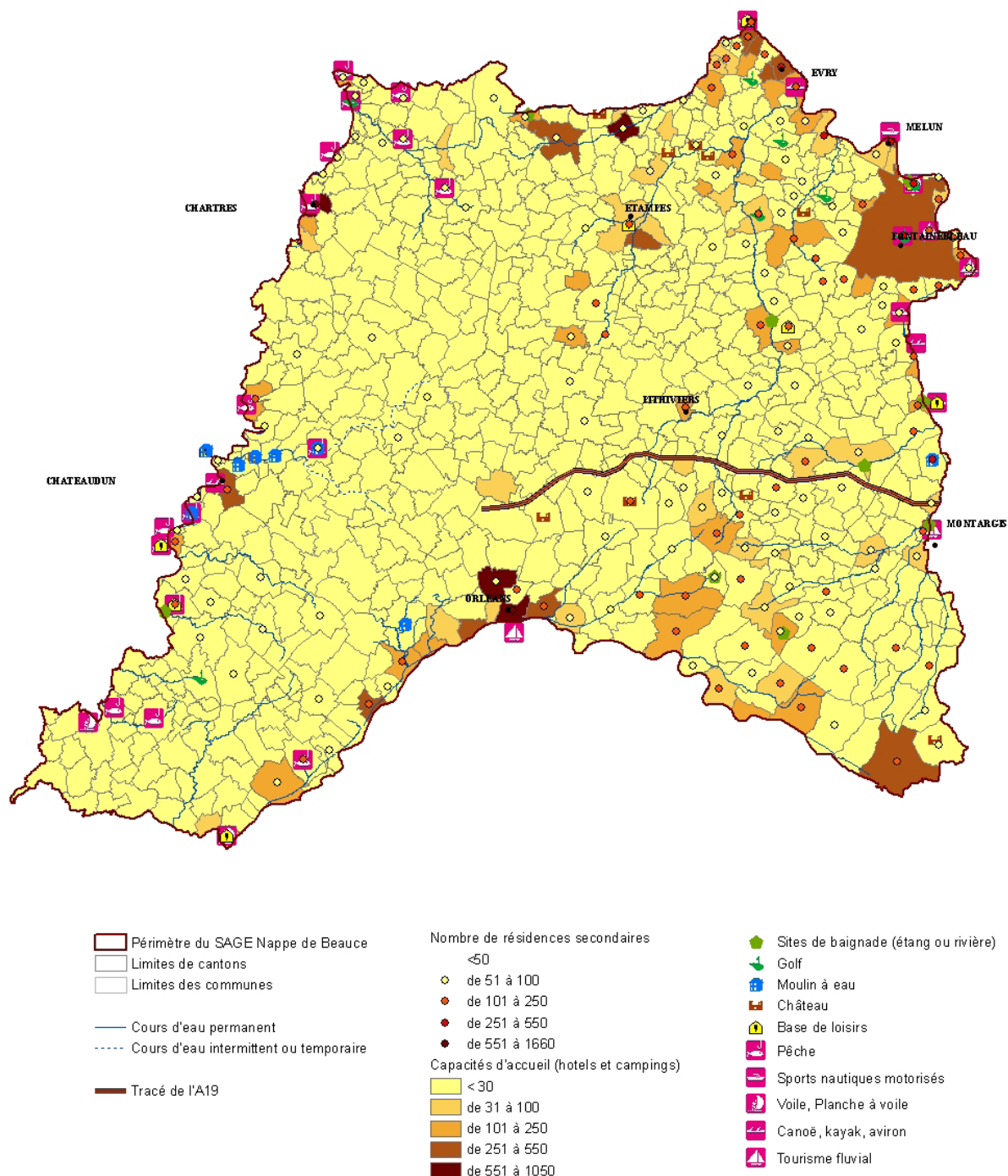


Figure 20 : Activités touristiques (source SAGE Nappe de Beauce)

6.2.4 Inventaire des autres activités et usages

6.2.4.1 Hydro-électricité

Il n'existe pas de parc hydro-electrique concerné sur le territoire de l'OUGC.

6.3 Biens matériels, patrimoine culturel et archéologique

Carte n°4 : Sites classés

Le périmètre de la nappe de Beauce comporte un ensemble de paysages d'une forte valeur patrimoniale, reconnu au niveau des sites classés et sites inscrits (loi du 2 mai 1930).

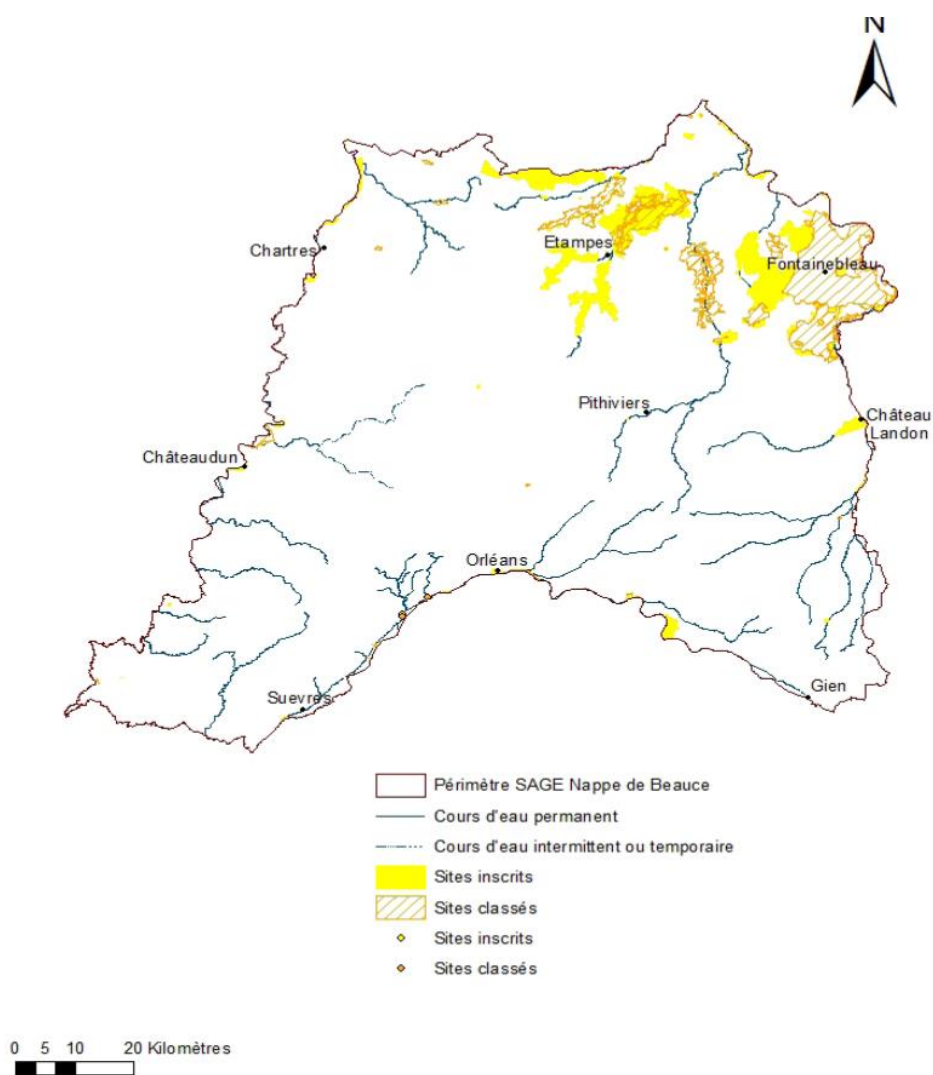


Figure 21 : Localisation des sites inscrits et classés sur le territoire de la nappe de Beauce

- Sites classés

Les sites classés sont des sites dont l'intérêt est exceptionnel, qui présentent un intérêt paysager, artistique, historique, légendaire ou pittoresque exceptionnel, et qui méritent à cet égard d'être distingués et intégralement protégés. Ils ne peuvent être détruits, ni modifiés dans leur état ou leur aspect, sauf autorisation spéciale du ministre chargé des sites ou autorisation spéciale donnée après avis de la Commission Départementale des Sites et lorsque le ministre le juge utile, avis de la Commission Supérieure des Sites.

On recense 2 sites classés sur le périmètre de l'OUGC :

- Le château, parc et partie du domaine d'Esclimont
- Le parc du château de Sauvage

- Sites inscrits

Les sites inscrits sont des sites dont l'évolution doit être rigoureusement suivie sur le plan paysager afin d'éviter leur banalisation et de permettre la préservation de leurs qualités. Les sites inscrits ne présentent pas une valeur ou une fragilité telle que soit justifié leur classement, mais présentent suffisamment d'intérêt pour que leur évolution soit étroitement surveillée. L'inscription entraîne l'obligation de ne pas procéder à des travaux autres que d'exploitation courante (fonds ruraux) ou entretien normal (immeubles) sans en avoir avisé l'administration quatre mois à l'avance.

6.4 Nature et usages agricoles

Cette analyse s'appuie sur les données disponibles dans le Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2012 et sur la base du Recensement Général Agricole (RGA) 2010.

Carte n°6 : Agriculture – Orientations technico-économiques communales
Carte n°7 : Agriculture – Utilisation du sol

6.4.1 Occupation des sols

Le réseau parcellaire graphique (RPG) renseigne sur l'occupation agricole des sols de la zone d'étude, pour l'année 2012.

Il met en évidence une occupation du sol très majoritairement agricole, avec 68% de terres à usage agricole (terres arables, cultures et prairies permanentes). Cela représente un total de 664 273 ha.

Le graphique ci-dessous permet de visualiser l'emprise agricole par périmètre d'OUGC :

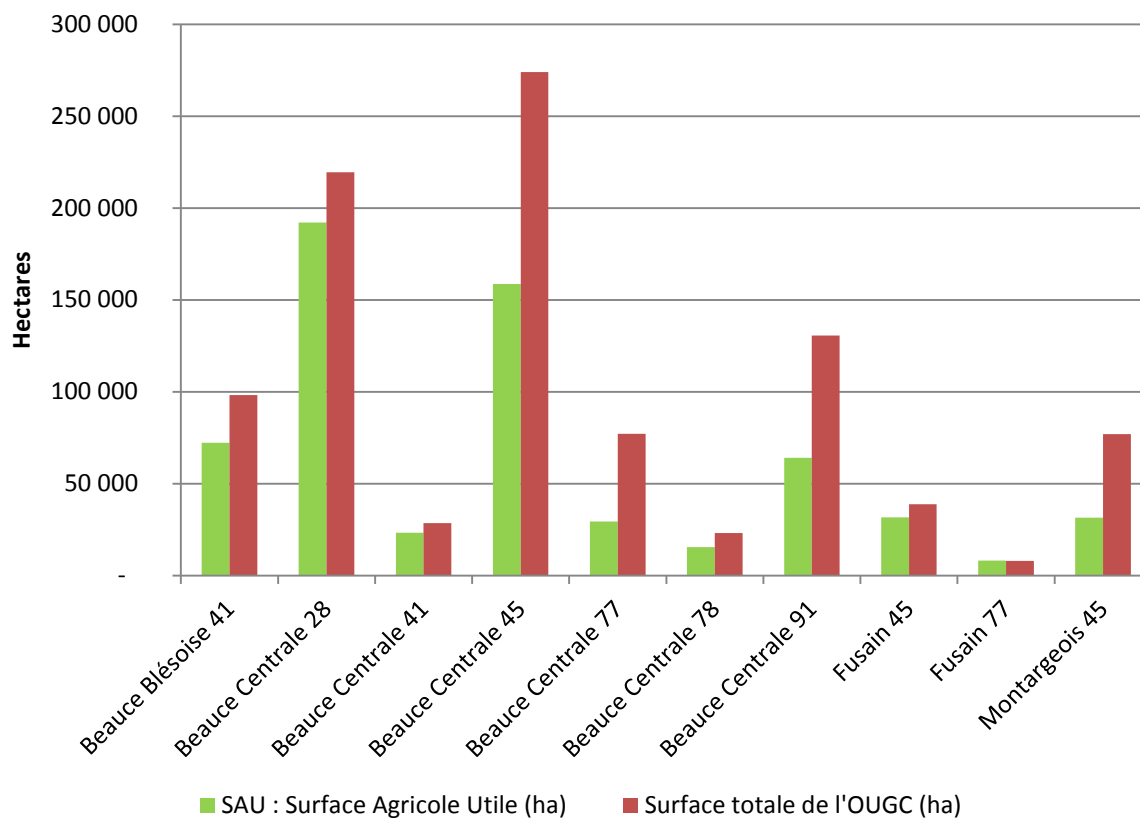
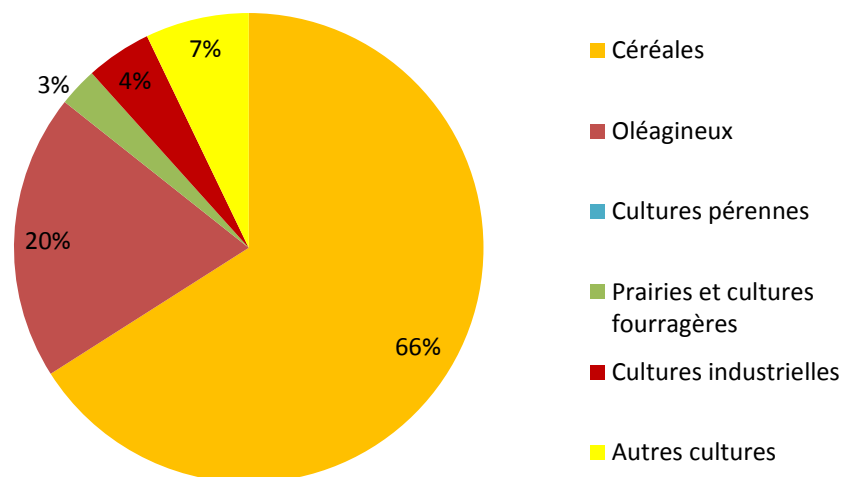


Figure 22 : Emprises agricoles par OUGC

Les surfaces précises sont spécifiées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Cultures principales (année 2012) sur le territoire de l'OUGC

Céréales		Dont blé		Dont maïs		Oléagineux		Cultures pérennes		Prairies et cultures fourragères		Cultures industrielles		Autres cultures		SAU totale
ha	% de la SAU	ha	% de la SAU	ha	% de la SAU	ha	% de la SAU	ha	% de la SAU	ha	% de la SAU	ha	% de la SAU	ha	% de la SAU	ha
10323	66%	7758	50%	131	1%	3079	20%	0	0%	420	3%	707	5%	1116	7%	15645



L'emprise agricole est très importante sur certains secteurs, principalement à l'Ouest du territoire de la Nappe de Beauce : Beauce Blésoise 41, Beauce Centrale 41, Beauce Centrale 28. Elle est forte en particulier dans la partie Nord de la Beauce Centrale 45 et sur le secteur Fusain 45.

En revanche, les agglomérations d'Orléans, de Melun, d'Evry, ainsi que le tissu urbain en bord de Loire mais également les massifs forestiers occupent une partie non négligeable des surfaces de l'Est du territoire de la Nappe de Beauce où l'emprise agricole est ainsi plus faible : Beauce centrale 91, Beauce Centrale 77, Fusain 77, Montargois 45 et sud de la Beauce Centrale 45.

En Beauce, les surfaces agricoles sont principalement destinées aux grandes cultures (céréales, protéagineux, légumes de plein champ, légumineuses...). Les espaces de prairies sont marginaux.

Les céréales sont largement prédominantes sur l'ensemble des secteurs OUGC, représentant plus des 2/3 des SAU des périmètres présentés.

Le blé tendre est la céréale la plus cultivée en Beauce, viennent ensuite l'orge, le maïs, le blé dur et plus marginalement le seigle, l'avoine ou le triticale.

Les oléagineux sont également très présents dans les rotations, surtout sur les secteurs Ouest et Nord. Il s'agit principalement de colza, et plus rarement de tournesol.

En Beauce, les rotations de culture sont courtes et peu diversifiées. Elles reposent principalement sur les cultures de céréale (blé, orge) et de colza. Les légumineuses et les protéagineux sont très peu intégrés aux rotations et représentent donc une surface en culture très marginale.

Les cultures pérennes (vignes, vergers) sont quasi-inexistantes en Beauce, de même que les surfaces en prairie, à l'exception du territoire du Montargois (45).

Enfin, les cultures industrielles se développent, surtout à l'Est du territoire de la nappe de Beauce. La betterave sucrière est bien implantée sur le territoire, ainsi que les pommes de terre, les plantes aromatiques (Beauce Centrale 91) et les légumes pour conserverie. Ces cultures sont très dépendantes de l'irrigation.

6.4.2 Description du contexte agricole

Le recensement général agricole (RGA) renseigne sur les caractéristiques des exploitations par commune. Les dernières données datent de 2010 et permettent de mettre en avant les évolutions du paysage agricole sur la Beauce depuis le précédent recensement, en 2000.

Certaines données étant sous couvert de secret statistique, les informations présentées ici ne sont pas entièrement exhaustives.

Sur l'ensemble du périmètre de l'étude, il y avait en 2010 au moins 5 863 exploitations en activité. Un chiffre en baisse par rapport à 2000 ou au moins 7 586 exploitations étaient recensées : le nombre d'exploitations chute ainsi de près de 23%. On assiste en parallèle à une légère diminution de la surface agricole utile, d'environ 3% entre 2000 et 2010.

En Beauce, comme sur l'ensemble du territoire français, les exploitations ont tendance à s'étendre. La SAU moyenne par exploitation est sur le périmètre d'étude de 108 ha en 2010, contre 86 ha en 2000. Ces chiffres sont très largement au dessus de la moyenne nationale de 55 ha par exploitation, ce qui s'explique par la très large prépondérance des grandes cultures en Beauce.

Ces tendances sont visibles à différents degrés sur l'ensemble des OUGC de la zone d'étude.

Le graphique ci-après (Figure 23) présente l'évolution du nombre d'exploitations par OUGC entre 2000 et 2010. Une forte baisse est constatée pour chaque OUGC.

Aujourd'hui, les secteurs des OUGC sur lesquels on trouve le plus grand nombre d'exploitations implantées sont les secteurs qui bénéficient des plus larges superficies : Beauce centrale 45 et Beauce centrale 28.

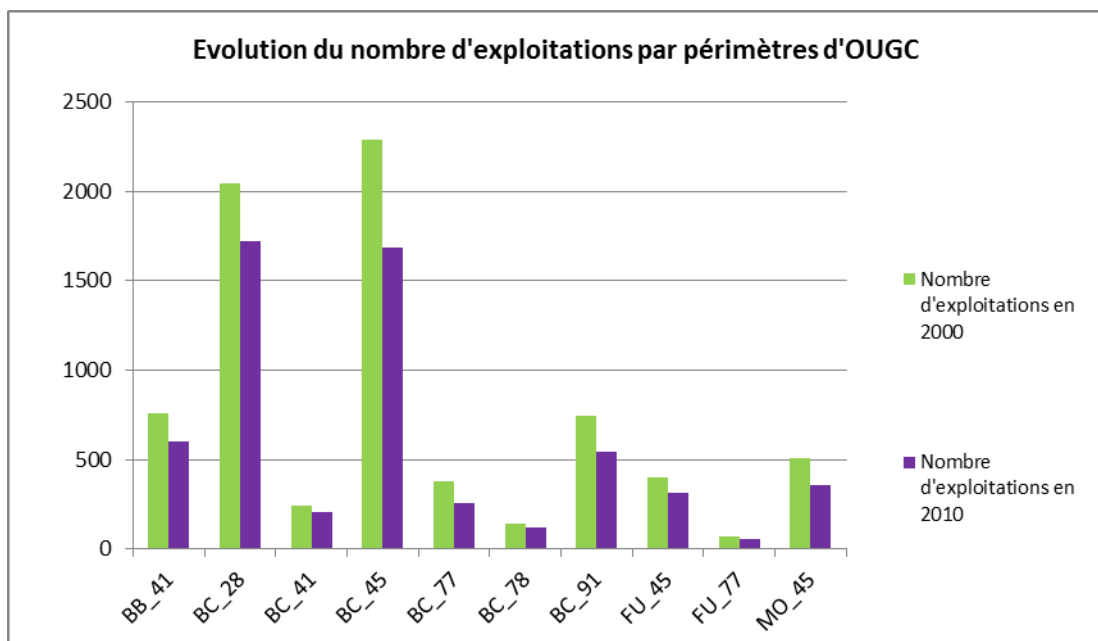


Figure 23 : Evolution du nombre d'exploitations par OUGC

Le graphique ci-dessous (Figure 24) présente l'évolution des surfaces agricoles par OUGC. En Beauce, le phénomène de disparition des surfaces agricoles est moins important que sur l'ensemble du territoire national, du fait de bons rendements et de filières bien installées.

Un recul des surfaces est malgré tout constaté sur le secteur d'étude, spécifiquement sur les OUGC à l'Est du périmètre, plus urbanisés. En revanche les OUGC Beauce Centrale 28, Beauce Centrale 41 et Beauce Blésoise 41 sont peu touchés.

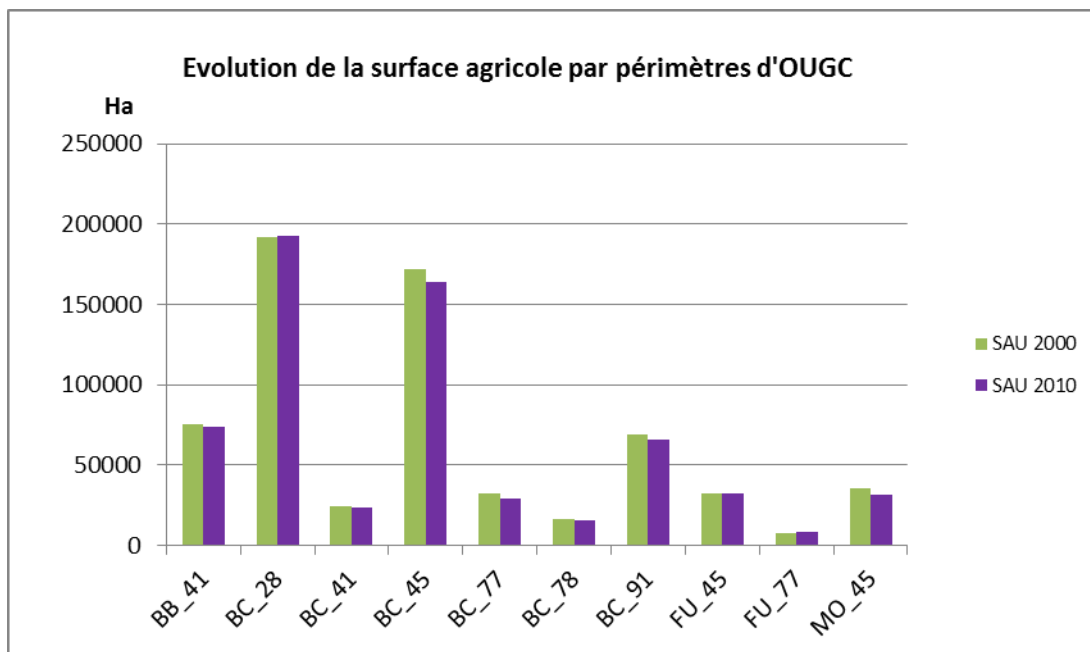


Figure 24 : Evolution de la surface agricole par OUGC

Enfin, le graphique suivant (Figure 25) présente l'évolution de la taille moyenne des exploitations. Alors que de nombreuses petites exploitations cessent leur activité, les exploitations restantes s'agrandissent pour pérenniser leur activité.

Les exploitations de 100 ha et plus sont très présentes sur le secteur.

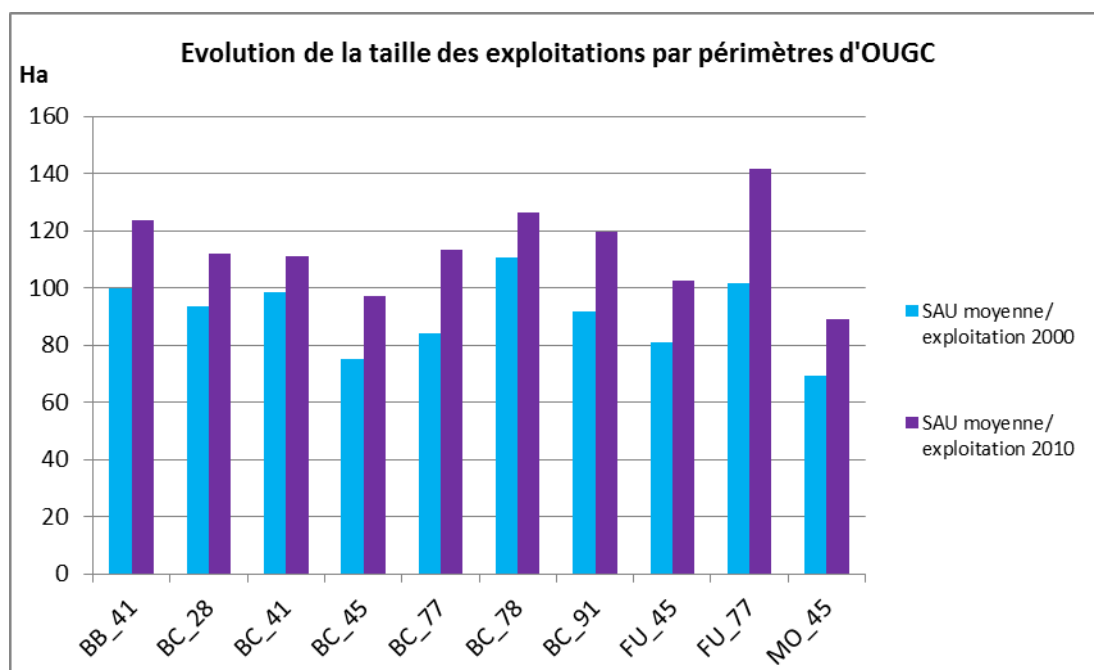


Figure 25 : Evolution de la taille des exploitations par OUGC

Le RGA met également en évidence que la quasi-totalité des exploitations présentent une orientation « grandes cultures », conformément à l'analyse des surfaces agricoles en Beauce renseignées par le RPG de 2012.

6.4.3 Besoins en eau des cultures et stratégie d'irrigation

Les principales cultures irriguées en Beauce sont :

- le blé tendre et le blé dur, l'orge et le pois protéagineux au printemps,
- les pommes de terre, le maïs, la betterave et les cultures spéciales (semences, légumes de plein champ, cultures aromatiques et médicinales) en été.

Les besoins en eau des cultures dépendent essentiellement de trois paramètres : du climat, de la pédologie et aussi des caractéristiques propres à chaque végétal. C'est pourquoi, toutes les cultures ne nécessitent pas la même quantité d'eau pour leur croissance et leur développement.

Tableau 17 : Estimation indicative des besoins en eau (mm/ha) des principales cultures irriguées en Beauce

Cultures	Sol superficiel		Sol moyen		Sol profond	
	5 ans/10	8 ans/10	5 ans/10	8 ans/10	5 ans/10	8 ans/10
Betteraves	140	200	110	170	90	150
Blé tendre ou orge	35	100	0	35	0	faible
Maïs	180	240	160	220	140	200
Pois	65	105	15	60	0	

Rappel : 1 mm sur 1 ha est égal à 10 m³ d'eau

D'après le tableau précédent, les grandes cultures qui consomment le plus d'eau sont la betterave et le maïs, quelle que soit la profondeur du sol (entre 200 et 240 mm nécessaires 8 années sur 10).

Toutes les cultures ne présentent pas non plus le même taux de valorisation de l'eau et ne sont donc pas irriguées avec la même assiduité :

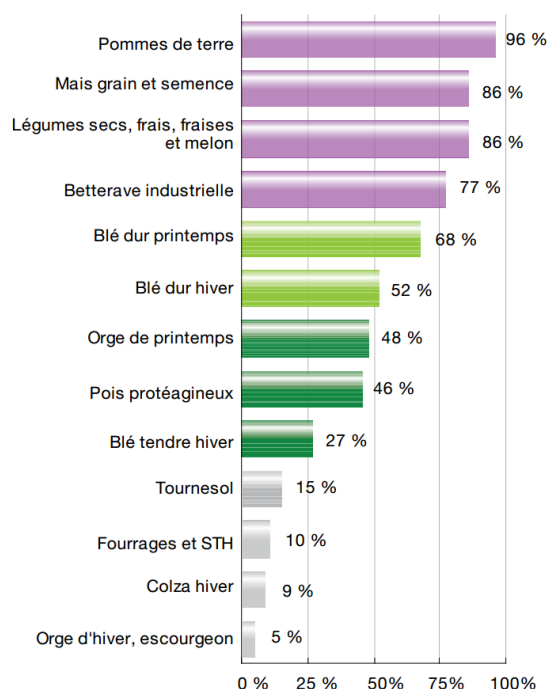


Figure 26 : Taux d'irrigation selon les différentes cultures en Beauce
 (source : recensement AGRESTE 2010)

Dans la région, la période d'irrigation est liée aux périodes de sensibilité au stress hydrique des différentes cultures. Elle est valorisée à deux conditions simultanées : un déficit hydrique du sol avéré et une culture à un stade sensible à la sécheresse. Un tableau issu du document « irriguer en économisant l'eau » (Chambre d'Agriculture du Centre, décembre 2013) récapitule ces périodes selon le type de culture (Figure 27) :

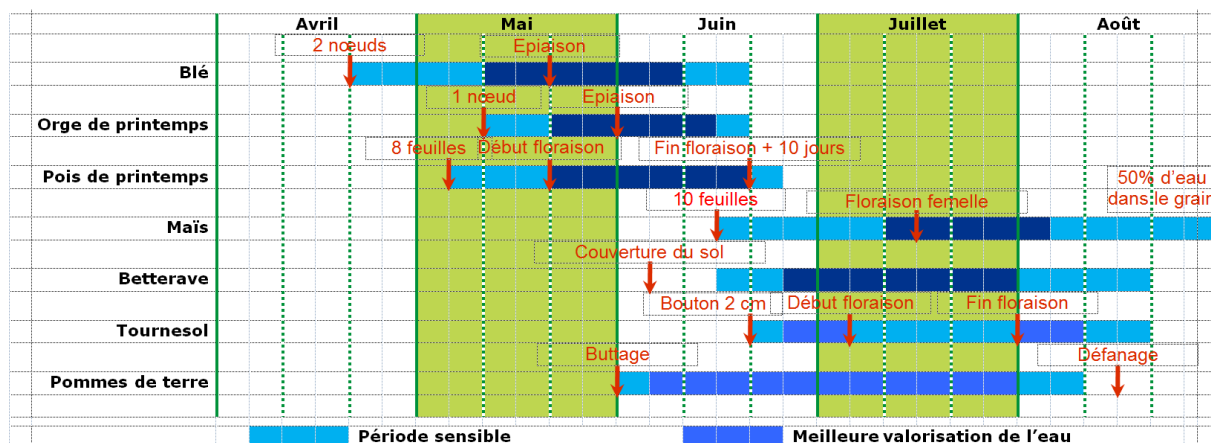


Figure 27 : Périodes de sensibilité à la sécheresse des cultures irriguées
 (source : Chambre d'Agriculture du Centre, 2013)

Deux périodes d'irrigation sont visibles :

- une première période allant de mi-avril à mi-juin pour la culture du blé, de l'orge et des pois,
- une seconde période allant de début juillet à mi-août pour la culture du maïs, de la betterave et de juin à juillet pour la pomme de terre.

Pour les céréales à paille et pois protéagineux de printemps, l'irrigation n'est pas toujours nécessaire.

C'est pour cela que la lame d'eau reste modeste, 80 mm/ha en moyenne soit 2 fois inférieure à la moyenne nationale (source agreste 2010). Pour ces cultures, le recours à l'irrigation dépend essentiellement de la profondeur du sol et de la pluviométrie sur la période.

A contrario, pour le maïs, les pommes de terre, les betteraves, le tournesol et les légumes, le recours à l'irrigation est systématique quel que soit le type de sol.

Le choix de l'assolement dépend de nombreuses variables : du besoin en eau des cultures, de la surface exploitable, des ressources du sol, du volume d'eau disponible mais aussi des contrats semences, légumes, oëillette, betteraves passés avec les industriels, coopératives... Une fois ce choix fait, le volume d'eau est alors réparti selon les périodes d'apport en eau, en fonction des futurs états climatiques. Le volume d'eau est donc réparti comme suit à chaque début de campagne, en privilégiant toujours les cultures d'été à hauts revenus et en anticipant sur des étés chauds et sec, puis par soustraction afin de déduire le volume disponible pour les cultures de printemps :

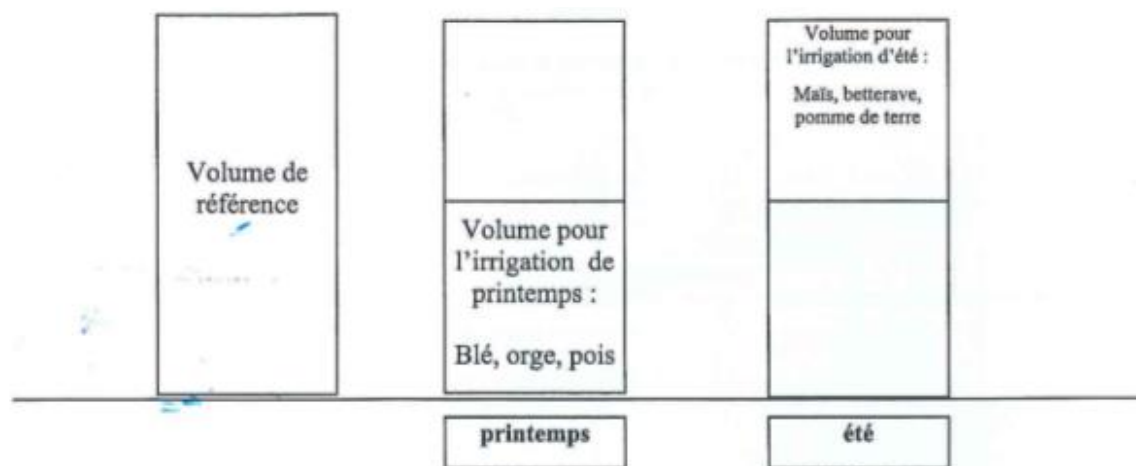


Figure 28 : Répartition du volume d'eau entre les deux périodes d'irrigation

6.5 Contexte topographique et paysages

Carte n°5 : Occupation des sols

Carte n°8 : Topographie du territoire

Le domaine d'étude de la nappe de Beauce est à cheval sur 6 départements : Eure-et-Loir, Loir-et-Cher, Loiret, Seine-et-Marne, Yvelines et Essonne et couvre environ 995 000 ha.

La Beauce est un vaste plateau dont l'altitude est en moyenne comprise entre 100 et 140 m NGF. Les limites nord-ouest et sud-est ont une altitude plus élevée et peuvent atteindre 160 m NGF. L'extrême nord-est présente des altitudes inférieures à 100 m NGF, ce qui est lié notamment à la présence des vallées de l'Essonne, de la Juine, de l'Ecole et du Loing.

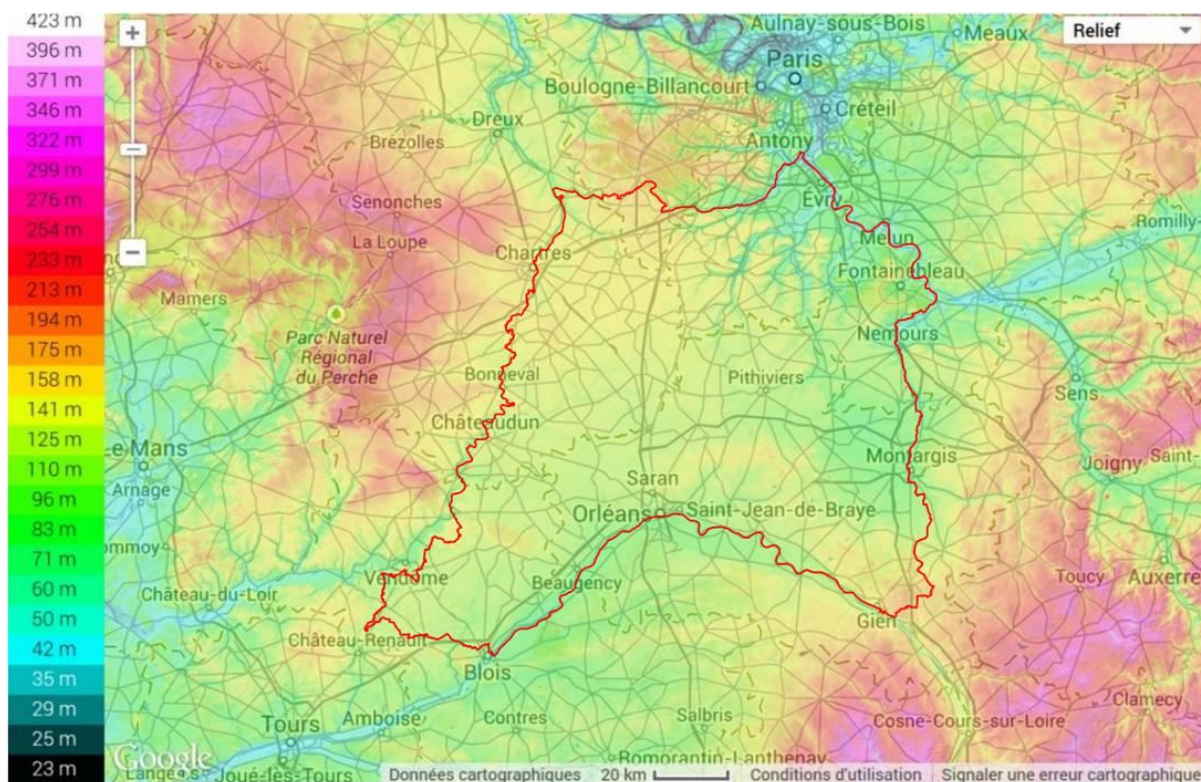


Figure 29 : Relief du site (source : site cartes-topographiques.fr)

Six régions topographiques peuvent être distinguées :

- Le plateau de la Beauce, au centre, qui culmine au nord-ouest à 150 m NGF aux environs de Sours et s'incline progressivement vers le Sud-Sud-Est jusqu'à atteindre 110 mètres NGF près d'Orléans, il correspond à la majeure partie de la surface étudiée ;
- Le secteur nord-est, entaillé par la Rémarde, l'Orge, la Juine, l'Essonne et l'École : altitude varie de 150 m NGF à 40 m NGF dans les vallées, à proximité de la Seine ;
- Les collines de la forêt d'Orléans, en arc de cercle, avec un relief de plus en plus marqué de l'ouest vers l'est (de 120 m NGF à Orléans à 160 m NGF à Gien) ;
- Le Gâtinais, en bordure du Loing, est entaillé par le Fusain et la Rolande et d'autres affluents du Loing, l'altitude variant de 110 m NGF à 80 m NGF ;
- L'extrémité sud-est entre le Loing et la Loire culmine à 150 m NGF ;
- La « Petite Beauce », d'une altitude moyenne de 120 à 130 m NGF (de 97 m NGF dans la vallée de la Cisse à 153 m NGF au plus dans le massif forestier de Marchenoir).

6.6 Espaces forestiers et maritimes

Les espaces forestiers ont été appréciés à partir des données mises à disposition par l'Office National des Forêts.

Environ 1 290 hectares de forêts sont dénombrés sur le territoire de l'OUGC, ce qui représente environ un peu plus de 5% (5,6%) de sa surface totale. L'espace forestier est composé de 9 forêts différentes parmi lesquelles sont distinguées les forêts domaniales suivantes :

- Forêt domaniale de Dourdan (85 ha),
- Forêt domaniale de Rambouillet (375 ha),
- Forêt domaniale de Rambouillet-Espace Rambouillet (243 ha),
- Forêt domaniale du Breau (173 ha)

Aucun espace maritime n'est recensé sur le territoire de l'OUGC.

6.7 Contexte géologique

L'aquifère de Beauce se trouve principalement dans la formation géologique des calcaires de Beauce, qui constituent une formation lacustre, parfois laguno-lacustre voire palustre.

Carte n°9 : Contexte hydrogéologique

6.7.1 Stratigraphie

Les formations constitutives du système de Beauce sont d'âge éocène à miocène inférieur (Aquitarien), reposant en discordance sur le toit de la Craie. Les dépôts sont, globalement, une alternance de calcaires et de marnes intégrant à plusieurs reprises des intercalcaires sablo-argileux. Dix unités lithologiques peuvent être distinguées au niveau de l'aire d'étude de la nappe de Beauce, de bas en haut (Figure 30) :

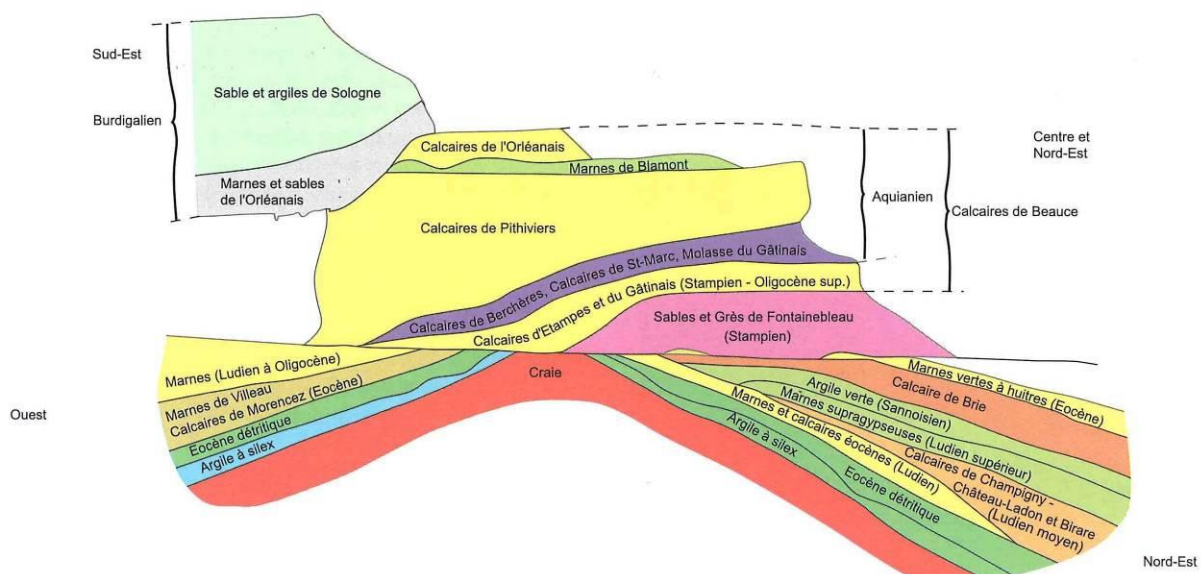


Figure 30 : Schéma lithostratigraphique synthétique des formations de la Beauce (Source : SIGES Centre)

Ces 10 unités comprennent deux assises principales qui sont le calcaire de Pithiviers et le calcaire d'Etampes et du Gâtinais, séparés par la molasse du Gâtinais qui joue un rôle primordial pour la protection de la nappe sous-jacente. (Source : SIGES centre)

6.7.1.1 Argiles à silex et formations détritiques éocènes (sable, marne, argile)

Ces argiles à silex, issues de la décalcification de la craie, sont présentes de manière discontinue au dessus du toit de la craie. Au-dessus de ces argiles à silex (lorsqu'elles sont présentes) se trouvent les formations détritiques de l'Eocène : des variations de faciès s'observent suivant les régions (arkose de Breuillet, les argiles sparnaciennes près d'Etampes, le poudingue de Nemours).

6.7.1.2 Calcaires éocène - calcaire de Champigny -calcaires de Château-Landon

Cet ensemble de calcaires, entrecoupé de marnes, s'étend sur l'ensemble du bassin. On y distingue :

- Calcaire de Morancez : localisé à l'ouest et au sud-ouest de la Beauce, d'une dizaine de mètres d'épaisseur
- Calcaire de Saint-Ouen : localisé dans la partie nord-est de la Beauce, d'une vingtaine de mètres d'épaisseur
- Calcaire de Champigny et calcaire de Briare : localisés au nord de la Beauce et à l'extrême sud-est de la Beauce, d'une épaisseur moyenne de 20 mètres.
- Calcaire de Château-Landon : ce terme rassemble le calcaire de Brie, de Champigny et de Saint-Ouen dans la partie est du Gâtinais et au centre de la Beauce. Ce regroupement de calcaires compte en moyenne 40 mètres de puissance.

Ces calcaires affleurent à certains endroits proches des limites Est et Ouest du secteur d'étude.

6.7.1.3 Argiles vertes et marnes de Romainville

Cet horizon se compose de quelques mètres d'argiles vertes surmontant des marnes supragypseuses et des marnes blanches pour terminer par des marnes bleues légèrement sableuses. Lorsque cet écran marneux disparaît, les deux nappes au droit des calcaires de Brie et des calcaires de Château-Landon, se réunissent en une seule dans le Calcaire de Château-Landon. Ces argiles affleurent en limite de bordure Est et Ouest du secteur.

6.7.1.4 Calcaire de Brie

Ce calcaire est identifiable lorsqu'il est recouvert par les sables de Fontainebleau. Il est présent essentiellement dans la partie Île-de-France de la Beauce et affleure notamment au niveau de la vallée de l'Essonne. D'une épaisseur de 10 à 20 mètres, ce calcaire n'est plus discernable des calcaires de Champigny en l'absence des argiles vertes et des marnes supragypseuses.

6.7.1.5 Marnes à huitres – molasse d'Étrechy

Ces dépôts de marnes à huitres sont présents au nord-est de la Seine ainsi qu'à quelques endroits discontinus en Beauce. Cette formation imperméable argileuse discontinue ne constitue pas une barrière importante entre les aquifères calcaires sous-jacents et les sables de Fontainebleau.

6.7.1.6 Sables et grès de Fontainebleau

Ces sables sont localisés au nord d'une ligne passant par Château-Landon, au sud de Pithiviers et au nord d'Artenay. Ces sables peuvent être très fins et siliceux, et localement surmontés de bancs de grès.

6.7.1.7 Calcaires d'Etampes

Ce calcaire est présent dans presque toute la Beauce. Il se compose de passages marneux et de quelques bancs de meulière. D'une épaisseur moyenne de 30 mètres, il est le réservoir aquifère principal du système Beauce. Affleurant sur le secteur est, ce calcaire prend le nom de Calcaire du Gâtinais.

6.7.1.8 Molasse du Gâtinais

Cette formation est représentée par des marnes sableuses, blanches à jaunâtres, d'une épaisseur de 8 mètres en moyenne, sur la quasi-totalité de la Beauce. Elle affleure à quelques endroits proches des bordures nord-est et sud-ouest.

6.7.1.9 Calcaires de Pithiviers, Marnes de Blamont

Ces formations calcaires sont représentées par un faciès assez varié de calcaires lacustres, blanchâtres, intercalés de bancs marneux, dont l'épaisseur totale peut atteindre 30 mètres. Ces bancs marneux sont d'une puissance d'une dizaine de mètres en moyenne. Ce changement de faciès influe sur les caractéristiques du réservoir aquifère, car la nappe devient captive en allant vers l'est sous une importante couverture du faciès Blamont, peu perméable.

Les calcaires de Pithiviers affleurent sur une grande partie de la Beauce.

6.7.1.10 Calcaires de l'Orléanais

Les calcaires de l'Orléanais sont repérés cartographiquement lorsque les Marnes de Blamont elles-mêmes le sont. Ceci n'est jamais le cas dans l'ouest de la Beauce. Les contours proposés se réduisent aux quelques limites cartographiques identifiées ou construites, confirmées par des forages montrant la présence des Marnes de Blamont au-dessous du terme calcaire. Lorsque ces conditions ne sont pas présentes, les éventuels équivalents stratigraphiques calcaires ont été intégrés au Calcaire de Pithiviers. Les épaisseurs sont toujours très modestes, inférieures à 10 mètres.

6.7.1.11 Formations argilo-sableuse du Burdigalien

Le calcaire de Pithiviers est recouvert dans la région de la Forêt d'Orléans, par des sables et marnes de l'Orléanais, puis par des sables et argiles de Sologne. Leur épaisseur varie de 0 à 20 mètres par endroit. Au nord de la Loire, ces formations sont assez complexes, formant des épandages. Cette succession n'est pas complète partout, elle varie selon l'extension des différentes unités. Les marnes et sables de l'Orléanais et ceux de Sologne, limités approximativement à la forêt d'Orléans, couvrent localement les calcaires, et rendent la nappe captive.

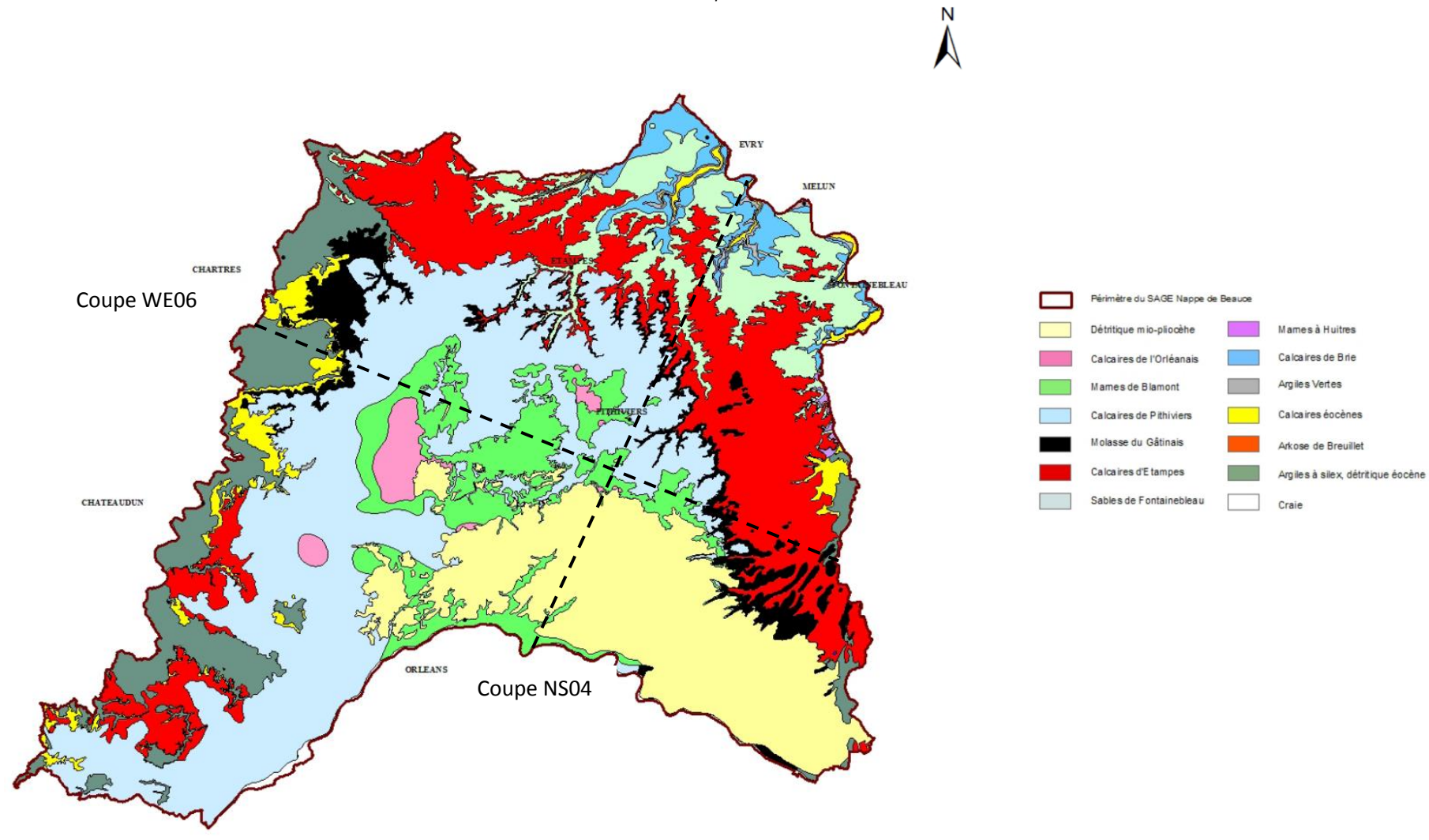


Figure 31 : Carte géologique du secteur Nappe de Beauce (source : SAGE Nappe de Beauce)

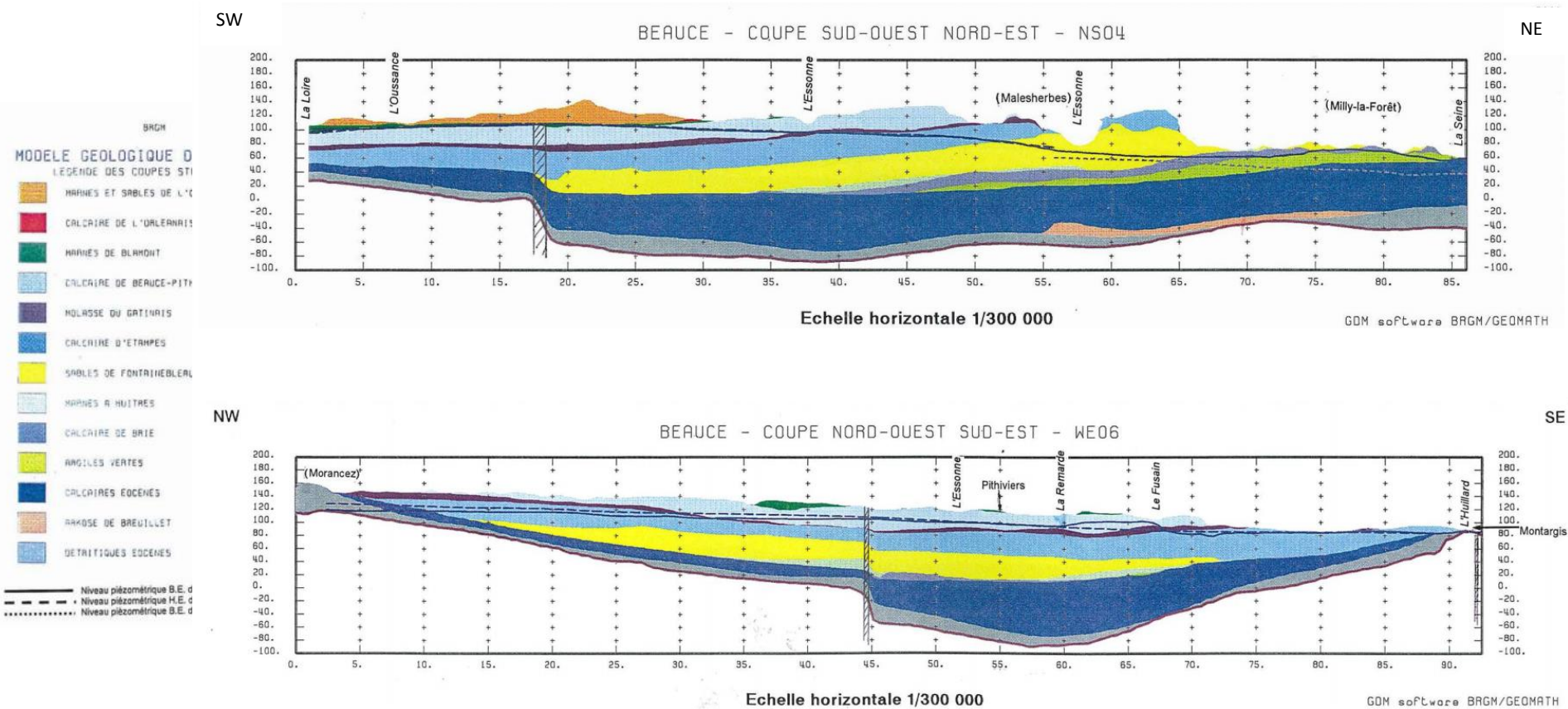


Figure 32 : Coupes stratigraphiques du modèle géologique de la Beauce (Source : BRGM)

6.7.2 Conditions de dépôt des formations géologiques

Au crétacé supérieur, la mer se retire progressivement, suivit une phase d'altération de la craie donnant les **Argiles à silex**. Puis le remplissage du synclinal débute par les formations détritiques éocènes à dominante argileuse mais comprenant des apports sableux fluviaux comme ceux de l'**Arkose de Breuillet** au nord (orange).

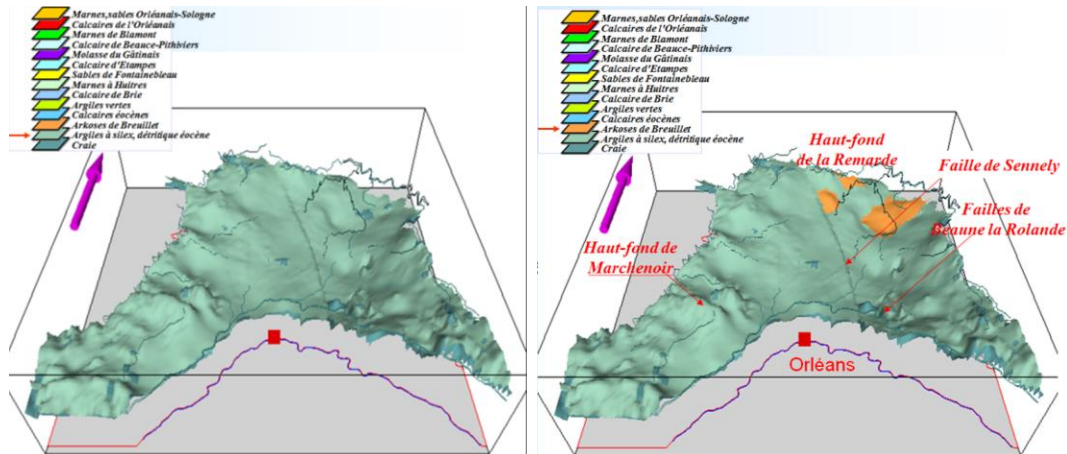


Figure 33 : Dépôts des formations géologiques à la fin du Crétacé supérieur

A la fin de l'éocène, le synclinal était partiellement rempli par des **calcaires lacustres**. Une influence marine apparaît dans l'axe du sillon au nord et au sud. Durant l'Oligocène Inférieur mise en place des **argiles vertes** et du **Calcaire de Brie**.

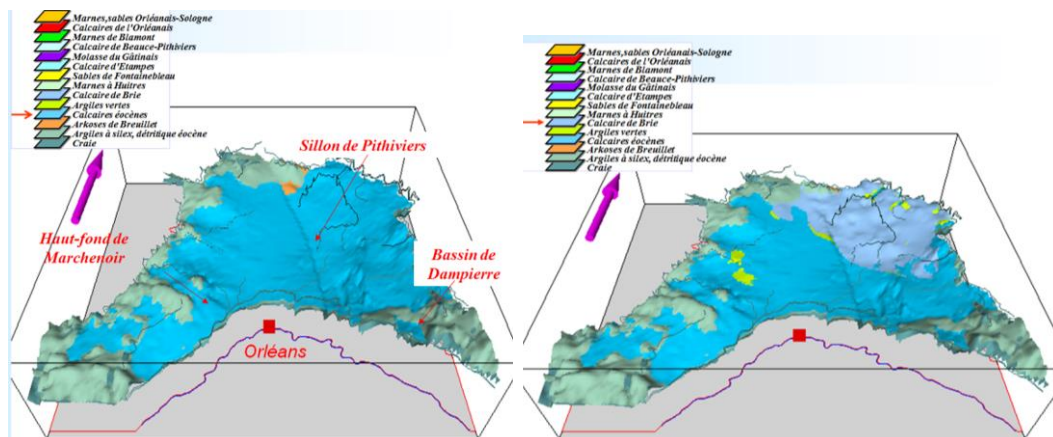


Figure 34 : Dépôts des formations géologiques durant l'Eocène et l'Oligocène inférieur

Les **Argiles vertes** et le **Calcaire de Brie** apparaissent comme des dépôts résiduels, après leur troncature par les **Marnes à Huîtres** et les **sables de Fontainebleau** (jaune). Le **Calcaire d'Etampes** correspond à un premier événement lacustre de grande étendue, nivelant l'ancienne topographie (ci-dessous à droite).

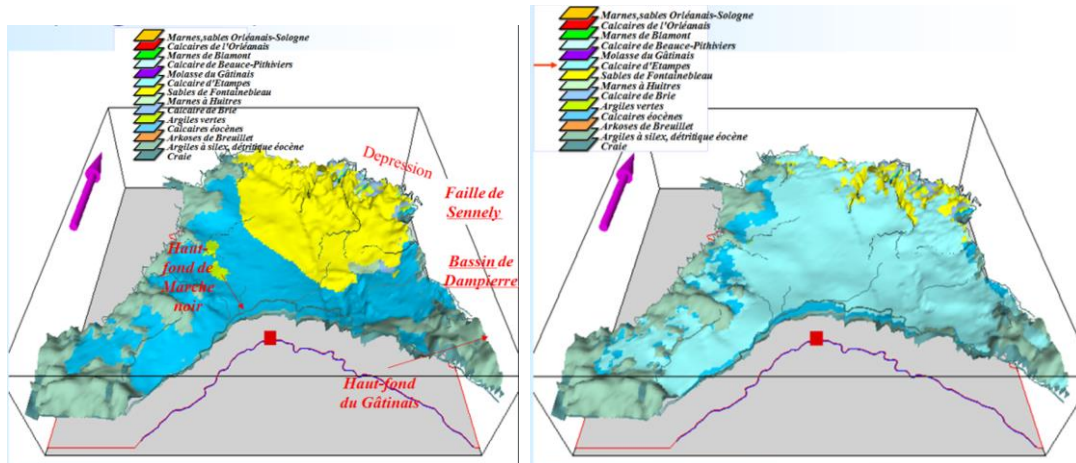


Figure 35 : Dépôts des formations géologiques durant l'Oligocène supérieur

Durant le Miocène inférieur, des dépôts fluviatiles et lacustres, largement étalés, couvrent toute la région. Les dépôts commencent par une formation détritique, la **Molasse du Gâtinais**, qui agit comme un mince écran imperméable au sommet du **Calcaire d'Etampes**. Un second épisode lacustre majeur donnant le **Calcaire de Pithiviers**, puis **Marnes de Blamont**, de faible extension, dont l'épaisseur est maximale près de la Loire. Là où ces marnes sont présentes, une dernière unité carbonatée, les Calcaires de l'Orléanais, d'étendue très limitée, peut être localement différenciée.

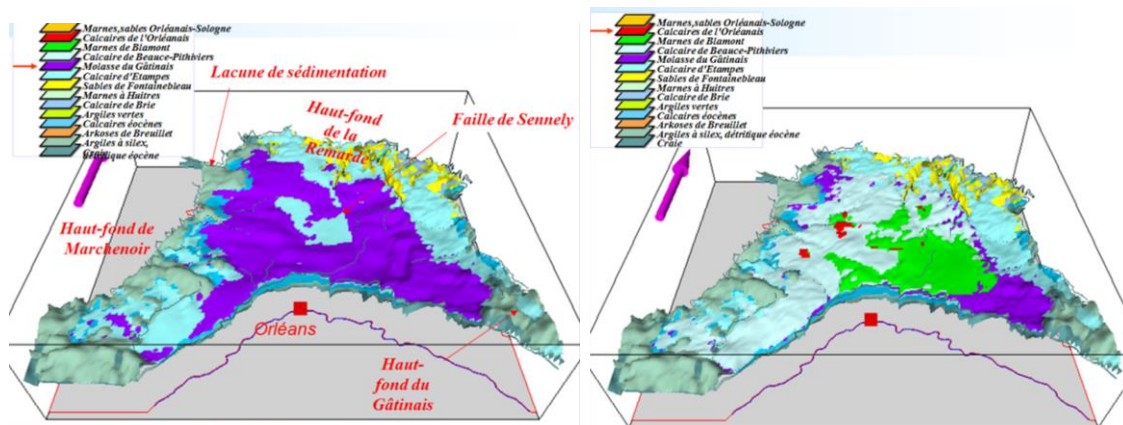


Figure 36 : Dépôts des formations géologiques durant le Miocène inférieur

Ce calcaire est ensuite recouvert d'une dernière formation ; il s'agit des **marnes, sables Orléanais-Sologne**.

6.7.3 Contexte structural

Au niveau structural, les couches apparaissent ascendantes de l'angle Sud-Ouest vers l'angle Nord-Est. L'accumulation des différentes couches calcaires forme une cuvette, permettant aux différentes formations d'affleurer en bordure du secteur.

La structure globale est caractérisée par deux zones bien distinctes :

6.7.3.1 Des structures hautes de bordure

Un bombement d'axe est-ouest est présent au nord du secteur. De direction armoricaine, cet anticlinal fait apparaître la craie, l'argile et les grès dans les vallées de L'orge et de la Rémarde.

A l'ouest, une série de plis armoricains sont présents. La disposition structurale du synclinal de Sours, encadré par les anticlinaux d'Allaines et de Francourville, de direction armoricaine, est due au contrecoup des phases orogéniques tertiaires.

Le synclinal de Cercottes est souligné par le réseau hydrographique de la Conie du Sud et le synclinal d'Orgères par celui de la Conie du Nord.

6.7.3.2 Fosse d'Ingrannes-Pithiviers

Cette fosse est limitée au nord par le prolongement du dôme de la Rémarde, à l'ouest par le système faillé de Sennely-Césarville, au sud par l'anticlinal d'Ouzouer-sur-Loire et à l'est par le bombement nord-sud axé sur le Loing. Cette ouverture sur la vallée de la Seine est marquée par une importante influence marine (Sables de Fontainebleau) mais reste essentiellement continentale.

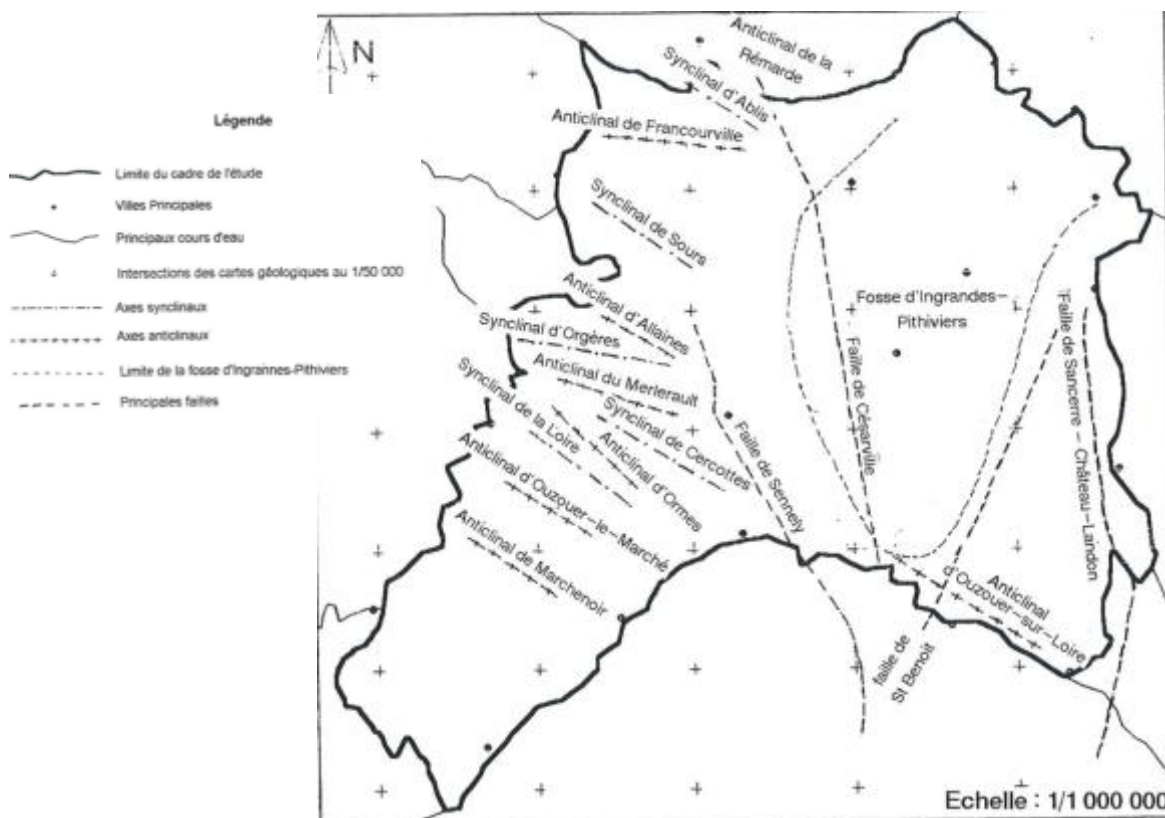


Figure 37 : Carte structurale schématique de la Beauce (Studer, 1995)

6.8 Contexte pédologique

Un sol est le résultat d'une altération d'une roche mère et d'un enrichissement en matière organique issue d'êtres vivants. Ainsi la nature du sol est fortement dépendante de la géologie rencontrée.

Carte n°10 : Pédologie

6.8.1 La Beauce ou « Grande Beauce »

Elle présente une surface quasi plane, entaillée de vallées encaissées ; l'agriculture sur ses plateaux limoneux très fertiles est intensive. Les zones boisées sont réduites à des bosquets sur les terres caillouteuses. Quatre zones peuvent être distinguées :

- Le secteur situé entre Bonneval, Voves et le coude de l'Eure, reposant sur des argiles à silex. On trouve des sols lessivés modaux et des sols lessivés tronqués développés dans une couverture limoneuse peu épaisse.
- La vaste étendue située au Sud d'une ligne allant de Voves à Angerville, ainsi que dans les environs d'Etampes, est recouverte d'une couche assez mince de limon. Ce sont des sols bruns faiblement lessivés à bruns lessivés, limono-argileux. Ils sont sensibles à la battance.
- Entre Orgères-en-Beauce, Artenay et Patay, se trouve un petit secteur particulier, marqué par des dépressions argileuses où le calcaire de Beauce est recouvert de calcaires marneux, de marnes et d'argile. Des sols bruns calciques se développent à caractère vertique et des vertisols hydromorphes. Ces sols décarbonatés, argileux favorisent l'effet gonflant et le « mulch » des argiles de type smectite.
- Enfin, le secteur de Beauce situé au Nord d'une ligne Illiers-Angerville, dit aussi « Beauce Chartraine », possède des sols limoneux à limono-argileux, épais, sains, mais à structure parfois instable en surface (battance), reposant localement sur un horizon d'argile de décarbonatation du calcaire de Beauce.

6.8.2 Au Nord et au Nord-Est : les Yvelines, le Hurepoix, le Pays de Bière et la forêt de Fontainebleau

- Les Yvelines : Le sous-sol est constitué d'un ensemble de roches, marquant le passage des calcaires de Beauce à l'argile à meulière, le tout recouvert d'une couche limoneuse éolienne peu épaisse, fortement influencée par les sables de Fontainebleau.
- Le Hurepoix (limite nord-est du plateau de Beauce): Le plateau de Beauce est armé par l'argile à meulière à partir d'Etampes sur laquelle se trouve des langues allongées de sols bruns lessivés sains peu épais.
- Le pays de Bière et la forêt de Fontainebleau : c'est un plateau à couverture assez épaisse, sableuse à limono-sableuse. Dans le massif forestier, des bancs de grès peuvent se trouver très proches de la surface du sol. Dans l'ensemble, les sols sont perméables, mais les sables de Fontainebleau généralement fins peuvent finir d'épurer les eaux infiltrées au travers des sols.

6.8.3 Réserve utile

Carte n°11 : Réserve utile des sols

Suite à l'analyse de ces différents sols (texture, épaisseur, densité apparente, capacité au champ), l'estimation de la réserve utile a pu être réalisée et cartographiée pour chaque Unité Cartographique de Sol (UCS) (cf. figure suivante).

Cette esquisse a été réalisée en utilisant un système d'information géographique et en regroupant les RU potentielles selon 8 classes, pour une profondeur de sol de 120 cm. Les 8 classes de la légende de l'esquisse sont présentées dans le tableau ci-dessous, avec leurs régions naturelles concernées décrites précédemment.

A partir de l'esquisse de la réserve utile potentielle, une répartition des classes de réserves utiles par rapport à la surface totale du domaine a été estimée :

- Les sols à RU très faible (Classe 1) occupent environ 8% de la surface totale et se distribuent sur les pentes des coteaux calcaires et les fonds de vallons secs encaissés ou non,
- Les sols à RU faible (Classe 2) couvrent près de 14% de la surface totale et se trouvent sur le plateau érodé calcaire de Beauce,
- Les sols à RU moyenne (Classe 3) contribuent à plus de 25 % de la surface totale et se trouvent dans des milieux très divers en zone peu perméable et à forts transferts latéraux au-dessus du plancher argileux et compact ou en zone limoneuse sur calcaire cryoturbé à moyenne profondeur,
- Les sols à RU assez forte (Classe 4), forte (Classe 5) et très forte (Classe 6) sont limoneux ou argileux et forment une couverture de plus en plus épaisse sur les plateaux des différentes régions.

Les sols les plus représentés sont les sols de limon moyennement épais (Classe 4), couvrant près de 30 % de la surface totale.

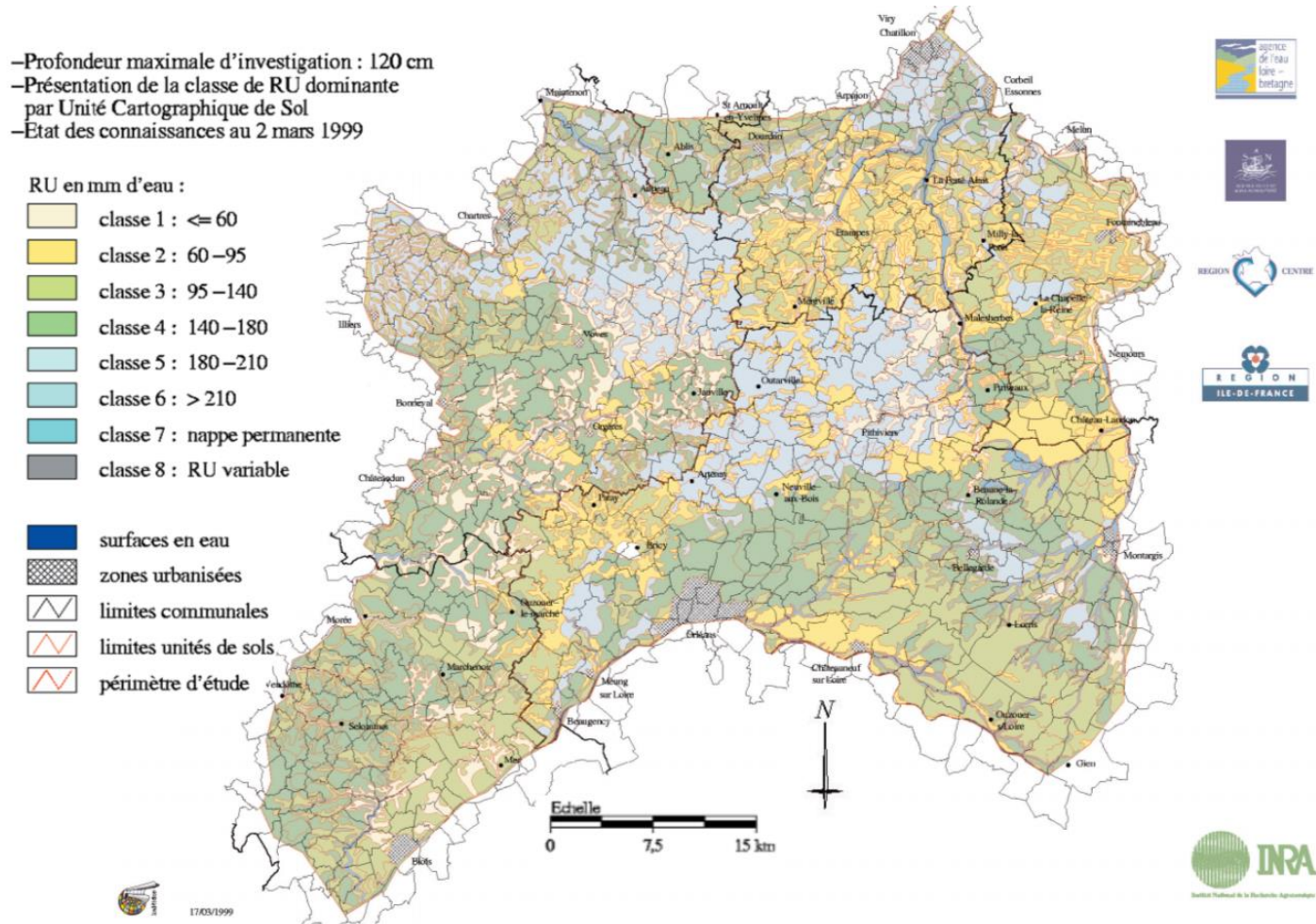


Figure 38 : Esquisse cartographique des réserves utiles potentielles en eau des sols (programme d'étude Beauce, INRA)

6.9 Contexte climatique

6.9.1 Contexte climatique actuel

6.9.1.1 Introduction

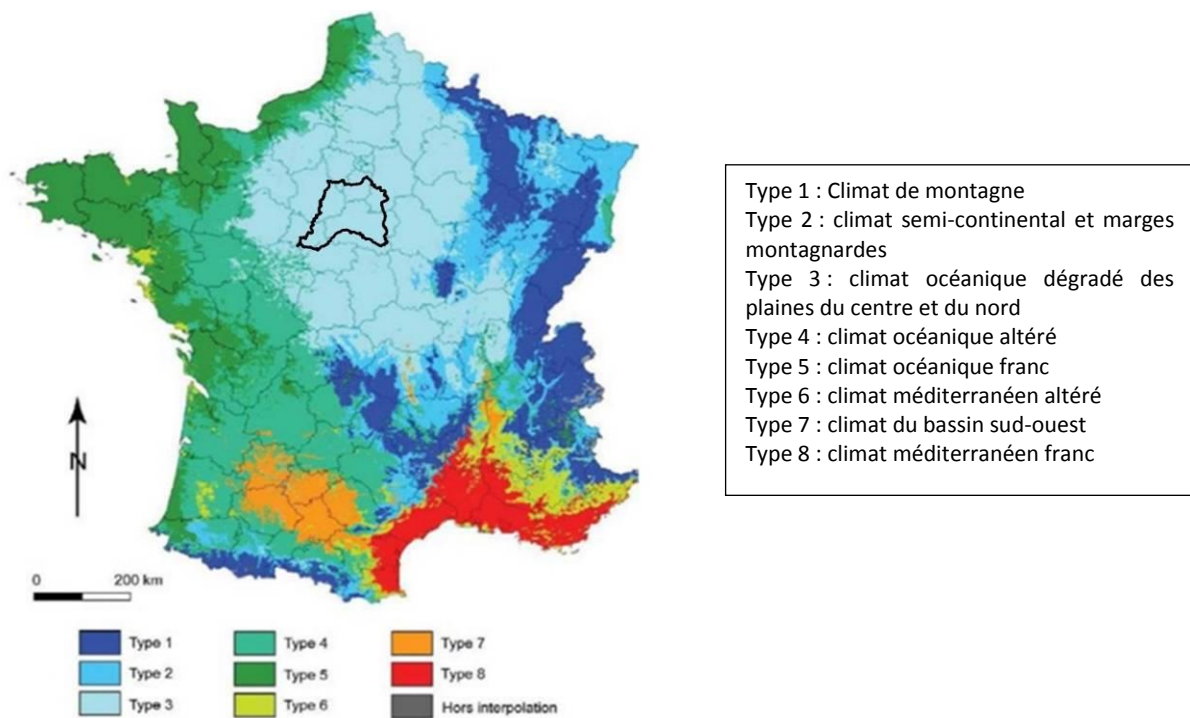


Figure 39 : Type de climat en France (source : Joy et al.2010)

Le climat de Beauce est de type océanique avec une nuance continentale marquée notamment par des précipitations faibles, surtout l'été. Il est globalement stable et doux ; la Normandie, le Perche, et le Pays de Caux interceptant une partie des perturbations atlantiques. L'est apparaît comme le secteur le mieux arrosé tandis que le cœur de la Beauce et le centre de l'Eure-et-Loir ressortent comme les zones les plus sèches. L'évapotranspiration apparaît très supérieure à la pluviométrie. Les changements climatiques actuels, s'exprimant par une augmentation des températures moyennes, sont liés aux émissions de gaz à effet de serre engendrées par les activités humaines, modifiant la composition de l'atmosphère de la planète. A cette évolution, viennent s'ajouter les variations naturelles du climat. Ces modifications ont un impact sur les milieux, les espèces et les activités.

6.9.1.2 Stations météorologiques

Carte n° 12 : Stations de suivi météorologique, piézométrique et hydrométrique

Afin de caractériser chaque secteur géographique, les 10 stations météorologiques suivantes ont été retenues sur le territoire nappe de Beauce, comme étant des stations de référence (chroniques suffisantes et données représentatives).

Tableau 18 : Stations météorologiques de référence par secteur

Station	Secteurs	Période d'observation	Source des données
Abbeville-la-rivière	Beauce Centrale	2004-2013	DRIAAF
Bricy	Beauce Centrale	1973-2014	Réseau Météo Loiret
Chartres	Beauce Centrale	1973-2014	CA 28
Châteaudun	Beauce Centrale	1973-2014	CA 28
Ouzouer-le-marché	Beauce Centrale	2004-2013	Association pour la Gestion du Réseau d'Observations Météorologiques de Loir-et-Cher (A.G.R.O.M. 41)
Pithiviers	Beauce Centrale	2001-2013	Association Réseau Météo Loiret
Viabon	Beauce Centrale	1995-2014	CA28
Saint-Léonard-en-Beauce	Beauce Blésoise	2001-2013	Association pour la Gestion du Réseau d'Observations Météorologiques de Loir-et-Cher (A.G.R.O.M. 41)
Corbeilles	Fusain	2001-2013	Association Réseau Météo Loiret
Bellegarde	Montargois	2001-2013	Association Réseau Météo Loiret

Les stations les plus proches pour le secteur Beauce Centrale 78 sont les stations de Chartre, Viabon, Pithiviers et Abbeville-la-rivière.

6.9.2 Etude des séries temporelles pluviométriques

Carte n°13 : Pluies moyennes estivales
Carte n°14 : Pluies moyennes hivernales

6.9.2.1 Station de Chartres

L'analyse des données portent sur la pluviométrie de 1950 à 2014. Les années présentées sont des années hydrologiques allant de Mai(n) à Avril (n+1).

- **Pluviométrie annuelle**

La pluviométrie moyenne annuelle s'établit autour de 579 mm sur une année entière (comprise entre 551 et 607 mm à 95% de chance). Les années de fréquence de retour quinquennale sèche s'établissent plutôt autour de 487 mm pour des années quinquennales humides autour de 658 mm. D'un point de vue global l'année centennale sèche de référence est l'année 1991. L'année la plus pluvieuse est observée en 2000 (851,9 mm). La moyenne annuelle des pluviométries sur les 10 dernières années (2003 à 2013) est de 587,9 mm ce qui est cohérent avec les fréquences de retour biennales calculées. Sur ces 10 dernières années 2008 est l'année qui présente la plus faible pluviométrie annuelle (486,6 mm) et 2012 est l'année la plus pluvieuse (699,3 mm).

Tableau 19 : Analyse fréquentielle des pluies annuelles à CHARTRES

65 valeurs étudiées		Loi de Gumbel		
Tableau des résultats : fréquence de retour		Borne Min à 95 %	Valeur	Borne Max à 95 %
HUMIDE	Centennale	789	835	896
	Cinquantenale	763	805	861
	Vicennale	723	760	808
	Décennale	687	720	762
	Quinquennale	642	672	707
Biennale		551	579	607
SECHE	Quinquennale	451	487	516
	Décennale	396	438	471
	Vicennale	350	398	435
	Cinquantenale	297	353	395
	Centennale	262	323	369

- **Pluviométrie à l'étiage**

La pluviométrie d'étiage a été abordée considérant la période de Mai à Octobre inclus comme période de référence. L'analyse du cycle hydrologique tend à montrer un étiage des cours d'eau entre Juin et Novembre inclus.

Sur la période spécifique de l'étiage, la pluviométrie moyenne s'établit à 304 mm (comprise entre 284 et 324mm). La fréquence de retour quinquennale sèche s'établit autour de 238 mm pour une fréquence de retour quinquennale humide à 371 mm. La fréquence de retour centennale sèche à l'étiage correspond à l'année 1989. La pluviométrie moyenne à l'étiage sur les 10 dernières années (2003 à 2013) est de 291,5 mm ce qui est cohérent avec les fréquences de retour biennales calculées. Sur ces 10 dernières années 2009 est l'année qui présente la plus faible pluviométrie annuelle avec 230,2 mm et 2012 est l'année la plus pluvieuse (409 mm).

Tableau 20 : Analyse fréquentielle des pluies à l'étiage à CHARTRES

65 valeurs étudiées		Loi de Gauss		
Tableau des résultats : fréquence de retour		Borne Min à 95 %	Valeur	Borne Max à 95 %
HUMIDE	Centennale	456	488	532
	Cinquantenale	437	467	507
	Vicennale	408	434	469
	Décennale	382	406	436
	Quinquennale	350	371	396
Biennale		284	304	324
SECHE	Quinquennale	213	238	259
	Décennale	173	203	227
	Vicennale	140	174	201
	Cinquantenale	102	142	172
	Centennale	76	120	153

- **Pluviométrie intra-annuelle**

L'étude de la distribution des pluies intra-annuelle propose une distribution relativement homogène entre les différents mois de l'année avec des moyennes comprises entre 41 et 56 mm / mois.

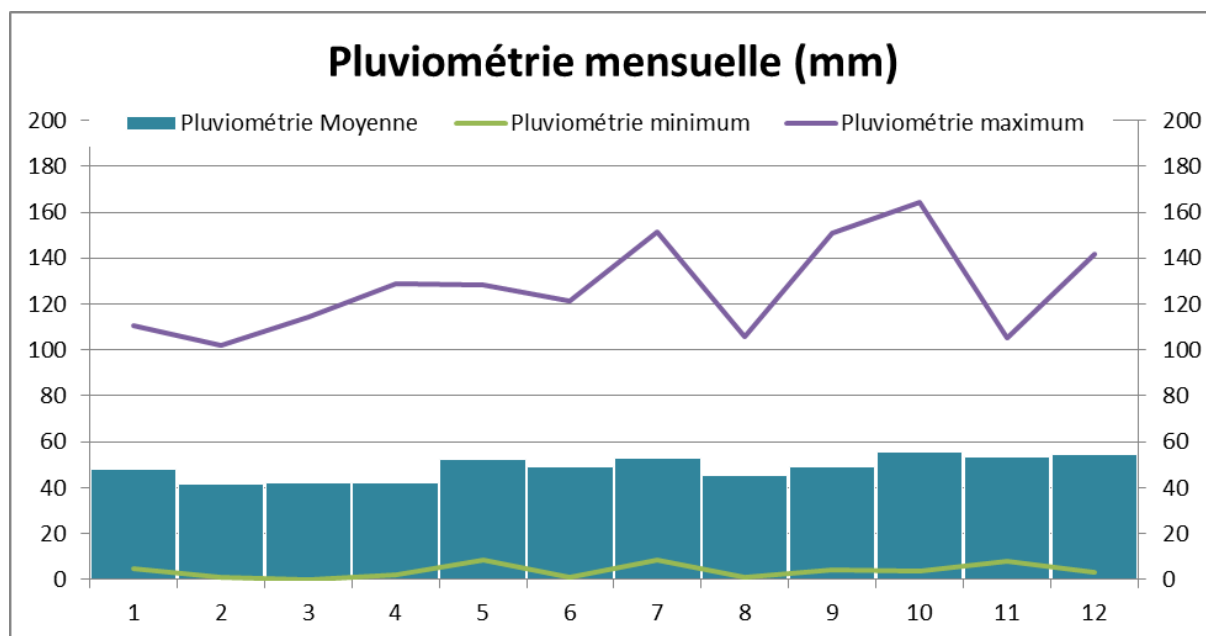


Figure 40 : pluviométrie moyenne mensuelle à CHARTRES

6.9.2.2 Autres Stations du secteur

La station de mesures météorologiques de Viabon, dont la chronique de données est inférieure à 20 ans, propose des résultats globaux du même ordre que les stations détaillées dans les chapitres précédents.

Tableau 21 : Synthèse pluviométrique sur d'autre station

Stations	Fréquence biennale	Quinquennale sèche	Quinquennale humide
Viabon (19 années)	578 mm	478 mm	679 mm

6.9.3 Etude des séries temporelles en Evapotranspiration

Carte n°15 : Evapo-transpirations moyennes estivales
 Carte n°16 : Evapo-transpirations moyennes hivernales

6.9.3.1 Station de Viabon

La série chronologique étudiée s'étend de 1994 à 2013. Les années présentées sont des années hydrologiques allant de Mai(n) à Avril (n+1).

- **ETP Annuelle**

L'évapotranspiration annuelle moyenne sur la station de Châteaudun représente 781 mm (compris entre 743 et 820 mm). La situation quinquennale sèche représente une ETP de 847 mm contre 716 pour une année quinquennale humide. Les années 2002 et 2003 (931 et 920 mm d'ETP) sont aux alentours d'une fréquence de retour vicennale à cinquantennale sèche. 1998 (663 mm et plus faible ETP sur la période) représente une année décennale humide. Néanmoins la faiblesse de longueur de la série temporelle ne permet de donner les fréquences centennales et cinquantennale qu'à titre indicatif, le calcul statistique présentant des incertitudes conséquentes.

Tableau 22 : Analyse fréquentielle des ETP annuelle à VIABON

19 valeurs étudiées		Loi de Gauss		
Tableau des résultats : fréquence de retour		Borne Min à 95 %	Valeur	Borne Max à 95 %
SECHE	Centennale	907	962	1 056
	Cinquantennale	890	940	1 027
	Vicennale	864	909	983
	Décennale	840	881	944
	Quinquennale	809	847	899
	Biennale	743	781	820
HUMIDE	Quinquennale	664	716	754
	Décennale	619	682	723
	Vicennale	580	654	699
	Cinquantennale	536	622	673
	Centennale	507	601	656

- **ETP à l'étiage**

L'ETP d'étiage a été abordée considérant la période de Mai à Octobre inclus comme période de référence. L'analyse du cycle hydrologique tend à montrer un étiage des cours d'eau entre Juin et Novembre inclus.

L'ETP moyen durant la période d'étiage s'élève à 592 mm (compris entre 565 et 618 mm). La fréquence de retour quinquennale sèche propose une ETP de l'ordre de 638 mm pour une fréquence de retour quinquennale humide de l'ordre de 546 mm. 2003 (725 mm) peut être considérée comme une fréquence de retour centennale sèche.

Tableau 23 : Analyse fréquentielle des ETP à l'étiage à VIABON

20 valeurs étudiées		Loi de Gauss		
Tableau des résultats : fréquence de retour		Borne Min à 95 %	Valeur	Borne Max à 95 %
SECHE	Centennale	682	719	784
	Cinquantennale	670	705	763
	Vicennale	651	682	732
	Décennale	634	662	706
	Quinquennale	612	638	674
Biennale		565	592	618
HUMIDE	Quinquennale	510	546	572
	Décennale	478	522	550
	Vicennale	451	502	533
	Cinquantennale	420	479	514
	Centennale	400	464	502

- **ETP intra annuelle**

L'ETP est maximale pour le mois de Juillet avec près de 140 mm. L'ETP maximum observée pour un mois est cependant sur le mois d'Aout (2003 ; 187 mm). A minima, l'ETP observée sur les mois d'étiage est comprise entre 70 et 110 mm.

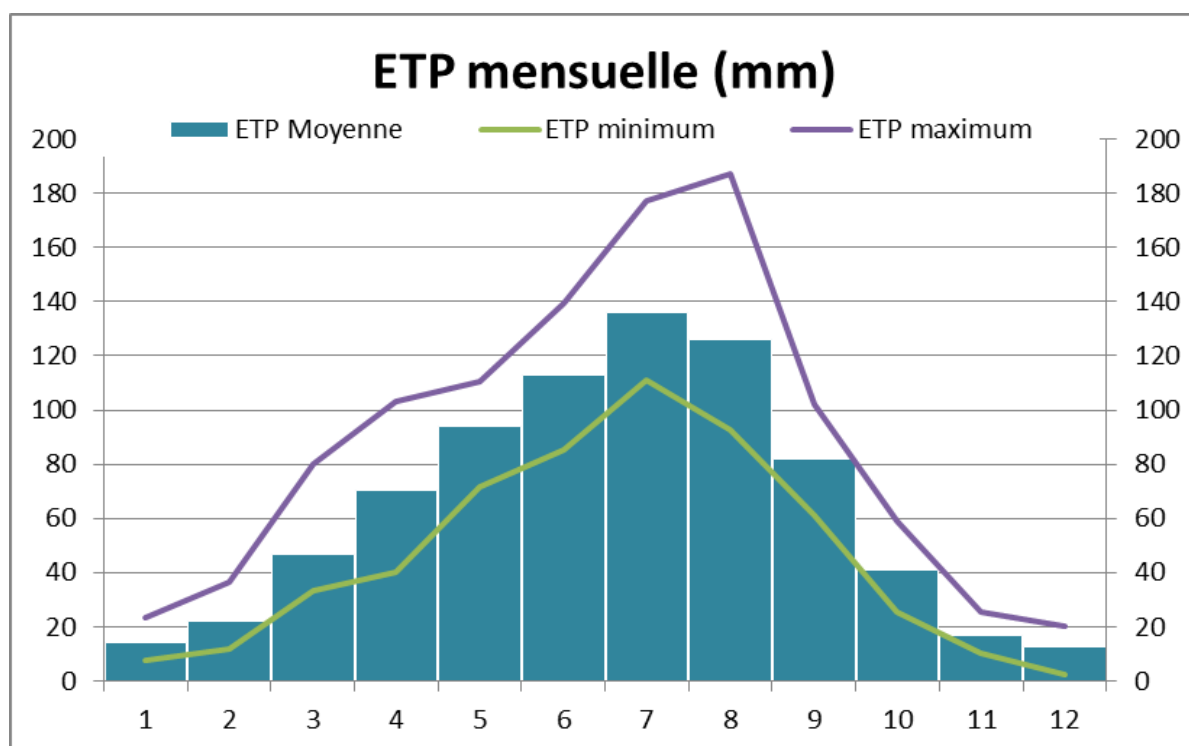


Figure 41 : Distribution des ETP moyenne mensuelle à VIABON

6.9.3.2 Autres stations de mesure de l'ETP

La station de Pithiviers possède une série trop courte pour être exploitée convenablement. Toutefois, les résultats de synthèse sont présentés dans le tableau ci-après.

La station de Chartre possède, elle, une série erronée ne permettant pas une exploitation des données d'ETP.

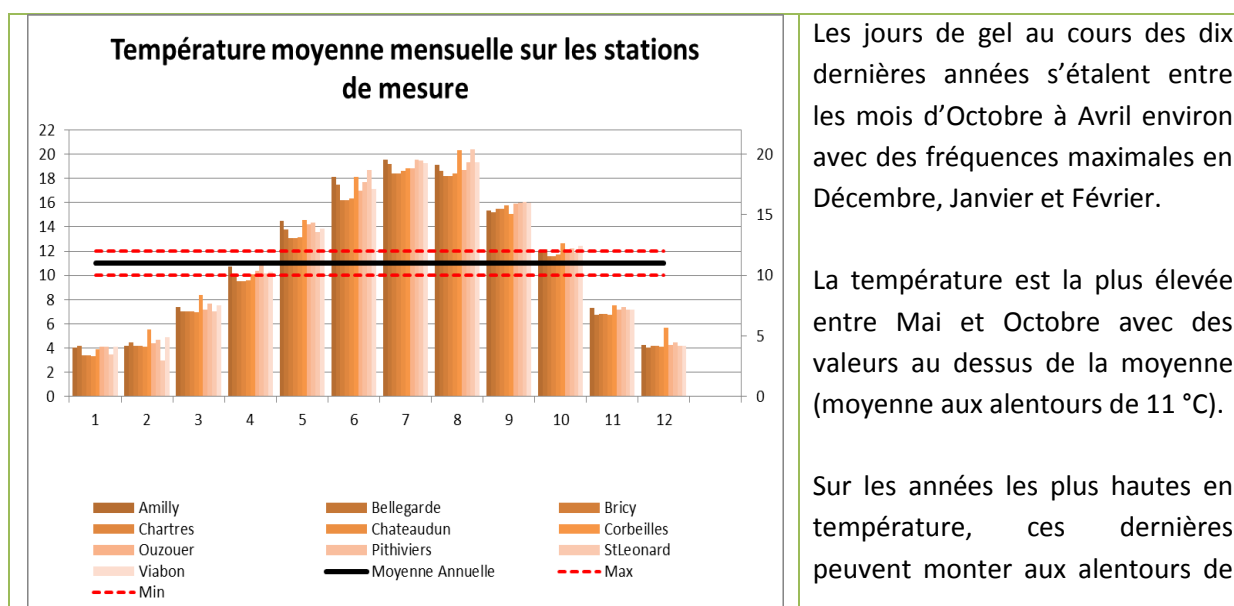
Tableau 24 : ETP sur les autres stations

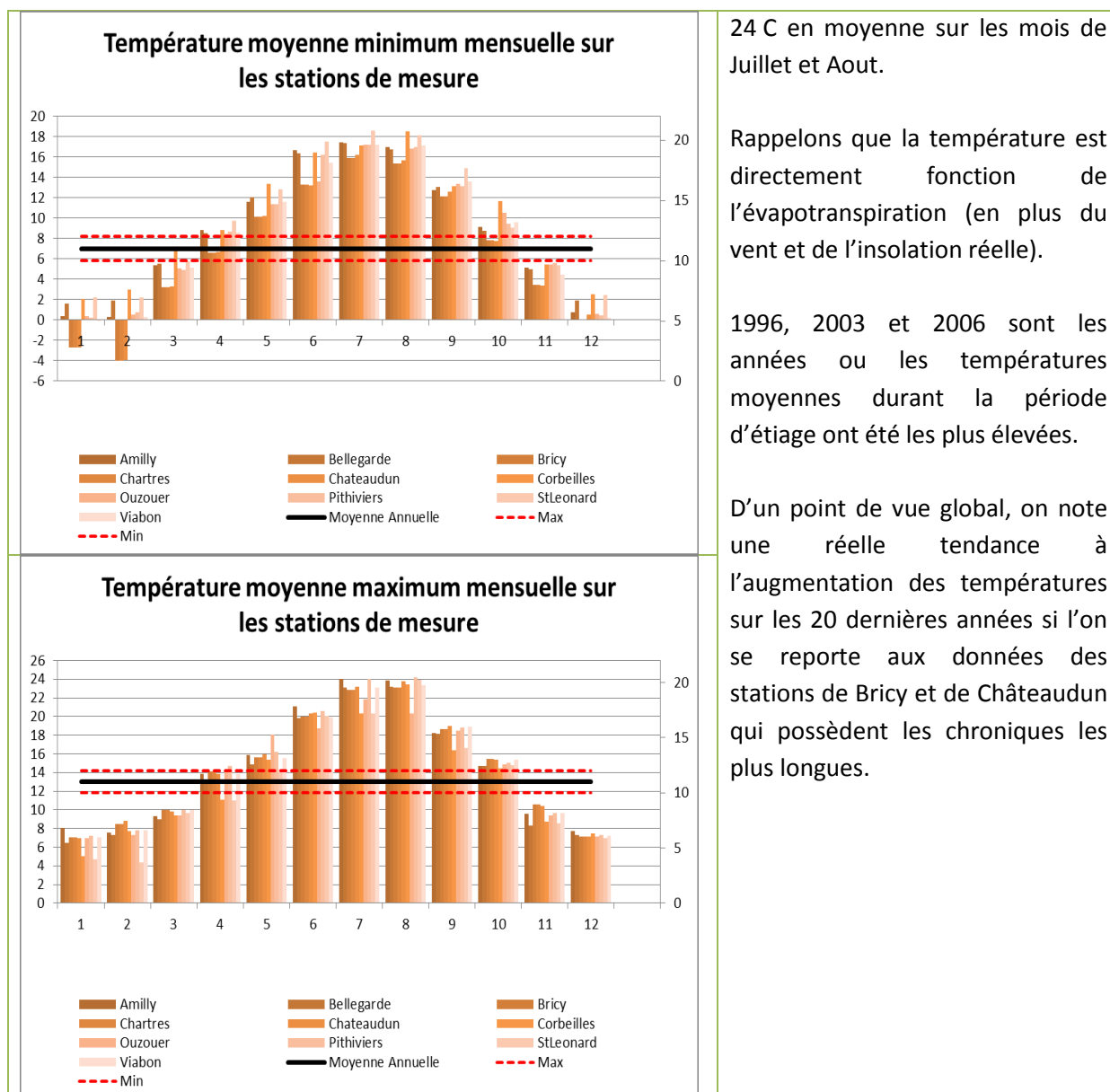
Stations	Fréquence biennale	Quinquennal sec	Quinquennal humide
Pithiviers (15 années)	768	822	713

6.9.4 Etude des séries temporelles en température

Tableau 25 : Statistiques de températures sur les stations du secteur

Stations	Température moyenne annuelle (°C)	Température mensuelle minimale (°C)	Température mensuelle maximale (°C)
Viabon	11.3	1.3 (Décembre, Janvier, Février)	25.8 (Juillet)
Abbeville-la-Rivière	10.9	0.5	26.3





24 C en moyenne sur les mois de Juillet et Aout.

Rappelons que la température est directement fonction de l'évapotranspiration (en plus du vent et de l'insolation réelle).

1996, 2003 et 2006 sont les années où les températures moyennes durant la période d'étiage ont été les plus élevées.

D'un point de vue global, on note une réelle tendance à l'augmentation des températures sur les 20 dernières années si l'on se reporte aux données des stations de Bricy et de Châteaudun qui possèdent les chroniques les plus longues.

Figure 42 : Analyse des séries de températures

6.9.5 Evolutions climatiques

6.9.5.1 Les constats

Les températures et des précipitations ont été étudiées à long terme (2046-2065) dans le document Explore 70. Sur la métropole, les résultats climatiques obtenus indiquent une augmentation possible des températures moyennes de l'air de l'ordre de +1,4 °C à +3°C selon les simulations avec des hivers plus doux (diminution des épisodes de vague s de froid) et des été très chaud voire torrides dans le sud (fréquence des canicules en augmentation).

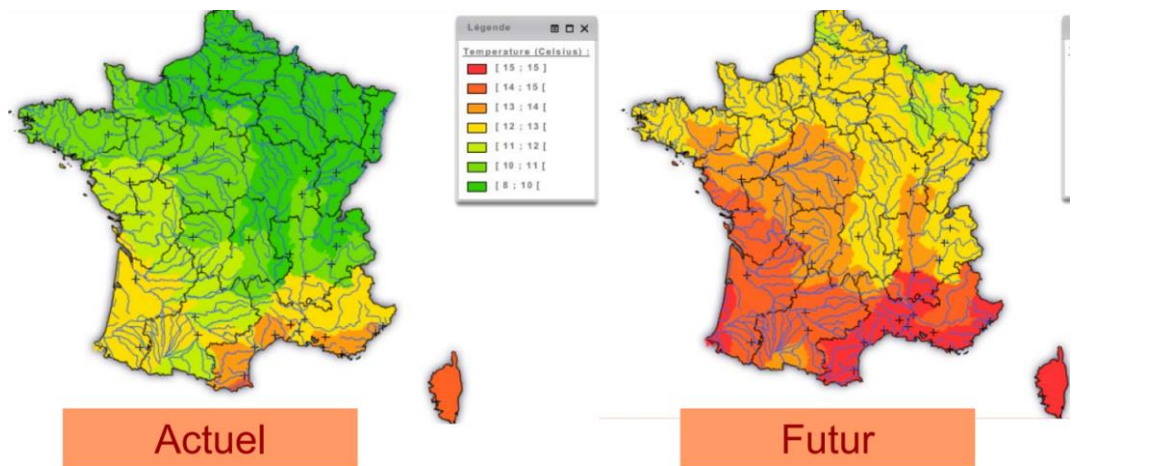


Figure 43 : Evolution des températures d'après l'étude Explore 70 (source : Quelles stratégies d'adaptation dans le domaine de l'eau ?, Ministère de l'écologie, novembre 2013)

D'après la Figure 43, la température moyenne annuelle sur le territoire nappe de Beauce passerait d'une température actuelle (1961-1990) de 10-11°C à une température future de 12-13°C (2046-2065).

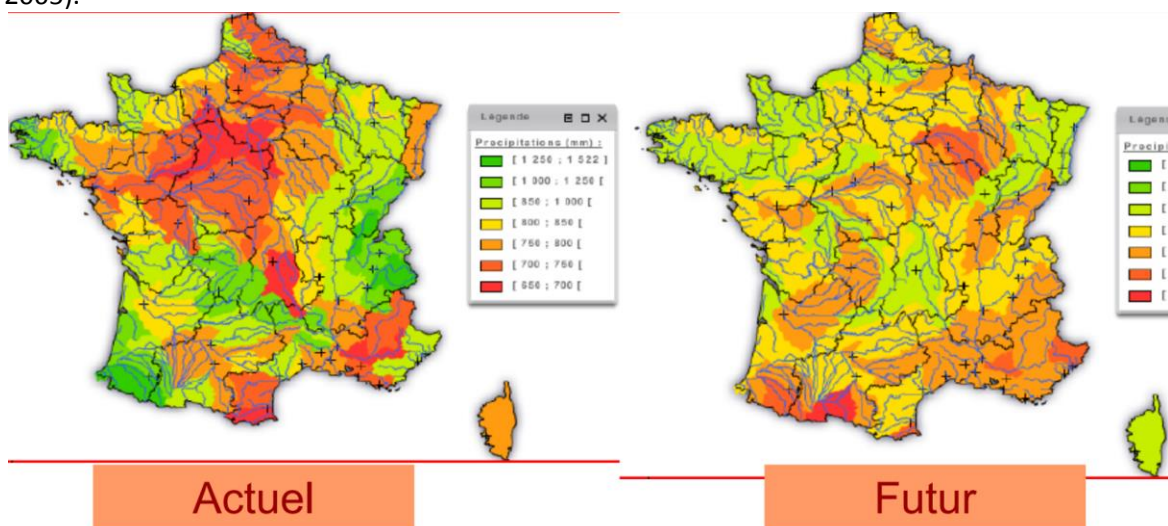


Figure 44 : Evolution des précipitations d'après l'étude Explore 70 (source : Quelles stratégies d'adaptation dans le domaine de l'eau ?, Ministère de l'écologie, novembre 2013)

D'après la Figure 44, la moyenne pluviométrique annuelle du territoire nappe de Beauce passerait d'une gamme de 650-700 mm (moyennes annuelles de 1961 à 1990) à 750-800 mm vers le sud, 850-1000 mm vers le centre et 800-850 mm vers le nord du territoire Beauce, à la période 2046-2065. Cette prévision se justifie notamment par les données de températures aux stations de Chartres, Bricy et Châteaudun depuis 1970. En effet, une augmentation des températures est remarquable depuis plusieurs années. Les normales calculées sur 30 ans montrent une augmentation de 0,5 °C tous les 10 ans.

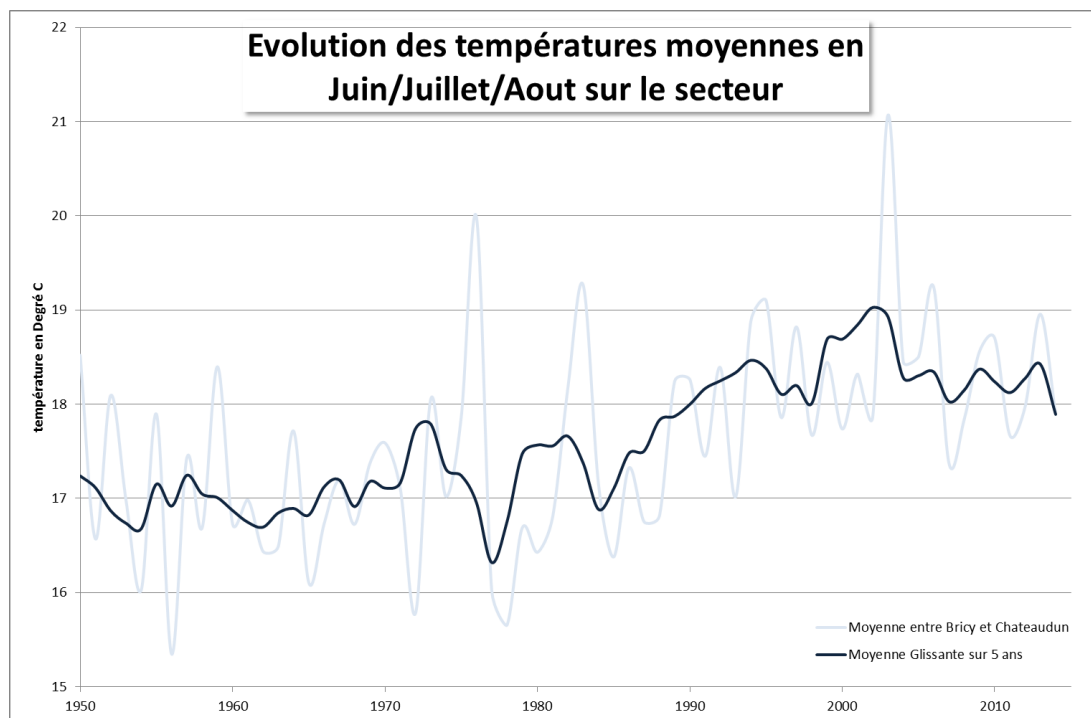


Figure 45 : Analyse de l'évolution des températures moyennes en Juin-Juillet-Aout sur le secteur

Malgré cette augmentation des pluies annuelles, la tendance générale est aux étés secs. Plusieurs années sèches ressortent nettement : 1976, 1986, 1990 et 1996. La sécheresse continuera au moins jusqu'en 2046-2065, d'après l'étude Explore 2070.

Tableau 26 : Synthèse de l'analyse des tendances climatiques à partir d'EXPLORE 2070

Secteur	Stations	Pluviométrie	Température	Evolution climat
Beauce Centrale	Abbeville-la-rivière, Bricy, Chartres, Châteaudun, Ouzouer-le-marché, Pithiviers, Viabon	Sécheresse dans les années 90, notamment l'année 1996 années très humides 1985, 2001, avec des étés souvent très humides	Moyenne de température annuelle: 11,4 °C avec des minimums au mois de janvier et février	Augmentation visible de 0,5°C tous les 10 ans mais une augmentation prévisionnelle d'environ 18 mm tous les 10 ans (Explore 70)

6.9.5.2 Les conséquences

Le projet Explore 2070, porté par le MEDDE de juin 2010 à octobre 2012 énonce les objectifs suivants :

- Evaluer les impacts du changement climatique sur les milieux aquatiques et la ressource en eau à échéance 2070, pour anticiper les principaux défis à relever et hiérarchiser les risques encourus ;
- Elaborer et évaluer les stratégies d'adaptation dans le domaine de l'eau en déterminant les mesures d'adaptation les plus appropriées pour répondre aux défis identifiés tout en minimisant les risques encourus.

Ce projet a abouti entre autre à la construction d'un modèle systémique de confrontation entre l'offre et la demande en eau sur la France métropolitaine (divisée en 100 bassins versants), prenant en compte les impacts du changement climatique sur trois thématiques : hydrologie de surface, hydrologie souterraine, et prospective. Et de tester ainsi des stratégies d'adaptation. Une simulation de référence a été réalisée sur la période 1961-1990 et confrontée à une simulation sur la période future (2046-2065).

Les résultats sur la métropole montrent une diminution significative globale des débits moyens à l'échelle du territoire, qui pourrait être de l'ordre de 10% à 40% selon les simulations. Pour une majorité de cours d'eau, les modèles projettent une accentuation des étiages encore plus marquée. Les évolutions sur les crues décennales, elles, sont plus hétérogènes et globalement moins importantes.

Tous les modèles projettent des étiages plus sévères sur les exutoires des grands bassins versants français, avec des résultats cependant très hétérogènes

Le bassin de la Seine à Paris

Les simulations réalisées en régime naturel projettent une baisse du débit moyen annuel de la Seine à Paris comprise entre -10 et -50% selon les modèles utilisés. Cette baisse serait liée principalement à l'augmentation de la température sur le bassin, de l'ordre de +1.7°C à + 2.9°C, entraînant une nette augmentation de la demande évaporatoire à l'échelle du bassin. En outre, les simulations projettent une forte accentuation des étiages : suivant les modèles, le débit minimum mensuel quinquennal pourrait baisser de 10 à 70%. La combinaison d'une hausse des températures et d'une réduction des précipitations estivales simulées sur ce bassin (comprise entre 0% et 40% entre mai et septembre, pour la plupart des modèles) explique cette tendance, dont la robustesse reste cependant limitée.

Les évolutions sur les crues sont plutôt orientées à la baisse (sauf sur les hauts bassins de l'Oise et la Marne).

Le bassin Loire Bretagne

Le scénario retenu dans Explore 2070 conduirait à une augmentation de la température comprise entre 1,7°C et 4,4°C. Le changement climatique modifierait également la répartition des précipitations (épisodes pluvieux intenses générant de plus fortes crues, étiages a contrario plus sévères). La diminution des précipitations estivales est estimée entre 16 à 23%.

L'hydrologie du bassin serait sévèrement impactée par le changement climatique, avec une baisse comprise entre 25 et 30 % de la recharge des nappes souterraines sur la moitié de la superficie de son bassin versant, et une baisse généralisée des débits moyens annuels. La baisse du niveau moyen mensuel des nappes serait très limitée au droit des plaines alluviales (qui peuvent se recharger grâce aux cours d'eau), mais pourrait atteindre 10 mètres sur les plateaux ou contreforts des bassins sédimentaires ce qui entraînerait une baisse du débit d'étiage et une prolongation de la période d'assecs. Les nappes pâtiraient en effet d'une baisse des précipitations couplée à une évapotranspiration plus importante de l'eau.

L'augmentation de la température de l'eau serait comprise entre 60 % et 100 % de l'augmentation de la température de l'air, pour les cours d'eau à débit important, sans qu'on puisse préjuger des saisons qui verraient la température de l'eau augmenter le plus. L'eau des nappes pourrait voir sa température augmenter, du fait d'un rayonnement plus important sur le sol.

Baisse de la pluviométrie : accroissement des années sèches : engendre une éventuelle augmentation de l'évapotranspiration d'environ 15 à 30 %, d'après ce même rapport. Le changement climatique va donc modifier les données d'entrée ; l'élément important à noter est la baisse prévue de la pluviométrie estivale qui amplifierait les risques de sécheresse et aurait un impact négatif sur l'alimentation hydrique des cultures.

6.9.6 Synthèse et bilan des données climatiques

6.9.6.1 Synthèse de la pluviométrie sur le secteur

La pluviométrie a été établie sur la base des données disponibles aux stations de mesure.

La pluviométrie moyenne annuelle s'établie entre 580 et 640 mm sur le secteur Ouest. On note une pluviométrie moyenne annuelle un peu plus élevées, de l'ordre de 660 mm, sur le secteur Est (Amilly). Celle de l'étiage (entre Mai et Octobre inclus) s'établie entre 300 et 330 mm sur le secteur Ouest et aux alentours de 360 mm sur le secteur Est.

Dans l'historique des données, l'année 1989 peut être considérée comme une fréquence de retour centennal sèche en terme de pluviométrie (Annuelle et Etiage).

Sur les 10 dernières années, 2008 et 2009 sont les années qui présentent la plus faible pluviométrie à l'étiage (188 à 230 mm suivant les stations). Ces années sont représentative d'une fréquence de retour décennale sèche.

Toujours sur les 10 dernières années, l'année 2012 est celle où la pluviométrie à l'étiage est la plus élevée (autour de 400 mm) et représente une fréquence de retour quinquennal à décennal humide. L'autre année humide sur les 10 dernières années est 2007 en termes de pluviométrie.

6.9.6.2 Synthèse de l'évapotranspiration sur le secteur

Les données d'évapotranspiration ne sont pas disponibles sur le secteur Est du territoire de la Beauce. Dans la globalité des analyses effectuées, nous observons une évapotranspiration moyenne annuelle de l'ordre de 740 à 815 mm suivant les stations étudiées (plutôt à l'Ouest du territoire). Sur la période spécifique de l'étiage (Mai à Octobre inclus) la moyenne se situe aux alentours de 560 à 610 mm. Cette période concentre donc près de 75 % de l'ETP annuelle.

Dans l'historique, 1976 reste une année très à part dans la chronique puisqu'elle représente une année bi-centennale sèche sur la station de Bricy (sur la base de l'ETP Annuelle).

En regardant l'ETP sur la période d'étiage, outre l'année 1976 très spécifique dans la chronique, l'autre année sèche de référence concerne l'année 2003 (cinquantennale sèche). Dans les années les plus déficitaires nous retrouvons également 1989, 1990 et 2006 (années comprises entre une décennale et une vicennale sèche).

Dans les chroniques récentes, 2007 apparait comme une année de référence humide (cinquantennale humide sur la base de l'ETP annuelle et plutôt quinquennale humide sur la période d'étiage).

L'étude de la station de Bricy depuis 1960 indique que 60 % des enregistrements sur les 15 années les plus sèches sont effectués après les années 2000.

6.9.6.3 Approche d'un Bilan hydrique P-ETP-RU historique

- **Eléments de méthode**

Afin de traduire ces éléments dans un bilan hydrique global, nous avons effectué un bilan P-ETP+RU à la décade le principe général de calcul est le suivant :

$Si ETP_{(j)} > P_{(j)} + RU_{(j-1)}$	>> Déficit hydrique ($ETP_{(j)} - P_{(j)} - RU_{(j-1)}$)
$Si ETP_{(j)} < P_{(j)} + RU_{(j-1)}$	
$Si P_{(j)} > ETP_{(j)} >>$	
$Si RU_{(j-1)} + P_{(j)} - ETP_{(j)} > RU_{Max}$	>> Pluie efficaces pour la recharge (nappe et cours d'eau)
$Si RU_{(j-1)} + P_{(j)} - ETP_{(j)} < RU_{Max}$	>> Pluie de recharge de la RU
$Si P < ETP$	>> déstockage de l'eau de la RU

Aussi sur la base de ce calcul, nous sommes en mesure de dégager une estimation de la « pluie efficace » servant à alimenter la nappe et le cours d'eau mais également du « déficit hydrique » en considérant que l'ETP constitue la demande en eau globale intégrant les besoins de la plante. Cette approche est basée sur des hypothèses de RU max du sol.

- **Résultats du déficit hydrique**

Pour les simulations nous nous sommes positionnés sur une RU moyenne de 100 mm et nous avons pris comme base de référence la station de BRICY qui bénéficie d'une chronique de données longue. Dans l'analyse des pluies efficaces et des déficits, nous observons plusieurs périodes distinctes dans la chronique :

- **1960 – 1967** : période avec de fortes variations entre les années alternant période déficitaire et période équilibrée
- **1968 – 1976** : période relativement homogène en termes de déficit avec des déficits relativement élevés (200 à 300 mm). 1976 est une année exceptionnellement déficitaire avec plus de 500 mm de déficit. Les pluies efficaces de recharge sont faibles.
- **1977 – 1988** : période relativement homogène en termes de déficit avec des déficits bas entre 50 et 200 mm et des pluies efficaces de recharge assez fortes.
- **1989 -1996** : période avec de fortes fluctuations interannuelles et marquée par des déficits très élevés (1989, 1990 et 1996) à près de 400 mm.
- **1997 – 2002** : période avec des déficits en baisse (migration vers l'équilibre) et des déficits moyens autour de 200 mm. Les pluies efficaces sont remontent.
- **2003 à 2011** : période où les déficits augmentent pour être en moyenne aux alentours des 300 mm. Les pluies efficaces baissent en conséquence.
- **2012 – 2013** : quoique très courte, cette période semble marquer une baisse des déficits en deçà de 200 mm.

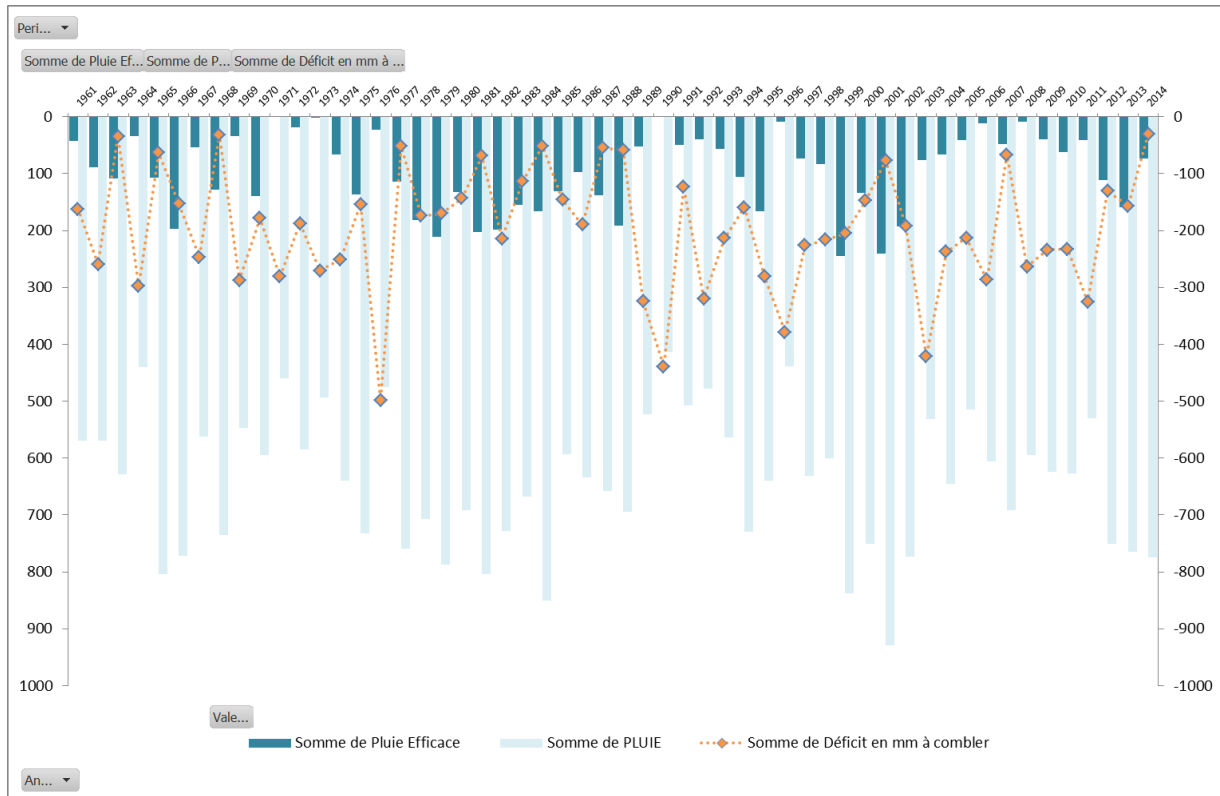


Figure 46 : Bilan P-ETP-RU depuis 1960 à la station de BRICY

L'approche de ce bilan hydrique permet également de distinguer 1976, 1989, 1990, 2003 et dans une moindre mesure 2011 et 2006 comme des années spécifiquement déficitaires du point de vue hydrique. Ces années peuvent être considérées comme des années repère de sécheresse.

- **Résultats sur les pluies efficaces – approche de la recharge**

Les résultats obtenus permettent également de qualifier les excédents de pluie après comblement de la RU.

L'analyse sur la station de Bricy (cf. figure 48) entre 1960 et 2014 permet de mettre en avant une pluviométrie efficace annuelle moyenne de l'ordre de 120 mm en considérant une RU à 100 mm. Une RU à 80 mm donne une pluviométrie efficace de l'ordre de 138 mm en moyenne. Sur cette même station, depuis 1999 et pour une RU de 100 mm, la pluviométrie efficace est estimée à 116 mm. Depuis 2003, cette pluie efficace est en moyenne de 80 mm avec des minimums observés pour 2005, 2006 et 2008 (43, 41 et 42 mm). 2012 et 2013 présente des pluies efficaces en hausse avec respectivement 131 et 178 mm sur la base d'une RU à 100 mm.

La même analyse sur la station de Pithiviers (RU à 100 mm) conduit à l'estimation d'une pluie efficace de l'ordre de 87 mm en moyenne entre 2000 et 2013. 2008, 2009 et 2011 sont des années marquées par une pluie efficace très faible (20 à 21 mm environ). 2012 et 2013 montrent des niveaux de pluie efficace en hausse et aux alentours de 112 à 135 mm.

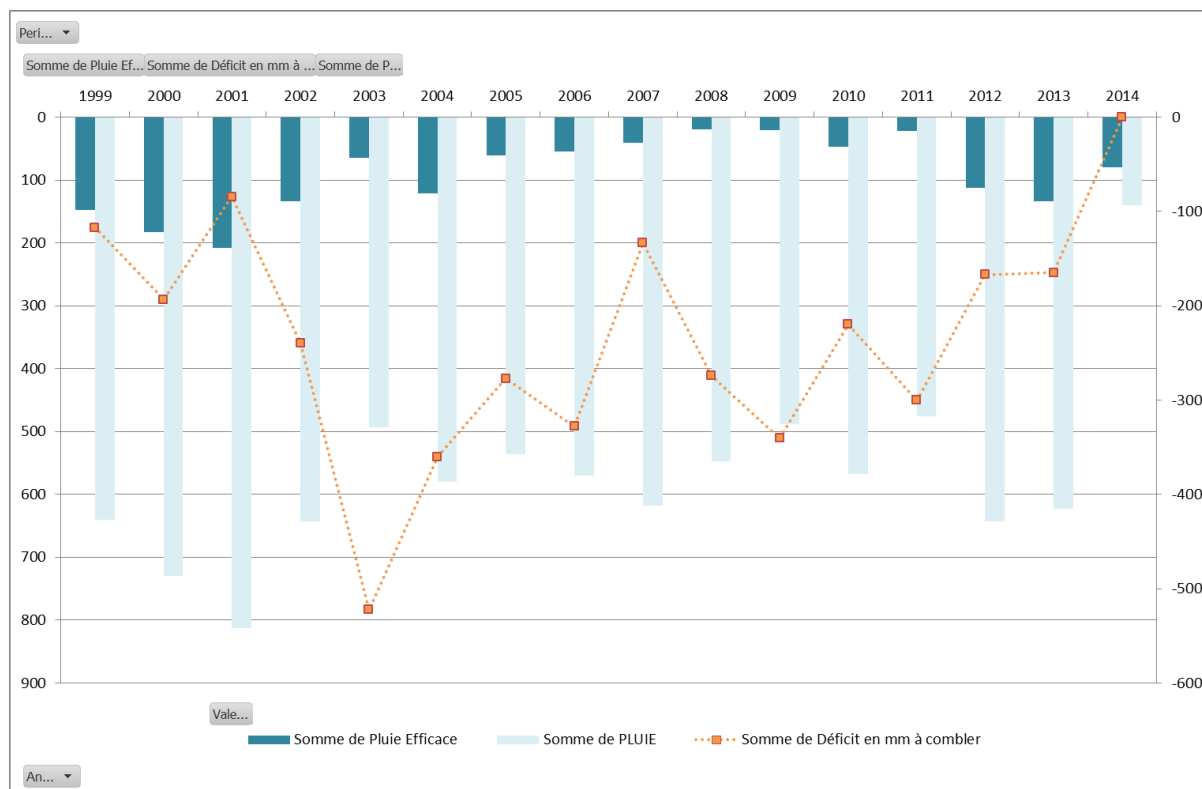


Figure 47 Bilan P-ETP-RU depuis 1999 à la station de Pithiviers

Enfin l'analyse conduite à la station d'Ouzouer-le-marché montre une pluie efficace moyenne de l'ordre de 110 mm sur la période 1999 – 2012 et pour une RU de 100 mm. 2005 (année de plus faible pluie efficace) présente une pluie efficace de l'ordre de 31 mm et 2006, 62 mm pour une RU à 100 mm.

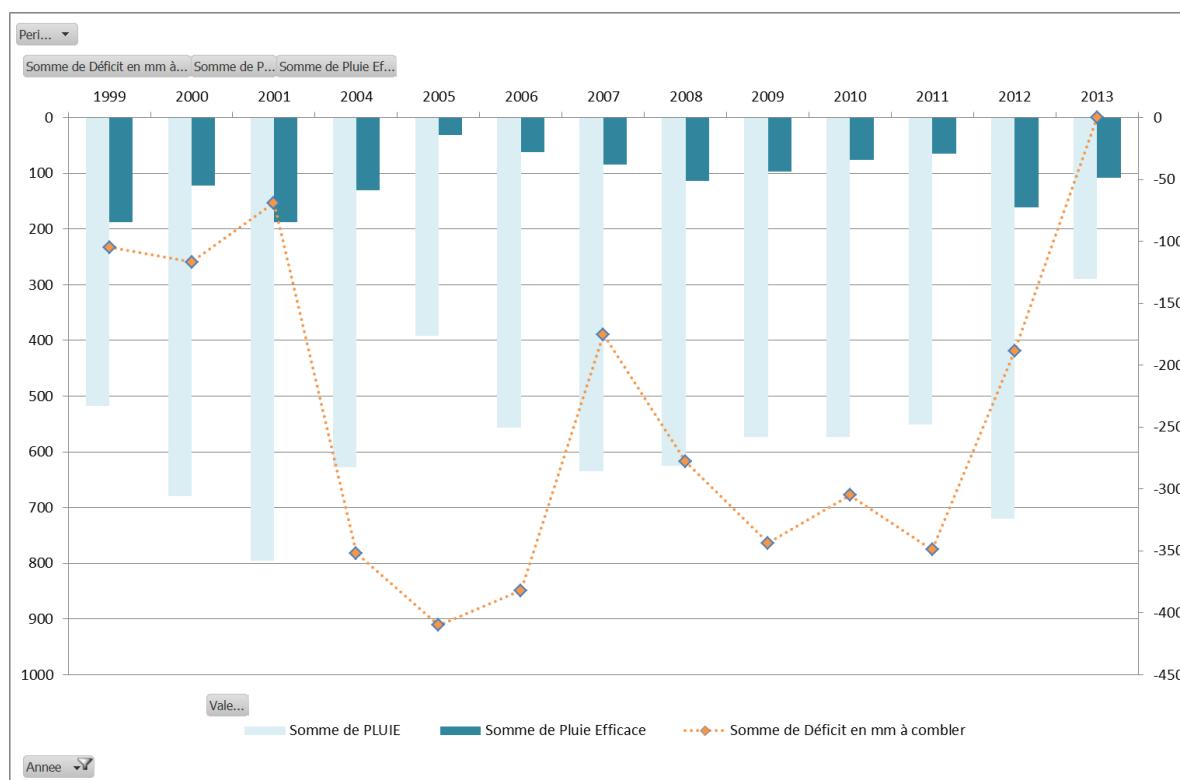


Figure 48 : Bilan P-ETP-RU depuis 1999 à la station d'Ouzouer-le-marché

D'un point de vue global et pour une superficie de la nappe de la Beauce d'environ 8 000 km², une recharge moyenne de 130 mm correspond à un volume global de l'ordre de 1 000 000 000 m³ et une recharge de 50 mm correspond à un volume de l'ordre de 400 000 000 m³. 30 mm de recharge équivaut à environ 240 000 000 m³.

6.10 Description de la ressource en eau souterraine de la Beauce

L'ensemble des remarques et calculs statistiques ont été réalisés sur une cinquantaine de piézomètres ayant des chroniques suffisamment longues sur la période 1999-2015.

6.10.1 Contexte hydrogéologique général

Carte n°9 : Contexte hydrogéologique

6.10.1.1 Présentation de l'aquifère multicouche

La nappe de Beauce est contenue dans les différents bancs calcaires du Miocène inférieur, de l'Oligocène et de l'Eocène ainsi que dans les Sables de Fontainebleau (Oligocène), formant ainsi un système hydraulique unique dans la majeure partie de la Beauce.

Elle englobe les calcaires de Pithiviers et d'Etampes (séparés par la molasse du Gâtinais lorsqu'elle est présente), mais aussi, dans sa partie Nord-Est, le calcaire de Champigny (ou de Château-Landon). Ce n'est en effet que dans ce quart Nord-Est que le calcaire de Champigny forme un système distinct, isolé par les Marnes Vertes sus-jacentes.

L'aquifère de Beauce, en forme de cuvette, a une épaisseur variable pouvant atteindre 190 mètres au centre de la cuvette (dans le secteur de Pithiviers) et qui s'amincit en bordures ouest et est dès l'affleurement de l'argile à silex imperméable. Ces différentes couches qui composent ce système « nappe de Beauce » sont donc alternativement perméables, semi-perméables et imperméables, et délimitent ainsi plusieurs réservoirs aquifères qui sont en relation les uns avec les autres (Tableau 27 ci-dessous).

Tableau 27 : Description synthétique du complexe aquifère de la Nappe de Beauce

Formation (de la plus récente à la plus ancienne)	Principaux faciès	Caractéristiques de l'aquifère	Présence	Perméabilité
Sables et argiles de Sologne Marne et sable de l'Orléanais	Sable et argile	Aquifère dans les sables, nappe perchée très localisée	Forêt d'Orléans	Semi-perméable
Calcaire de Pithiviers	Calcaire	Aquifère, nappe essentiellement libre	centre du bassin	Perméable
Molasse du Gâtinais	Argile et marne		Au centre du bassin mais épaisseur variable	Semi-perméable à imperméable
Calcaire d'Etampes	Calcaire	Aquifère, nappe essentiellement captive	Quasi-totalité du bassin	Perméable
Sables de Fontainebleau	Sable	Aquifère, nappe libre et captive	Au nord-est, parfois discontinu	Perméable
Molasses d'Etréchy, marnes à huitres	Sable argilo-marneux, marne		discontinue	Imperméable
Calcaire de Brie	Calcaire	Aquifère, nappe libre et captive	Nord-est	Perméable
Marnes de Romainville-argiles vertes	Marnes argileuses, argiles		Au nord, absent ailleurs	Imperméable
Calcaire de Champigny-calcaire éocènes-calcaire de château - Landon	Calcaire, calcaire marneux, marnes	Aquifère, nappe libre et captive	Variation de faciès, présents sur une grosse partie du bassin	Perméable à semi-perméable
Arkose de Breuillet	Sable	Aquifère, nappe libre et captive à certains endroits	Au nord est	Perméable
Eocène détritique	Sable, marne, argile		Discontinu	Très variable
Argiles à silex	Argile		A l'est et à l'ouest	Peu perméable (sauf localement en présence de blocs siliceux)
Craie	Craie	Aquifère, nappe libre et captive	A l'est et à l'ouest	Plutôt perméable

La nappe des calcaires de Beauce est globalement très capacitive et caractérisée par des vitesses lentes de circulation de l'eau et une forte inertie : l'amplitude des variations piézométriques est faible (d'ordre métrique), et la recharge est retardée dans sa partie centrale, d'autant plus que la nappe est profonde.

Les calcaires de Beauce sont intensément fracturés, créant ainsi un réservoir à caractère continu. Cette fissuration est accentuée par une karstification d'autant plus développée que l'on s'approche de la Loire.

En 1999, Antea Group a constitué une base de données des points d'eau situés sur le territoire de la nappe de Beauce, contenant les données de débits spécifiques d'environ 1500 forages captant un ou plusieurs aquifères. A partir de ces données, des valeurs de transmissivité ont été estimées. La zone la plus productive se situe au centre du bassin, au nord d'Orléans, avec des débits spécifiques supérieurs à 200 m³/h/m. Sur les bords du bassin, les débits spécifiques sont plus faibles, notamment dans le Gâtinais où les débits spécifiques sont inférieurs à 10 m³/h/m.

Les accidents structuraux, comme les failles de Beaune-la-Rolande et de Sennely, le Horst de Nogent-sur-Vernisson dans le secteur Sud-Est et les dômes de Marchenoir et d'Ouzouer au Sud-Ouest, peuvent permettre des communications directes entre la craie et les horizons aquifères du système de Beauce (cf. schéma synthétique présenté en Figure 30).

Les transmissivités sont comprises généralement entre 10⁻³ et 10⁻² m²/s. Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs moyennes des transmissivités des formations aquifères de Beauce.

A partir de ces valeurs de transmissivité, un ordre de grandeur de perméabilité a été calculé (environ 10⁻⁴ m/s).

Tableau 28 : Transmissivités des formations géologiques aquifères de la Beauce

Formations géologiques	Nombre de points	Transmissivité moyenne (m ² /s)	Epaisseur moyenne (m)	Perméabilité (m/s)
Calcaires de Pithiviers	59	10 ⁻²	18,0	6. 10 ⁻⁴
Calcaires d'Etampes	92	10 ⁻²	23,6	4. 10 ⁻⁴
Sables de Fontainebleau	11	10 ⁻³	30,3	0,3. 10 ⁻⁴
Calcaire de Brie	17	10 ⁻²	10,2	10. 10 ⁻⁴
Calcaire éocène	80	10 ⁻²	25,2	4. 10 ⁻⁴
Craie	36	10 ⁻³	-	-

Ce système multicouches a été étudié lors de la réalisation du modèle géologique de la nappe de Beauce, effectuée par le BRGM en 1999, qui a permis de préciser la lithologie, la stratigraphie et la représentation spatiale de ces différents horizons qui composent l'aquifère de Beauce.

Les principales formations aquifères sont les suivantes (de haut en bas, des plus récentes aux plus anciennes) :

Calcaires de Pithiviers

La nappe des calcaires de Pithiviers est libre sur l'ensemble du plateau, sauf localement sous la forêt d'Orléans. Ces calcaires ont été soumis à la fracturation et à l'altération. Leur transmissivité moyenne est de l'ordre de 10-2 m²/s, avec une augmentation à 10-1 m²/s au nord d'Orléans, où les calcaires sont karstifiés. Leur épaisseur varie de 0 à 40 mètres.

Calcaires d'Etampes

Lorsqu'il n'affleure pas, son toit est composé de molasses du Gâtinais discontinues. C'est un aquifère composé de différents faciès calcaires. Il présente à sa base une couche argilo-marneuse, de faible épaisseur et sans doute discontinue qui constituerait une semi-barrière hydraulique aux écoulements. La transmissivité moyenne de cet aquifère est d'environ 10-2 m²/s, légèrement plus faible que celle des calcaires de Pithiviers ; elle est plus importante (10-1 m²/s) dans la zone Nord d'Orléans, du fait d'une karstification plus importante dans ce secteur, à proximité de la lacune de molasse du Gâtinais. La puissance de cette formation varie de 0 à 70 mètres.

Sables de Fontainebleau

Cet aquifère est directement sous-jacent aux calcaires d'Etampes. La transmissivité de cette formation est en moyenne de 10-3 m²/s, inférieure à celle des aquifères calcaires qui composent le système. Son épaisseur varie de 0 à 70 mètres.

Calcaires de Brie

C'est un aquifère composé de calcaires indurés, fortement fracturés, avec des passées marneuses dans les parties Ouest et Sud de la formation. Son toit est composé des Marnes à huitres et des Molasses d'Etrechy, et son mur est constitué des Argiles vertes et des Marnes supragypseuses. Sa transmissivité moyenne est de 10-2 m²/s et son épaisseur varie de 0 à 30 mètres (augmentant vers l'ouest de Milly-la-Forêt).

Les trois formations aquifères précédentes ne forment, le plus souvent, qu'un seul et même réservoir aquifère.

Les calcaires Eocènes

Cet aquifère est composé de différents faciès calcaires, principalement le Calcaire de Champigny et le Calcaire de Château-Landon avec, dans sa partie Est, une plus forte composante argilo-marneuse. Son toit est composé d'Argiles vertes localisées essentiellement dans la partie Nord-est du système, ce qui permet ailleurs un contact direct avec les aquifères des calcaires de Brie, des sables de Fontainebleau et des calcaires d'Etampes. Les Arkoses de Breuillet et les formations détritiques de l'Eocène forment son mur. Ces formations imperméables présentent des lacunes ponctuelles qui permettent un contact avec l'aquifère de la Craie sous-jacent. Les calcaires sont parfois fracturés et la transmissivité varie de 10-2 m²/s vers l'Ouest, à 10-3 m²/s à l'Est. Leur épaisseur peut atteindre 90 mètres.

La Craie

La craie du Sénonien-Turonien est un ensemble très épais composé des niveaux suivants :

- Sénonien : craie blanche à silex (Craie de Blois, Craie de Villedieu),
- Turonien supérieur : tuffeau de Touraine,
- Turonien moyen : craie se chargeant progressivement en argile vers la base,
- Turonien inférieur : craie marneuse, pratiquement imperméable.

La craie du Sénonien au Turonien moyen constitue le meilleur réservoir aquifère de ce système. Elle est recouverte par une couche d'argile (notamment l'Argile à silex), qui est le produit de sa décalcification. La craie n'est pas perméable intrinsèquement lorsqu'elle est poreuse. Elle ne contient de l'eau mobilisable que lorsqu'elle est fracturée. Dans sa grande majorité libre, elle est en revanche captive sous les formations de Beauce et sa surface piézométrique se situe souvent en-dessous de celle de la nappe de Beauce, déterminant une drainance de la nappe de Beauce vers la nappe de la Craie (source BDLISA).

Les forages exploitant la craie se situent à la périphérie de la Beauce (est et ouest). En effet, la craie est profonde au centre du bassin et donc peu perméable du fait d'une épaisseur importante de recouvrement tertiaire (les fractures ont été refermées par le poids des terrains tertiaires sus-jacents).

6.10.1.2 Alimentation de la nappe

La nappe de Beauce est principalement libre et donc réalimentée par les eaux de pluies excédentaires. Cette infiltration est en année moyenne de l'ordre de 130 mm, soit un apport moyen d'environ un milliard de mètres cube par an. Le volume total stocké serait évalué à une dizaine de milliards de mètres cubes (source DREAL, septembre 2014).

La nappe se vidange naturellement par les exutoires, principalement des cours d'eau périphériques que sont la Loire, l'Aigre, la Conie, la Voise, la Juine, l'Essonne, la Seine, le Fusain.

Dans certains secteurs, comme la forêt d'Orléans, la nappe est captive, surmontée d'une couche d'argile. Son alimentation est alors fortement retardée.

Dans les bilans pluie-ETP-RU (présentés au paragraphe *Approche d'un Bilan hydrique P-ETP-RU historique*), on fait ressortir la pluie efficace, pouvant être considérée comme la pluie disponible pour la recharge de la nappe (hormis ruissellement), à partir de l'instant où la réserve utile du sol est saturée.

Considérant une réserve utile fixée à 100 mm (moyenne sur le secteur de la nappe de Beauce), la pluie disponible à la recharge s'établit en moyenne annuellement autour de 116 mm depuis 1999 (station de Bricy), l'année 2001-2002 ayant profité d'une recharge globalement importante.

Sur la période analysée, les stations de Viabon et Chartres enregistrent des recharges globalement plus faibles.

6.10.1.3 Piézométrie et écoulement

Les cartes piézométriques de basses eaux de 1994 (Figure 49) et de hautes eaux de 2002 (Figure 50) présentent un dôme piézométrique (dit « dôme de la Rémarde ») situé tout à fait au Nord du domaine d'étude entre les vallées de la Drouette (affluent de l'Eure) et de la Rémarde (affluent de la Voise), vers +150 m NGF. Le dôme de la Rémarde correspond à une remontée du toit de la Craie.

L'ensemble est drainé par les cours d'eau des bassins de la Seine (+50 m NGF à Melun) et de la Loire (+90 m NGF à Orléans), constituant ainsi deux grands ensembles hydrogéologiques.

La crête piézométrique séparant les bassins de la Seine et de la Loire passe entre les zones de drainage de l'Eure et de la Rémarde au nord et partage la Beauce selon un **axe Nord ouest - Sud est (suivant la bordure nord de la forêt d'Orléans)**.

Les cotes piézométriques extrêmes des hautes eaux de l'année 2002 (Figure 50) sont :

- + 148 m NGF au Nord-Ouest de la zone d'étude à proximité de la confluence de la Voise et de la Drouette,
- + 51 m NGF à proximité de la confluence entre la Juine et l'Essonne.

Dans la partie Nord du domaine d'étude, on constate en hautes eaux un déplacement vers l'Ouest de la crête piézométrique séparant les bassins Loire-Bretagne et Seine-Normandie par rapport au tracé réalisé en basses eaux.

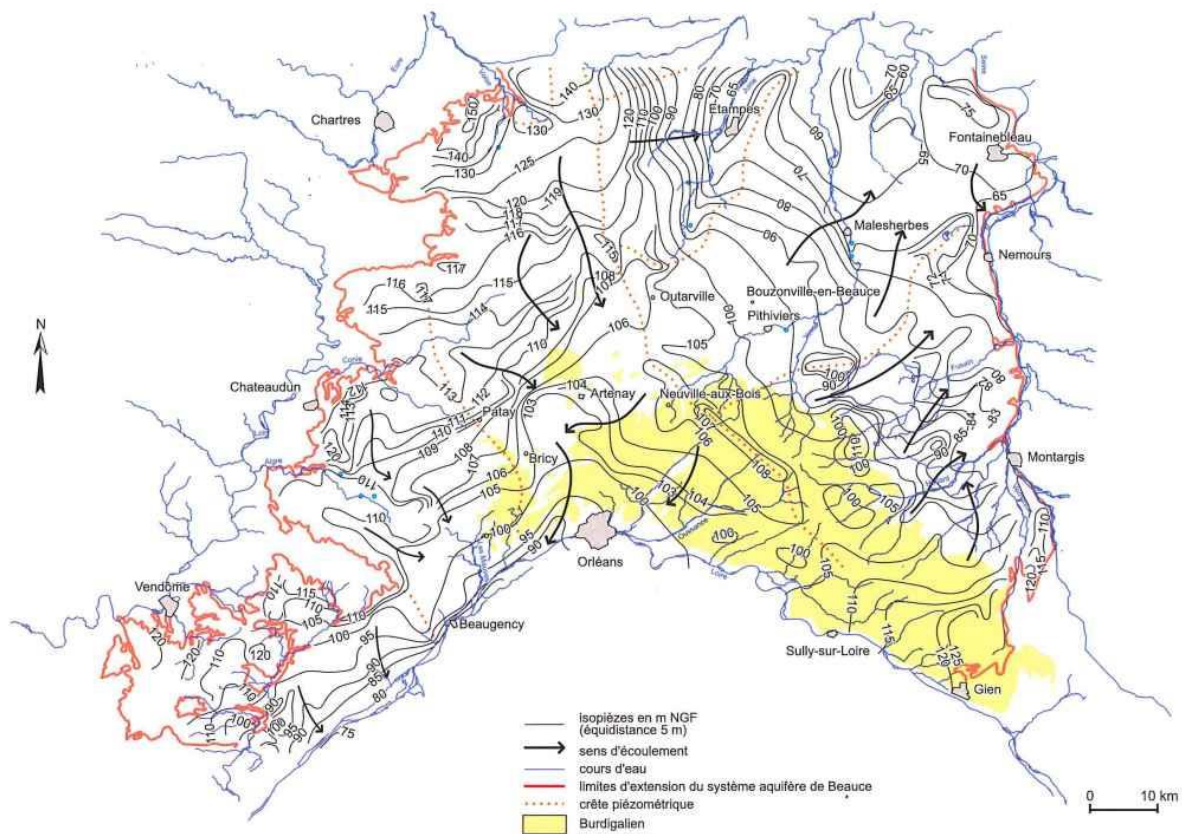


Figure 49 : Carte piézométrique Basses Eaux de 1994 (source : site SIGES centre)

En partie nord de la nappe de Beauce, les écoulements sont dirigés ainsi :

- dans le bassin versant souterrain de l'Eure, les isopièzes indiquent un sens d'écoulement qui se dirige du point haut, situé au nord entre la Drouette et la Rémarde, vers le sud ; dans le bassin de la Rémarde, la piézométrie plonge fortement depuis le dôme vers l'Est ; ce qui correspond à la remontée à l'affleurement des Sables de Fontainebleau avec une épaisse zone non saturée et des transmissivités plus faibles ;
- en partie nord-est, les quatre vallées de l'Orge, de l'Essonne, de l'Ecole et de la Seine-Loing entaillent les marnes vertes et permettent de distinguer divers sous ensembles aquifères. Si la Juine est un axe de drainage bien marqué, il n'en serait pas de même pour l'Essonne, en amont de Malesherbes, où la carte montre un écoulement vers le bassin de l'Ecole.
- plus au sud sous le Gâtinais, la pente piézométrique s'accroît vers l'est, en lien avec des niveaux marneux de perméabilités moins élevées.

La nappe joue un rôle majeur dans l'alimentation des cours d'eau situés en bordure du plateau de Beauce, qui constituent autant d'exutoires de la nappe : Conie, Aigre, Cisse, Bionne, Fusain, Remarde, Essonne, Juine...

Cependant dans le secteur Centre-Ouest de la Beauce, les isopièzes de basses eaux sont indépendantes des vallées de la Conie et de l'Aigre, indiquant ainsi un décrochage des branches amont des rivières par rapport à la nappe en période de basses eaux.

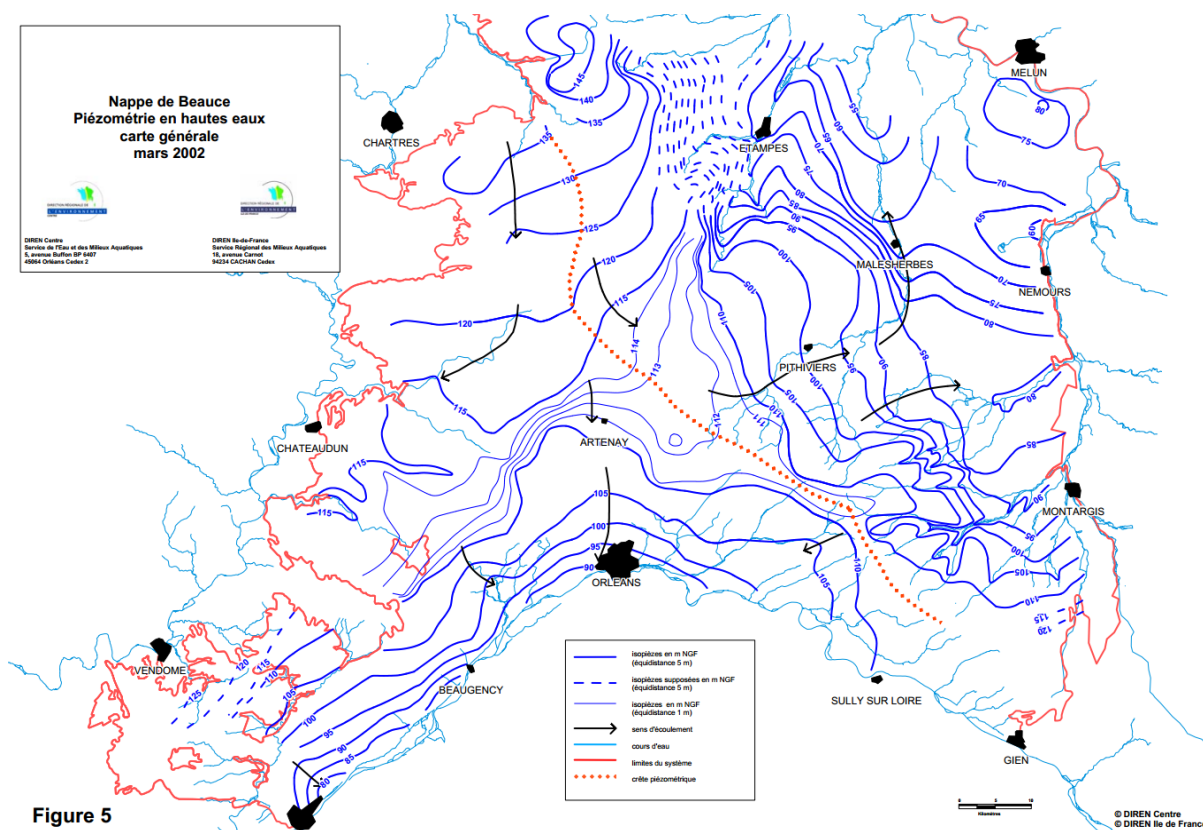


Figure 50 : Carte piézométrique Hautes Eaux en 2002

La carte de hautes eaux met en évidence l'existence d'un vaste plateau dans la partie centrale de la nappe (visible également en basses eaux). Délimitée par les communes d'Angerville (91), Arténay et Chilleurs-aux-Bois (45), cette zone présente en hautes eaux un gradient très faible de l'ordre de 0,01 %, signe de très fortes perméabilités. Ce secteur correspond à celui déjà identifié par la DIREN Centre comme présentant la plus forte inertie.

Au sud est, au droit de la bordure de la forêt d'Orléans (sous laquelle la nappe des calcaires de Beauce devient captive), les écoulements s'orientent d'une part vers la Loire et d'autre part vers la Seine.

Dans les secteurs du Montargois et du Fusain, les écoulements plongent vers le bassin de la Seine, à travers le Loing, dans une direction globale nord-est. Les axes de drainage du Fusain et petit Fusain sont marqués, de même que ceux des cours d'eau du Montargois (Solin, Huillard, Bezonde, etc.).

Plus au nord, dans les bassins de la Juine et de l'Essonne aval, la piézométrie est marquée par un fort drainage des cours d'eau.

Dans la partie Sud-Ouest du domaine d'étude (Beauce Blésoise), la nappe présente un écoulement général vers la Loire, perturbé par le drainage du ruisseau Mauves.

La réalisation d'une carte des isovariations permet de comparer les piézométries réalisées en période de hautes eaux (2002) et de basses eaux (1994). Cette carte s'appuie sur les différences de niveaux piézométriques calculées aux intersections entre les isopièzes interpolées de hautes eaux et celles de basses eaux ainsi qu'au droit des ouvrages mesurés au cours des deux campagnes piézométriques.

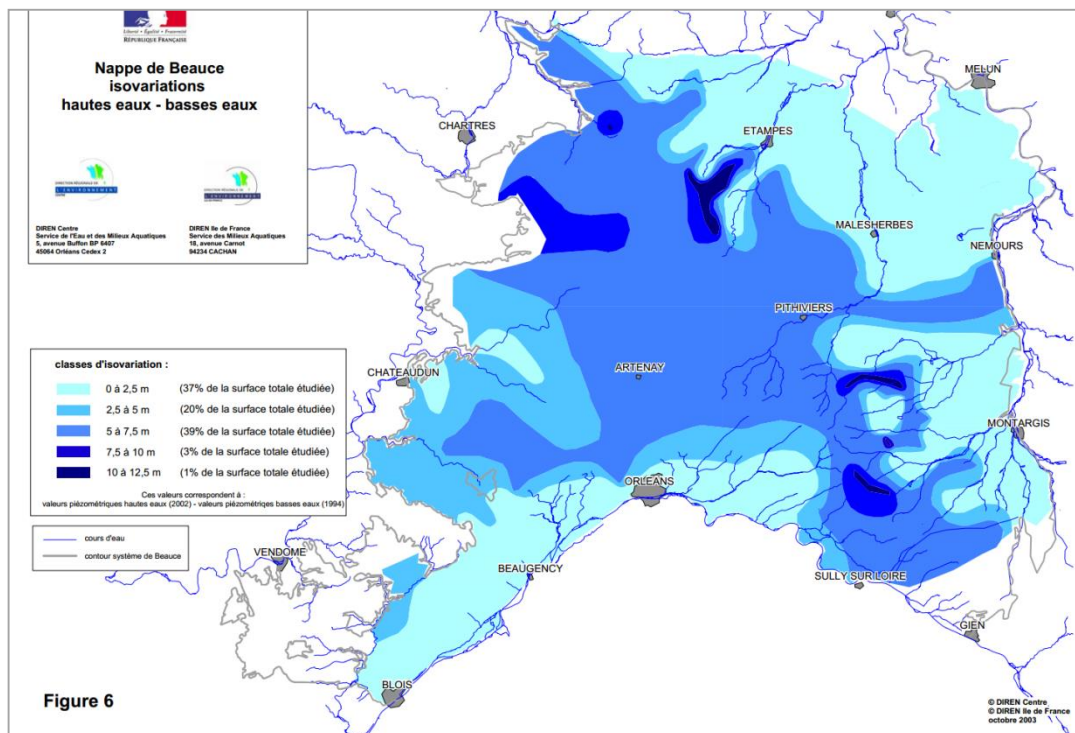


Figure 51 : Isovariations (hautes eaux, basses eaux) sur le territoire nappe de Beauce

Cette carte montre que :

- Sur 39% de la surface de l'étude, soit 2950 km², le niveau piézométrique s'est élevé de 5 à 7,5 mètres. Cette zone correspond dans sa majeure partie au plateau de Beauce et aux points hauts,
- Les secteurs soumis à des potentiels imposés par les cours d'eau, ou à l'affleurement de la nappe, ont gardé un niveau piézométrique relativement stable. Ce niveau s'est élevé de 0 à 2,5 mètres. Ce secteur correspond à 37% de la surface d'étude, soit 2850 km²,
- Sur 20% de la surface d'étude, soit 1140 km², le niveau piézométrique a augmenté de 2,5 à 5 mètres,
- Les zones dont les niveaux piézométriques ont le plus augmenté (entre 7,5 et 12,5 mètres de plus en période de hautes eaux) correspondent à 4 % de la surface étudiée (environ 300 km²). (source DIREN piézométrie de la nappe de Beauce 2002) au niveau de la zone de fluctuation de la crête piézométrique.

6.10.2 Comportement dynamique de la nappe

Carte n° 12 : Stations de suivi météorologique, piézométrique et hydrométrique

Carte n°17 : Suivi des piézomètres de nappes (1999-2015)

Carte n°18 : Piézométrie – amplitude annuelle

Carte n°19 : Piézométrie – tendance d'évolution de la cote piézométrique sur les 10 dernières années

Carte n°20 : Piézométrie – coefficient d'autocorrélation pour un décalage de 12 mois

Carte n°21 : Piézométrie – coefficient d'autocorrélation pour un décalage de 24 mois

Le comportement dynamique de la nappe s'appuie d'une part sur la bibliographie disponible et d'autre part sur l'analyse des chroniques réalisée sur une cinquantaine de piézomètres aux chroniques suffisamment longues sur la période 1999-2015. Seuls quelques tracés de chroniques sont présentés afin de ne pas surcharger le document.

6.10.2.1 Chroniques piézométriques

Le secteur de la **Beauce centrale Yvelines** fait partie du bassin versant de la Seine.

Parmi les cinq piézomètres indicateurs de la Beauce centrale, le piézomètre de Saint-Léger des Aubées (0258-8X-0034) (Eure-et-Loir) est situé dans le bassin versant de la Seine et le plus proche du territoire. Il est représentatif du fonctionnement général du secteur Beauce Centrale avec un **fonctionnement interannuel prédominant** : sa chronique présente de longs cycles de recharge et de vidange de la nappe, l'amplitude maximale étant d'environ 6 m. On constate aussi des cycles annuels plus ou moins marqués suivant les années.

Le piézomètre d'Allainville (0256-6X-0019), situé en Yvelines, est également représentatif de ce type de fonctionnement.

Leurs chroniques piézométriques sont représentées sur la Figure 52 ci-après.

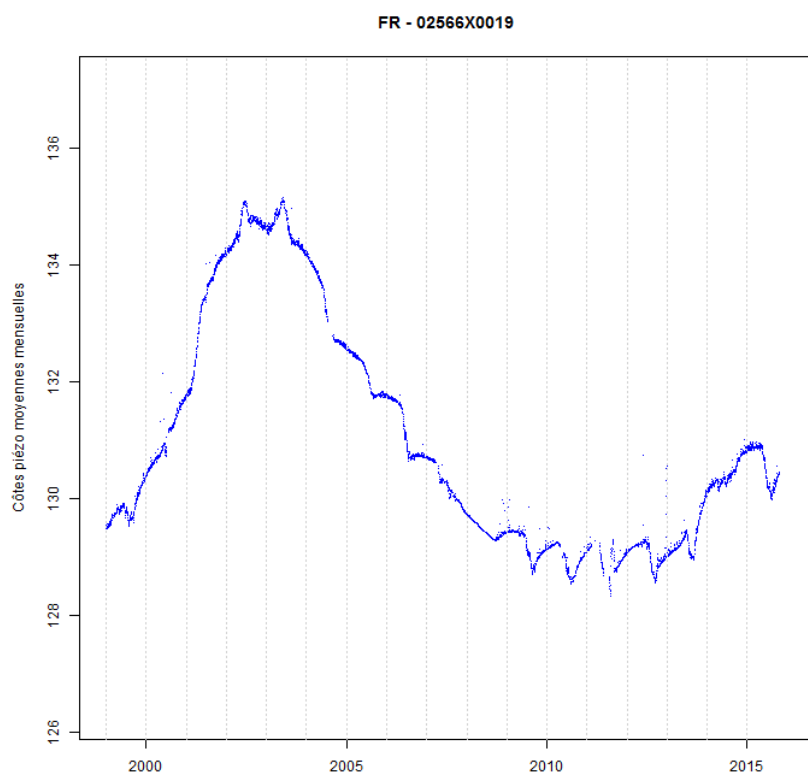
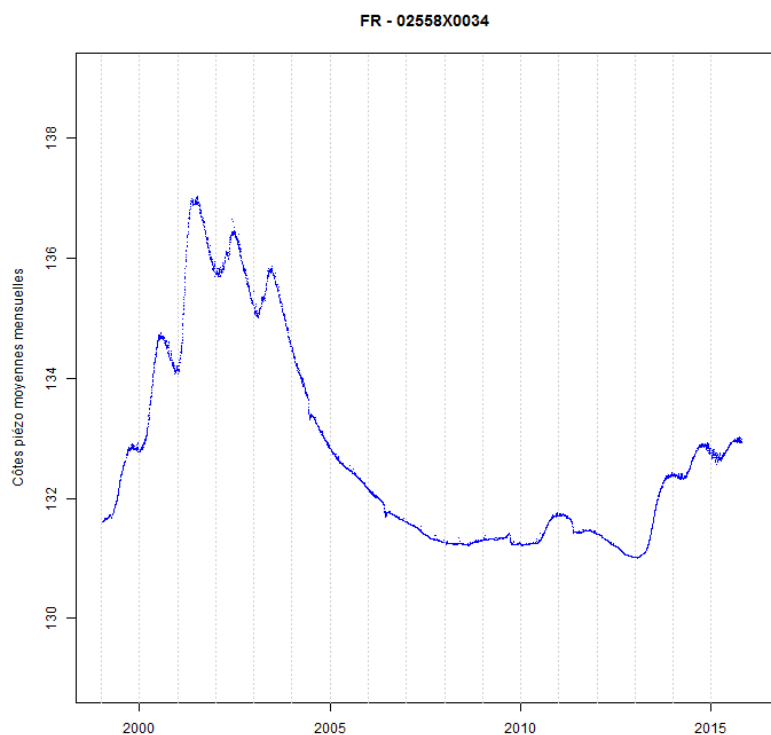


Figure 52 : Chroniques piézométrique des piézomètres de Saint-Léger des Aubées (en haut) et d'Allainville (en bas)

Dans sa partie ouest, le **bassin versant amont de l'Orge** (jusqu'à sa confluence avec la Rémarde) présente également un **fonctionnement inertiel**, avec un gradient piézométrique fort en amont et un replat important en aval.

6.10.2.2 Maxima et minima annuels des piézomètres

Les maxima et minima annuels des chroniques piézométriques ont été déterminés, afin d'établir si possible une période annuelle récurrente de hautes eaux et basses eaux par secteur. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 29 : Atteinte des maxima piézométriques par secteur

	Beauce Centrale	Blésois	Montargois	Fusain
1999	Novembre	Mars/avril	Mars/avril	Mars/avril
2000	Décembre	Avril	Mars/mai	Mars/mai
2001	Décembre	Avril	Avril/mai	Avril/mai
2002	Novembre/avril/Juin	Mars/avril	Février/mars	Mars/avril
2003	Décembre/juin/mars	Mars	Février/mars	Février/mars
2004	Janvier	Avril	Mars/mai	Février/avril
2005	Janvier/juin	Février/mars/avril	Avril/mai	Avril
2006	Janvier/février	Janvier/mars/avril	Avril/mai	Avril/mai
2007				
2008				
2009	Mars à juin	Mars à Juin	Mars	Juin
2010	Janvier/fev/ avril	Mars/mai	Avril	Décembre/mai
2011	Mars/avril	Mars/avril	Janvier/avril	Janvier/avril
2012	<i>Dispersé (Mai)</i>	<i>Dispersé (Déc)</i>	Mai/juin	Décembre
2013	Décembre/juin	Mai/Juin	Mars/juin	Décembre/février

En règle générale, les hautes eaux et basses eaux piézométriques enregistrées sur l'ensemble des piézomètres peuvent varier suivant les années.

On remarque une différence de comportement entre le secteur de la Beauce centrale et les secteurs frontaliers :

- La Beauce centrale indique des hautes eaux en fin d'année de 1999 à 2001. En 2002 et 2003, un décalage des hautes eaux vers l'été est constaté. Puis elles restent variables jusqu'en 2013.
- Pour la Beauce blésoise, jusqu'en 2004, les maxima piézométriques sont enregistrés surtout en mars et avril, puis elles ont tendance à se décaler vers le mois de mai.
- Pour le Montargois et le Fusain, les maxima piézométriques sont enregistrés de février à avril jusqu'en 2006 puis plutôt autour de décembre ou janvier.

6.10.2.3 Amplitude moyenne annuelle des piézomètres

Carte n° 18 : Piézométrie : Amplitude maximale interannuelle

La carte des amplitudes annuelles moyennes est réalisée sur la période 1999-2015 pour mettre en évidence les différences de comportement piézométrique dans les valeurs extrêmes.

Sur le secteur central de la Beauce les variations interannuelles sont importantes. La cote piézométrique enregistrée à un instant t est donc dépendante de la recharge annuelle, mais surtout de la situation de la nappe dans son cycle interannuel (compris entre 8 et 10 ans).

6.10.2.4 Comportement de la nappe sur les dix dernières années

Carte n° 19 : Piézométrie – tendance d'évolution de la cote piézométrique sur les 10 dernières années

Une première analyse du comportement a été réalisée sur les piézomètres sélectionnés afin de voir si des comportements régionaux se dégagent. Une analyse statistique plus poussée a été réalisée dans un deuxième temps afin de rechercher des changements (tendance et rupture) dans les séries piézométriques et surtout leur signification (au sens statistique). La recherche de comportement a été réalisée par régression linéaire et test de Mann-Kendall en tenant compte d'une autocorrélation éventuelle dans les séries. La recherche de rupture a été réalisée par le test de Pettitt.

46 piézomètres avec une série régulière sur les 10 dernières années ont ainsi été traités. Un comportement à la hausse signifie une remontée des niveaux.

Tableau 30 : Synthèse des comportements piézométriques sur les piézomètres bénéficiant d'une chronique complète sur les 10 dernières années

Comportement observé sur les 10 dernières années	Nombre de piézomètres avec intensité du comportement observée		
	0 cm/an	0 à 10 cm/an	10 à 50 cm/an
Baisse		17	
Stagnation	10		
Hausse		7	12

Si globalement la tendance sur le long terme est stable voir en légère baisse, des comportements régionaux différents peuvent être observés selon les secteurs :

- une remontée de la nappe comprise entre 0,5 à 1 m sur 10 ans *sur le secteur blésois* ;
- une remontée de nappe visible *sur les secteurs du Montargois et du Fusain*, mais à une échelle un peu moindre ;
- en revanche, *sur le secteur de la Beauce centrale*, des baisses générales de la piézométrie sur les 10 dernières années.

Sur les piézomètres identifiés, seuls trois piézomètres présentent une rupture significative : 03651X0107 (Bezonde) en 2003 avec une baisse enregistrée de 0,7 m, 04284X0087 et 04284X0119 (Loire) avec des baisses respectives de 0,9 m en 2003 et 1,1 m en 2004 (baisses enregistrées sur les moyennes piézométriques calculées avant et après rupture).

On note par ailleurs une inversion généralisée des tendances en 2002-2003 (la cote piézométrique de la nappe baisse lentement à partir de cette date) puis une remontée entamée en 2010-2011 sur la plupart des chroniques.

La plupart des piézomètres enregistrent donc une baisse (2002-2003) puis une remontée des niveaux piézométriques sur les dernières années (2010-2011). Les comportements inverses (hausse, puis baisse) sont rares, et plutôt situées sur la périphérie du territoire nappe de Beauce.

Tableau 31 : Synthèse des comportements sur les piézomètres bénéficiant d'une chronique complète sur les 10 dernières années

Comportements observés sur les 10 dernières années	Comportement observé après un changement (nbr de piézomètres)		
	Baisse	Stagnation	Hausse
Baisse		4	13
Stagnation	1		9
Hausse	8	1	10

6.10.2.5 Autocorrélations piézométriques et inertie

L'autocorrélation d'une chronique représente la corrélation de la série avec elle-même décalée dans le temps. Elle permet de décrire une dépendance linéaire des valeurs d'une série pour des valeurs de plus en plus espacées dans le temps.

Appliquée aux chroniques piézométriques, l'autocorrélation permet de déterminer le caractère inertiel ou non de la nappe (une autocorrélation forte est représentative d'une nappe inertielle). Elle a été réalisée pour chacun des piézomètres sur une période de 24 mois. La carte **12** présente les résultats. Cette carte montre, de manière générale, que les données piézométriques sur le secteur de la Beauce sont fortement autocorrélées. La nappe de la Beauce présente donc globalement une forte inertie, plus ou moins marquée selon les secteurs.

On peut distinguer sur le territoire trois comportements différents.

1. Le plus répandu (Figure 53), au cœur du territoire, présente une autocorrélation sur 24 mois très forte, avec des coefficients de corrélation variant de 1 (premier mois) à 0.4 (24^{ième} mois) en moyenne.

Le coefficient d'autocorrélation décroît lorsque le décalage augmente, mais reste supérieur à 0,5 pour 2 ans de décalage, ce qui implique un système à temps de mémoire long, donc fortement inertielle.

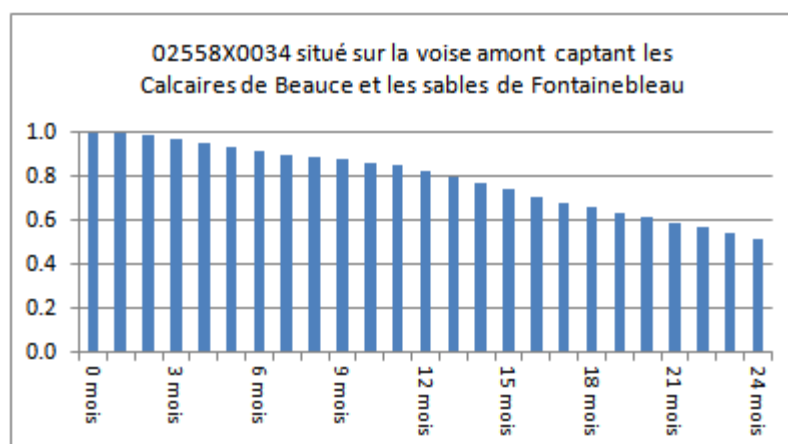


Figure 53 : Autocorrélation forte (inertie importante, cycle interannuel) sur 02558X0034

2. Le schéma intermédiaire (Figure 54) montre une corrélation certes importante, mais dont la pente est dépendante des saisons comme le montrent quelques piézomètres (Puisseaux, Conie aval, Aigre). Le coefficient d'autocorrélation décroît lorsque le décalage augmente,

mais reste supérieur à 0,2 pour 2 ans de décalage, ce qui implique également un système à temps de mémoire long, fortement inertiel. L'existence de maximums secondaires pour un décalage de 12 mois fait ressortir un cycle annuel également marqué dans ces secteurs et se surimpose au cycle interannuel pour obtenir les variations piézométriques observées. Ces secteurs sont caractéristiques d'une nappe à double cycle, à la fois saisonnier et long.

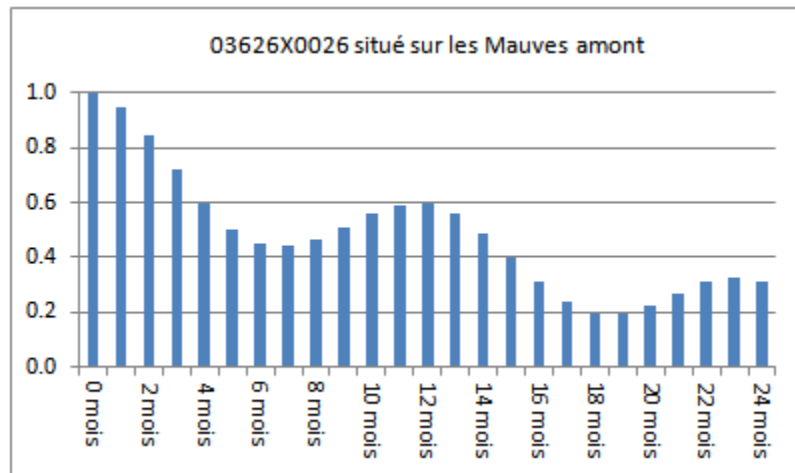


Figure 54 : Autocorrélation intermédiaire (cycle interannuel et saisonnier) sur 03626X0026

- Enfin, un troisième type de comportement est visible (Figure 55) : les coefficients d'autocorrélation sont inférieurs à 0 pour 5 à 7 mois de décalage et sont positifs pour des décalages proches de 12 mois. Ces comportements sont spécifiquement enregistrés sur les bassins versants de la Bezonde, du Fusain, de l'Essonne et de la Juine en aval.

Ils caractérisent les secteurs où le cycle saisonnier des variations piézométriques est largement prédominant par rapport au cycle interannuel, et où la nappe est plus faiblement inertielle.

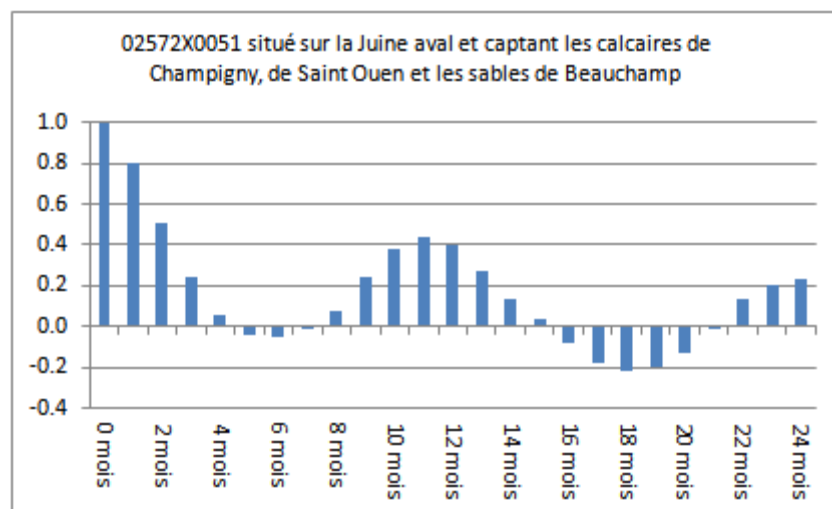


Figure 55 : Autocorrélation à prédominance saisonnière sur 02572X0051

Pour conclure, quelles que soient les analyses réalisées, on note une tendance spécifique au plateau central de la Beauce, où la nappe présente une forte inertie et où la piézométrie ne réagit pas directement aux précipitations.

Sur les secteurs plus frontaliers, les comportements sont définis au cas par cas, suivant les coupes des piézomètres, suivant les aquifères captés et leur couverture, avec des tendances moins inertielles et des amplitudes piézométriques plus faibles (puisque les cycles interannuels sont moins marqués).

6.10.3 Analyse de l'étude de modélisation de la Nappe de Beauce en 2004-2005

Ce paragraphe s'appuie sur le document « Reprise du modèle de gestion de la nappe de Beauce – Synthèse générale », de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, 2005.

6.10.3.1 Construction et calage du modèle

Un modèle hydrodynamique représentant le comportement de l'aquifère multicouche de la nappe de la Beauce a été réalisé en 2004-2005. Ce modèle se base sur de nombreuses données bibliographiques ayant trait à la géométrie du réservoir (BRGM, 1999), et à diverses données dynamiques telles que la pluie, l'ETP ou la piézométrie (C. Mégnien et N.Desprez, 1975).

Les limites du modèle sont les cours d'eau suivants : la Seine, l'Orge, la Remarde, l'Eure, la Drouette, le Loir, la Loire et le Loing (conditions de charges imposées, constituant des drains permanents du système). La fermeture du système est assurée soit par des sections de limites imperméables soit par des lignes de crêtes piézométriques très réduites.

Treize formations stratigraphiques ont été identifiées dans la synthèse du BRGM (1999), document préparatoire à la construction du modèle, au-dessus de la Craie du Crétacé supérieur, qui forme la base du système aquifère. Cinq aquifères sont distingués :

- l'ensemble des sables et argiles du Miocène,
- les calcaires de Pithiviers et de l'Orléanais,
- les calcaires de Brie, sables de Fontainebleau et calcaires d'Etampes,
- les calcaires éocènes : Champigny au nord et Château Landon au sud,
- la Craie.

Les niveaux semi-imperméables sont constitués par les niveaux marneux de la base du Miocène, la molasse du Gâtinais, les argiles vertes et les argiles à silex.

Au cœur du modèle, les cours d'eau internes sont représentés par des mailles dites de débordement : le débit drainé est fonction de la cote piézométrique et de la conductance hydraulique imposée au lit de la rivière.

La recharge a été évaluée par la méthode du bilan hydrologique (Thorntwaite) avec une RFU de 85mm ayant fait l'objet d'une analyse de sensibilité.

Concernant les prélèvements, les coordonnées des forages d'irrigation étant mal connues, les volumes prélevés ont été répartis aux centroïdes des communes. Les volumes sont connus depuis 1996 après la mise en place des compteurs. Ils ont donc été reconstitués pour les années antérieures.

Le calage a été réalisé sur la base d'un réseau de 80 piézomètres de référence et de 16 stations de jaugeage concernant 13 cours d'eau internes : Conie, Aigre, Cisse, Mauve, Puiseaux, Huillard, Fusain, Œuf, Essonne, Juine, Ecole, Orge et Remarde.

Le modèle est construit avec des mailles carrées globales de 1 km de côté, excepté pour les mailles représentant les cours d'eau, qui mesurent 333 m. Le calage en régime transitoire a été effectué au pas de temps décadaire.

Une perméabilité uniforme ayant été imposée au départ, des difficultés de calage ont été rencontrées, expliquées dans l'étude par l'existence de zones karstiques.

En revanche, très peu de données locales (hormis quelques transmissivités importantes sur quelques puits) permettent de vérifier l'existence de chenaux karstiques. Ces chenaux permettent d'obtenir un calage acceptable en moyennes eaux ainsi qu'en hautes eaux, en régime permanent. Les basses eaux sont plus difficilement représentables.

Le bilan de masse n'est équilibré que pour les moyennes et hautes eaux. En basses eaux, les mailles de débordement ne parviennent pas à se stabiliser et un grand nombre de mailles sèches est calculé par le modèle.

Pour résumer, sur la Beauce centrale, la difficulté réside à placer les chenaux karstiques.

Sur le Blésois, la reproduction des niveaux piézométriques est difficile pendant des périodes de pics de prélèvements, cela étant probablement dû à la difficulté d'affecter les débits prélevés au bon aquifère.

Sur les secteurs du Montargois et Fusain, le piézomètre ayant servi au calage semble peu représentatif du secteur (piézomètre sur un îlot calcaire, présence de plusieurs nappes mal identifiées, le drainage par les cours d'eau influe très fortement sur les niveaux d'eau, etc.). Cependant, un bon calage en débit est obtenu.

6.10.3.2 Simulations

7 scénarii ont été simulés sur ce modèle et sont résumés dans le Tableau 32 suivant :

Tableau 32 : Résumé des scénarii simulés dans le modèle de la nappe de Beauce

	Cote initiale indicateur (mNGF)	Début simulation (date)	Durée simulation (mois)	Prélèvements testés (Mm³)	Objectif
1	104	01/04	8.3	200/400/600	Basses eaux de 1992-1993 pour localiser les secteurs à assèchement
2	108	01/04	8.3	200/400/600	moyennes eaux d'avant 1990
3	106	01/11	60	200/400/600	Recherche de l'équilibre entre recharge moyenne et prélèvements moyens
4	106.4	20/10	60	Prélèvements de 1999 (faibles)	Démarrage en étiage 2004 et recharge progressive de la nappe : localiser les secteurs en situation de débordement
5	Cote du 01/01/89	01/89	12	50/100/200	Approcher les règles de gestion en situation critique
6	Cote du 01/01/98	01/98	36	Pour atteindre 106.9 au 31/12/2000 (fin de simulation)	Approcher les règles de gestion en situation favorable
7	Cote de 1986	01/86	15 ans	50% des prélèvements en équivalent débit	Déplacement des forages proximaux pour calculer l'impact de ceux-ci sur les débits des

	Cote initiale indicateur (mNGF)	Début simulation (date)	Durée simulation (mois)	Prélèvements testés (Mm ³)	Objectif
					cours d'eau

6.10.3.3 Résultats

Dans le premier scénario (basses eaux), quelque soit la quantité de prélèvement, le système ne peut répondre à la totalité du besoin, les aquifères étant dénoyés sur les bordures. En revanche, la nappe conserve son caractère captif en forêt d'Orléans.

En moyennes eaux (scénario 2), seul le prélèvement de 200 Mm³ est compatible avec le milieu. Même conclusion pour le scénario 3.

Les débordements de nappe que font apparaître le scénario 4 se situent vers Montargis, Melun et Blois.

Les scénarii 5 et 6 permettent d'établir un prélèvement acceptable à 200 et 300 Mm³ respectivement.

Enfin, le dernier scénario montre que le déplacement des forages proximaux a peu d'influence mais il apparaît que le modèle est peu adapté aux simulations sectorielles (il s'agit d'un modèle de gestion global).

6.10.3.4 Critique du modèle de la nappe de Beauce

Le modèle est global et représentatif du système de la nappe de Beauce en termes de bilan, mais représente plus difficilement les variations dynamiques dans le temps, ainsi que le caractère inertiel de la nappe.

Ce modèle présente un calage acceptable (au regard du territoire représenté très vaste) réalisé sur la période 1986 à 2000. Les réactions de la nappe sont pourtant difficiles à reproduire sur quelques secteurs géographiques en périphérie de l'aire modélisée. De manière générale, le résultat des simulations montre un comportement de nappe moins inertiel que le comportement effectivement observé (cf. paragraphe précédent).

Trois secteurs de fonctionnement ont été identifiés par ce modèle :

- la Beauce centrale où les chenaux karstiques sont fortement développés ;
- le Blésois, où les résultats du calage sont mauvais lors des pics de prélèvements (peut-être la difficulté d'affecter les débits de prélèvements à l'Eocène ou à la craie intervient ici) ;
- le secteur du Montargois (et Fusain), où l'importance des molasses du Gâtinais et des dépôts de l'Oligocène imperméable en amont des bassins impactent fortement les écoulements et où le calage a pu être réalisé sur les débits des cours d'eau, mais plus difficilement sur la piézométrie.

Pour conclure, le modèle n'est pas en mesure, au jour d'aujourd'hui, de représenter les comportements locaux de la nappe. En revanche, il semble pertinent sur la détermination d'un volume global de recharge de la nappe, issu de calculs complexes, années après années et donc indirectement du volume prélevable (déterminé à 200 Mm³).

6.10.4 Contexte hydrogéologique règlementaire

Carte n° 22 : Masses d'eau souterraine

6.10.4.1 Identification des masses d'eau souterraines

Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau regroupant un ou plusieurs aquifères. Une masse d'eau constitue le découpage élémentaire des milieux aquatiques, destinée à être l'unité d'évaluation de la DCE. Elle permet de définir les objectifs environnementaux, en évaluant l'état des milieux et ultérieurement en vérifiant l'atteinte de ces objectifs.

Les masses d'eau souterraine identifiées sur la zone d'étude sont présentées dans la carte ci-après. Elles sont :

- Les Sables et grès du Cénomaniens unité du Loir
- Les Sables et grès captifs du cénomaniens unité de la Loire
- Les Calcaires tertiaires libres de Beauce
- Les Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans
- Les Alluvions Loire moyenne avant Blois
- Les Alluvions Loire moyenne après Blois
- L'Albien néocomien captif en profondeur

Toutes ces masses d'eau n'intéressent pas l'étude ciblée sur la nappe de Beauce.

La définition de l'état d'une masse d'eau souterraine passe par l'établissement de son état qualitatif et quantitatif, présenté dans le schéma ci-dessous :

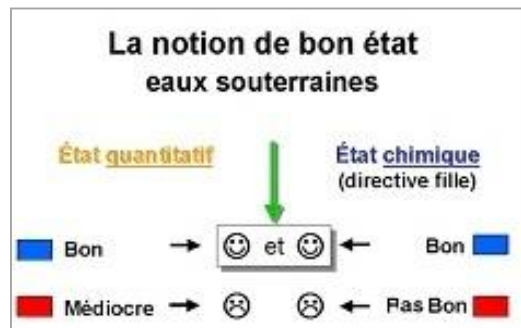


Figure 56 : Schéma de principe du Bon état des eaux souterraines

Le bon état qualitatif (ou chimique) est atteint lorsque :

- Les contaminations dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils ;
- Les contaminations n'entravent pas l'atteinte des objectifs fixés pour les masses d'eaux de surface alimentées par les eaux souterraines considérées ;
- il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée due aux activités humaines.

Le bon état quantitatif est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques.

6.10.4.2 Etat qualitatif de la nappe Beauce

Dans l'ensemble, l'eau de la nappe des calcaires de Beauce est bicarbonatée calcique, avec un pH supérieur à 7, une dureté moyenne de 20 à 30°.

La dégradation de la qualité de l'eau de la nappe de Beauce se traduit par des dépassements de normes de potabilité sur certains captages (92 captages AEP ont été abandonnés sur le territoire depuis les années 2000, notamment pour des contaminations en nitrates) sur 437 captages actifs recensés sur le territoire nappe de Beauce (PAGD Sage Nappe de Beauce, 2013).

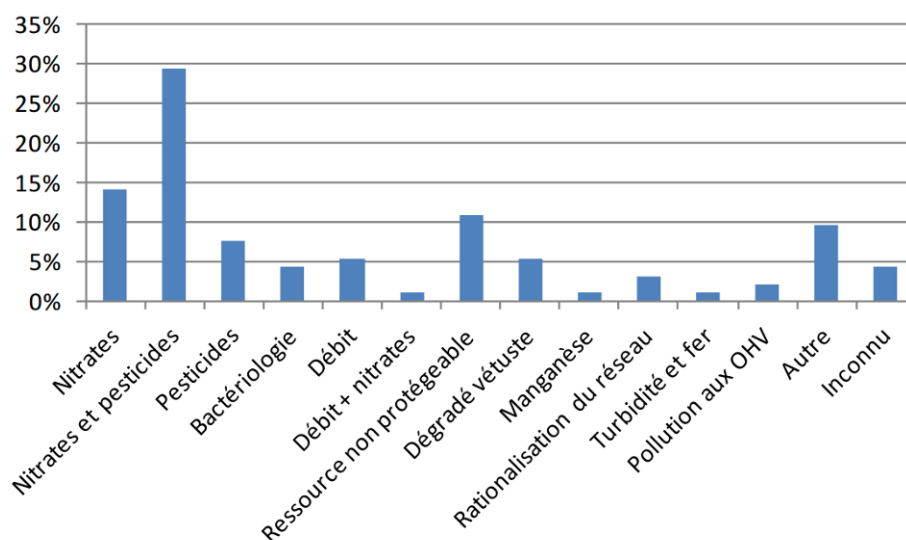


Figure 57 : Répartition des causes d'abandon des captages AEP depuis 2000 (tableau de bord Sage Nappe de Beauce 2015)

Sur les 681 communes du territoire nappe de Beauce, en 2011, 164 ont eu une eau distribuée non conforme aux normes de qualité. Plus de 40 % d'entre-elles concernent le département d'Eure-et-Loir. En 2013, c'est 157 communes sur les 681, qui ont eu une eau distribuée non conforme, dû notamment aux teneurs en nitrates et en pesticides.

Les cartes ci-après présentent la qualité des eaux souterraines (présence de nitrates et de substances actives, telles que pesticides et phytosanitaires) sur le territoire de la Beauce.



Figure 58 : Etat qualitatif des masses d'eau souterraines vis-à-vis des nitrates - Moyenne annuelle 2013 (tableau de bord, Sage Nappe de Beauce, édition 2015)

Sept ouvrages ont été identifiés en mauvais état dans le document du SAGE : sur une ligne entre Méréville et Patay, entre Pannes et Bellegarde dans le secteur du Fusain, et à l'est de Gien dans le Montargois.

D'après les données mesurées au cours de l'année 2013, 14 % des points de suivi ne respectent pas la norme de qualité de 50 mg/l. 76 % des captages suivis sont au bon état au titre de la DCE. Pour 16 % la concentration moyenne en nitrate est comprise entre 40 et 50 mg/l.

L'état des eaux souterraines a été déterminé à partir des données de 2007 à 2009 sur le bassin Loire Bretagne et de 1995 à 2005 sur le bassin Seine Normandie (Source : SAGE Nappe de Beauce). Ces données sont complétées, si possible, avec les données 2007-2011 de l'état des lieux 2013 du bassin Loire-Bretagne.

L'évaluation de la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates s'appuie sur le respect de la norme de qualité de 50 mg/l. Elle correspond au seuil de potabilité des eaux fixé au niveau européen. Au cours de l'année 2013, en moyenne deux campagnes de mesures par point de suivi ont été effectuées pour suivre les concentrations en nitrates.

Par ailleurs, la carte du respect de la norme qualité par substance est présentée ci-dessous. Elle présente 11 ouvrages ne respectant pas la norme, sur la même ligne entre Etampes et Saccon, sur le secteur du Fusain et à l'est de Gien.

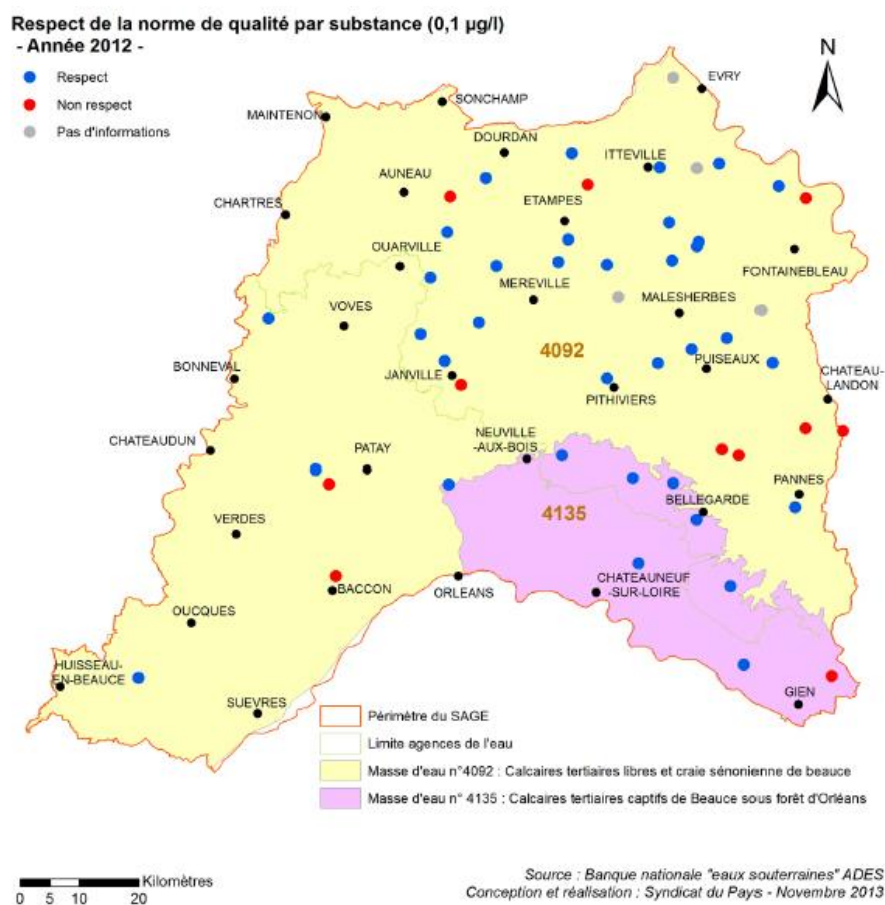


Figure 59 : Etat qualitatif des masses d'eau souterraines vis-à-vis des substances actives - Moyenne annuelle 2013 (tableau de bord, Sage Nappe de Beauce, édition 2015)

L'état des lieux 2013 du bassin Loire-Bretagne confirme que la masse d'eau 4092 (calcaires tertiaires libres et craie sénonienne de Beauce) possède un état chimique mauvais (ou médiocre) et la masse d'eau 4135 (calcaire tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans) présente un état chimique de bonne qualité (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne – Etat des Lieux 2013, figIII-19).

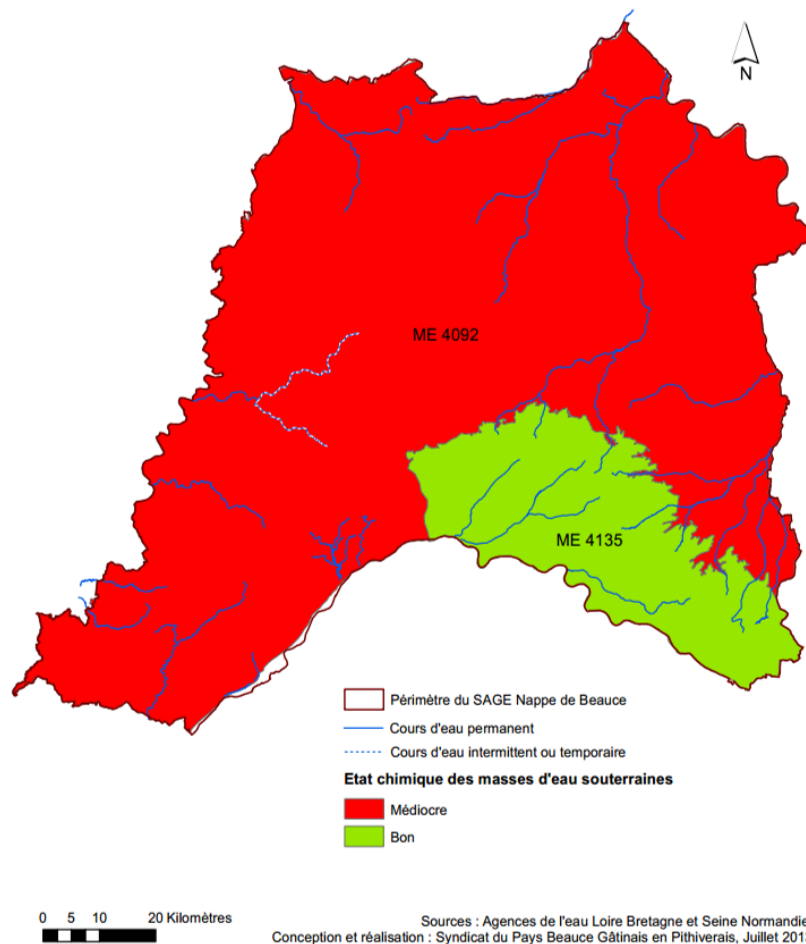


Figure 60 : Etat chimique des masses d'eau souterraines (source : tableau de bord du SAGE Beauce, édition 2015)

Les nitrates et les pesticides sont les seuls paramètres déclassant représentatifs à l'échelle des nappes d'eau souterraine. Un report de délai à 2027 est défini pour l'état chimique de la ME 4092. La masse d'eau 4135 doit conserver son bon état chimique pour 2021.

6.10.4.3 Etat quantitatif de la nappe de la Beauce

6.10.4.3.1 Etat quantitatif global (selon Agence de l'Eau Seine Normandie)

L'état quantitatif est défini par l'AESN (2013) selon 4 tests, dont 3 sont en commun avec l'état qualitatif et un est spécifique à l'état quantitatif appelé « balance » faisant la différence entre la ressource et les prélèvements.

Si l'un des tests n'est pas conforme, alors la masse d'eau apparaît comme en mauvais état (ou médiocre).

La carte ci-après montre que le territoire de la Beauce est identifié comme ayant un état quantitatif mauvais (ou médiocre).

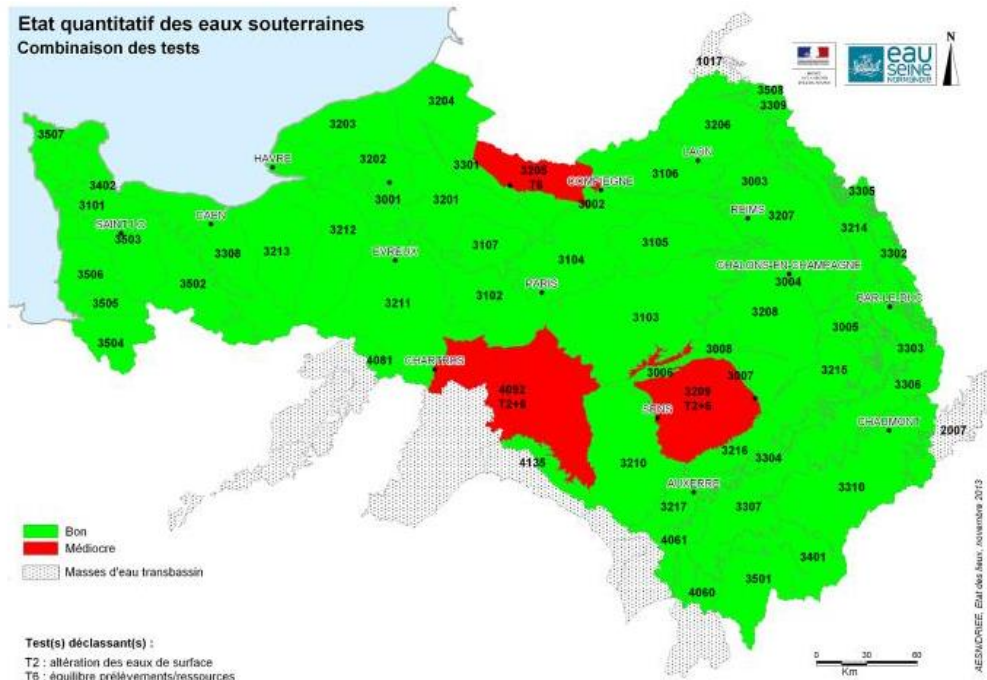


Figure 61 : Etat quantitatif des masses d'eau souterraine conformité des masses d'eau souterraine aux 4 tests (AESN, 2013)

Il est spécifié sur le site du SIGES que le secteur de la Beauce montre une tendance à la baisse de la piézométrie de plus « de 2cm/an et une forte pression sur plus de 50 % de sa surface ; les prélèvements souterrains sont supérieurs à 20 % du débit d'étiage (QMNA5 – débit moyen mensuel d'étiage quinquennal sec) sur 31 % de la masse d'eau et peuvent altérer la vie piscicole».

De plus, depuis 2003, une grande partie du territoire de la Beauce est classé en ZTQ et ZRE comme le montre la carte ci-dessous.

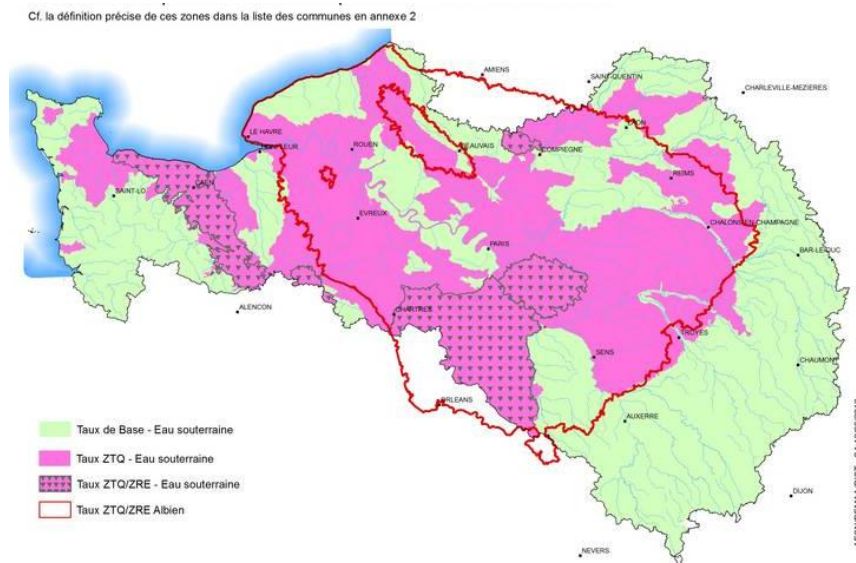


Figure 62 : Zone des taux pour les redevances prélèvements en eau souterraine (SIGES) 10^{ème} programme de l'AESN

Ces zones sont définies comme suit :

- Zone de tension quantitative (ZTQ) : les risques de tensions quantitatives y sont forts, se traduisant par des conflits d'usage chroniques, et les impacts avérés avec des assèchs des eaux de surface ou des baisses de niveau des nappes pouvant remettre en cause la qualité des milieux et les usages ;
- Zone de répartition des eaux (ZRE) (depuis 2003) : La zone de répartition des eaux (masses d'eau de catégorie 2 au titre de l'article L. 213-10-9 du code de l'environnement) est définie par arrêté du préfet en cas de conflit d'usage grave, et s'accompagne de conditions strictes pour les prélèvements et l'usage de l'eau.

Par ailleurs, l'étude des indicateurs permet de préciser la situation sur les différents secteurs du territoire.

6.10.4.3.2 Etat quantitatif global (selon Agence de l'Eau Loire Bretagne)

L'état des lieux 2013 du SDAGE du bassin Loire Bretagne décrit la masse d'eau des Calcaires tertiaires libres de Beauce (masse d'eau n°4092) comme étant dans un état quantitatif « mauvais » du fait d'une pression de prélèvements jugée trop importante car supérieur à 20% (rapport entre le volume prélevé en 2009 et la recharge interannuelle de la nappe).

6.10.4.3.3 Indicateurs piézométriques de la nappe de la Beauce

L'indicateur piézométrique Beauce centrale de référence est la moyenne des niveaux de la nappe mesurés au droit de ces cinq stations. Le graphique ci-dessous présente les variations piézométriques de cet indicateur sur la période 1974 à 2014 puis sur le graphique suivant, un focus sur la période 1999 à 2014.

Au niveau de ces cinq stations, la nappe montre une courbe en cloche avec un minimum atteint en 1992. Ce minimum se rapproche très fortement du seuil de crise situé à 110,75 m NGF, valeur des plus basses eaux connues. Depuis 1974, l'indicateur est passé quatre fois en dessous du seuil d'alerte (113,63 m NGF) durant des périodes plus ou moins longues. Il s'agit des périodes 1975 à 1978, de 1990 à 1995, de 1996 à 1999, et de 2005 à 2013. Cette évolution piézométrique montre à nouveau le cycle pluriannuel de la nappe ; et des cycles annuels, plus ou moins importants, visibles sur le graphique de 1999 à 2014.

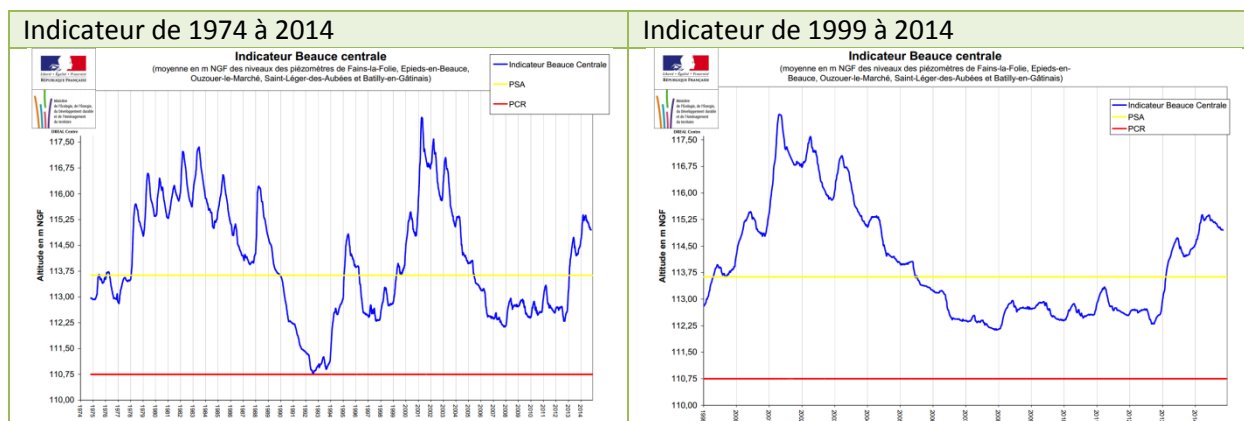


Figure 63 : Evolution de l'indicateur piézométrique en Beauce Centrale

D'après les cartes piézométriques des hautes eaux et basses eaux et d'après les chroniques piézométriques, on remarque que la capacité d'emménagement de la nappe est très importante dans la zone centrale (fluctuations annuelles lentes et de faibles amplitudes) due, notamment, à l'absence d'exutoires superficiels et à l'importance de la fracturation des calcaires.

Cette capacité est plus faible dans les zones périphériques :

- Dans le blésois, les cycles pluriannuels de la nappe sont assez marqués et la nappe y est plus réactive que dans la zone centrale
- Dans les secteurs du Fusain et du Montargois, le cycle pluriannuel est similaire à l'indicateur Beauce Centrale mais avec une amplitude bien plus faible. Les recharges de la nappe sont atteintes en février/mars. (Source : SAGE Nappe de Beauce)

6.10.5 Pressions exercées

6.10.5.1 La pression nitrate

De manière générale, la teneur en nitrates est plus élevée pour le réservoir qui affleure, les maximums étant mesurés dans les secteurs où l'aquifère est peu épais, c'est à dire en bordure du plateau.

Le développement des activités humaines, et notamment de l'agriculture moderne résulte dans une augmentation des teneurs en nitrates dans les couches supérieures de l'aquifère (comme le montre les figures suivantes) et dans les cours d'eau.

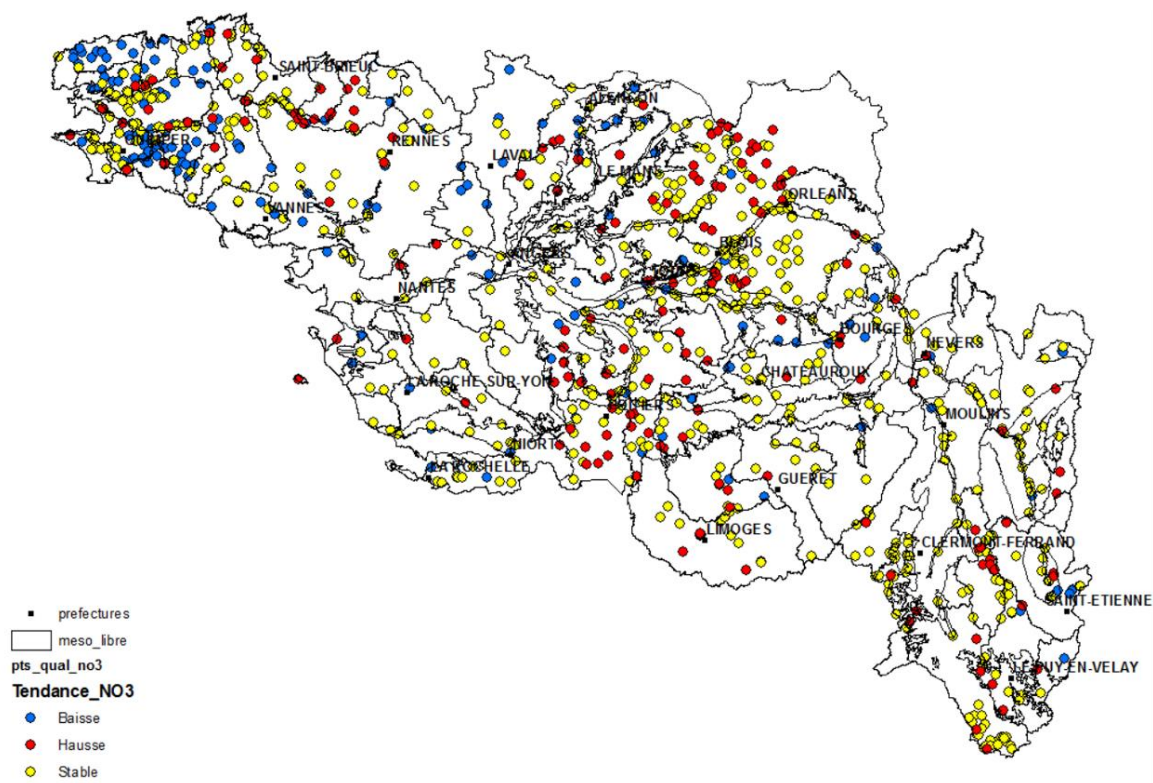


Figure 64 : Evolution des concentrations en nitrates pour les eaux souterraines entre 2008 et 2011
(source : données AELB)

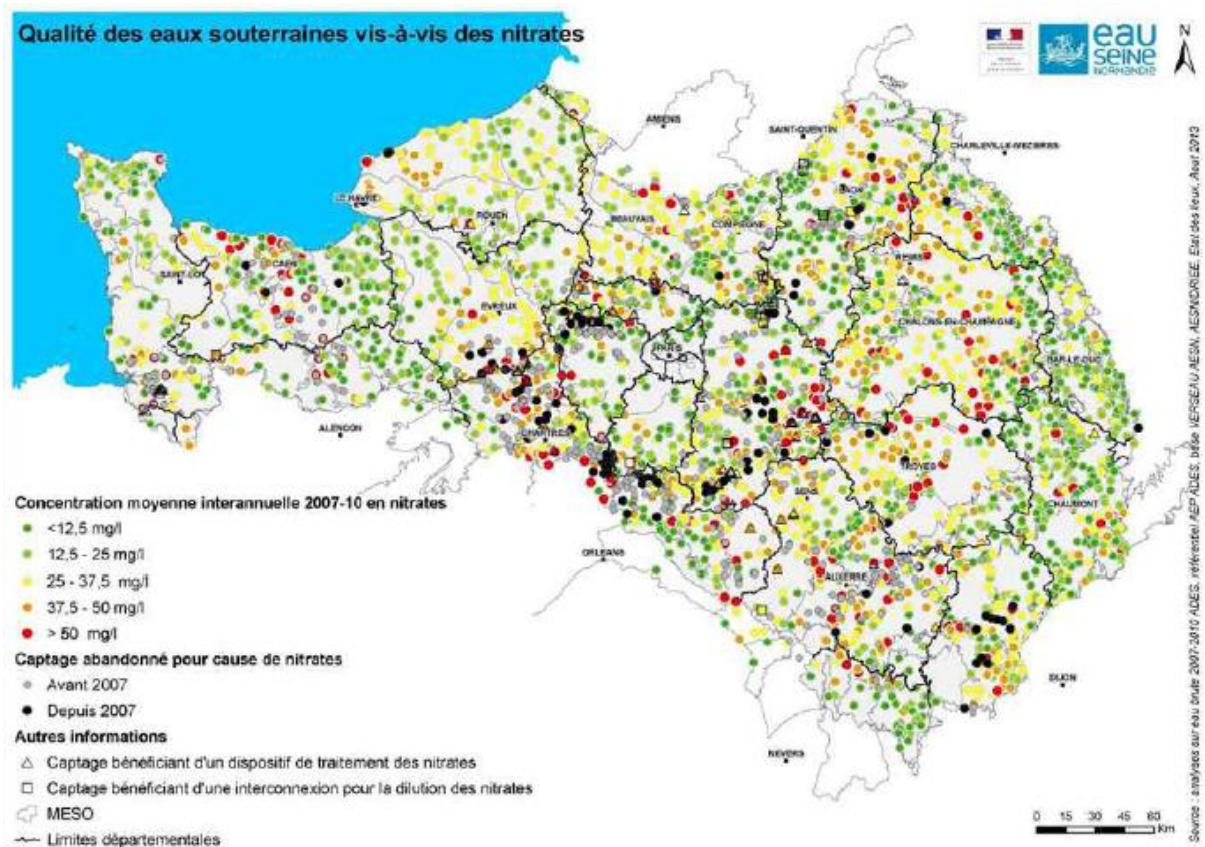


Figure 65 : Concentration moyenne annuelle interannuelle 2007-2010 pour les eaux souterraines
(source : données AESN)

6.10.5.2 La pression pesticide

Concernant la teneur en pesticide, le Code de la Santé Publique, basé sur la directive européenne n°98/83/CE, fixe pour les pesticides les limites de qualité suivantes :

- 0,1 µg/l par substance quelle que soit la matière active et la toxicité (sauf l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachlorépoxyde : 0,03 µg/l). Pour les dosages non quantifiés, la valeur prise en compte correspond à la limite de quantification/2.
- 0,5 µg/l pour la somme des pesticides identifiés.

Plus de 3 500 tonnes de pesticides sont utilisées chaque année en région Centre-Val de Loire. Environ 400 substances actives sont autorisées en France.

Comme pour les nitrates, au cours de l'année 2013, en moyenne deux campagnes de mesures par point de suivi ont été effectuées pour suivre les concentrations en produits phytosanitaires.

L'évaluation de la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des pesticides s'appuie sur le respect des normes de qualité suivantes :

Au total 57 substances différentes ont été quantifiées. L'atrazine et ses dérivés sont les substances les plus souvent rencontrées. L'atrazine et l'atrazine déséthyl sont retrouvés dans, respectivement, 58% et 56% des captages du réseau de suivi.

Parmi les autres molécules rencontrées dans plus de 10% des captages on trouve l'atrazine déisopropyl (33%), la simazine (27%), l'atrazine déisopropyl déséthyl (18%), le chlortoluron (13%), le bentazone (11%) et l'oxadixyl (11%).

En 2013, 24 % des points de suivi ne respectent pas la norme de qualité de 0,1 µg/l par substance. La molécule intervenant le plus souvent dans les dépassements est l'atrazine déséthyl. Cinq stations sont également déclassées pour un dépassement de la norme de concentration en pesticides totaux de 0,5 µg/l. Le captage de Corbeilles présente le plus grand nombre de substances quantifiées avec 35 molécules différentes retrouvées dans les eaux souterraines.

A noter qu'une grande majorité des composés sont présents dans les eaux souterraines à des teneurs inférieures aux limites de détection et de quantification des appareils de mesures.

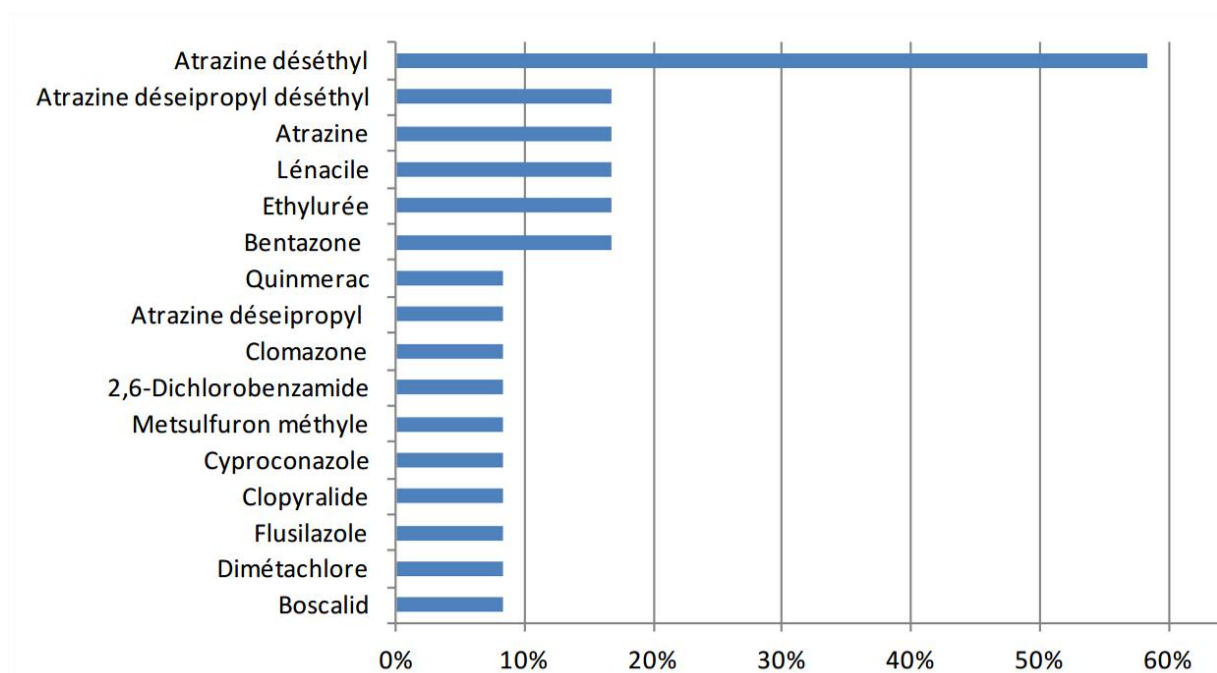


Figure 66 : Molécules responsables du dépassement de normes en 2013 dans le secteur de la nappe de Beauce (Tableau de bord, Sage Nappe de Beauce, édition 2015)

Pour le bassin Loire-Bretagne, la qualité vis-à-vis des phytosanitaires a principalement été évaluée en comparant la concentration interannuelle (2007-2012) des points de mesure au seuil, défini dans la DCE et la directive fille, de 0,1 µg/l. Les signes de dégradation du milieu souterrain observés (abandon de captages par exemple) ont aussi été pris en compte. Leur rôle dans cette évaluation reste cependant modéré.

L'état des lieux 2013 du bassin Loire-Bretagne confirme que la Beauce est un secteur touché par la pollution par les pesticides. Les principales molécules trouvées et quantifiées sont le déséthyl-

atrazine, l'atrazine et trois de ses métabolites. Les 10 principaux paramètres responsables du déclassement des masses d'eau sont par ordre décroissant : les nitrates, le déséthyl-atrazine, la somme des pesticides, l'AMPA, le glyphosate, l'atrazine, le désépropyl-atrazine, le diuron, le glufosinate, la simazine.

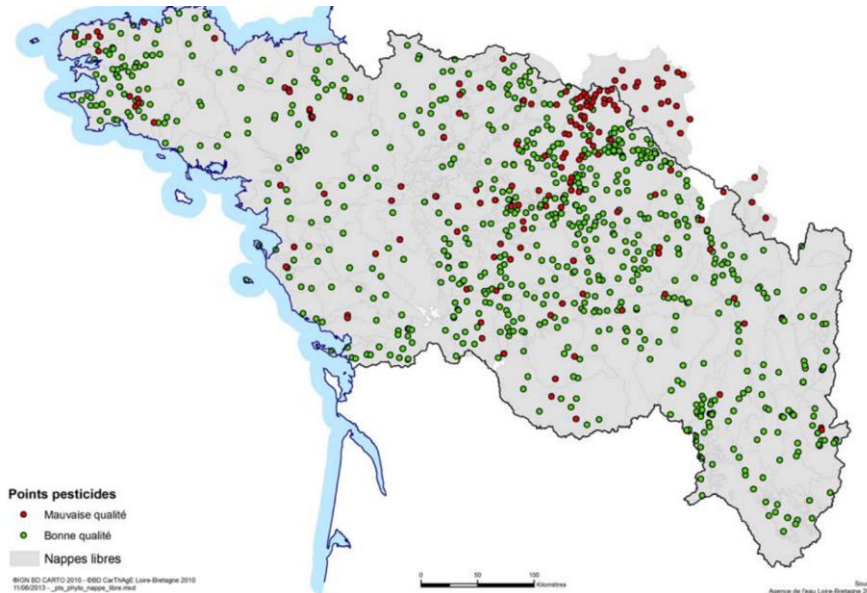


Figure 67 : Qualité aux stations de mesure – eaux souterraines – les pesticides (source : données AELB)

En dehors de ces constats, quelques anomalies chimiques locales d'origine naturelle ont été détectées. Des captages concernés par le sélénium sont situés sur un axe nord-est/sud-ouest. La plupart des concentrations sont supérieures à 6,5 µg/l et plusieurs captages affichent des concentrations supérieures à 10 µg/l ce qui constitue la limite de potabilisation des eaux. Quelques captages présentent des concentrations en arsenic supérieures à 10 µg/l.

Enfin, une pollution par des composés organo-halogénés volatils (OHV) a été détectée en 2001 dans le sud-Essonne entre Thignonville et la Ferté-Allais. La surveillance mise en place sur ce site confirme, comme en 2006, une situation d'équilibre hydrogéologique (DRIEE, Réunion publique 30 octobre 2008).

Pour conclure, la qualité de la nappe de Beauce est aujourd'hui dégradée par la présence de plusieurs polluants anthropiques, en particulier les nitrates et les produits phytosanitaires. La nappe de Beauce se caractérise par une vulnérabilité importante en raison de l'absence de couches géologiques imperméables, hormis dans sa partie sud couverte par la forêt d'Orléans. La nappe de Beauce est donc très vulnérable dans la partie affleurante du calcaire avec un ruissellement peu important. Lorsqu'elle est libre, et étant dans un milieu fissuré non filtrant, la nappe est susceptible d'être contaminée par les activités humaines. Cette zone géographique est classée en zone vulnérable à la pollution par les nitrates d'origine agricole.

6.10.5.3 Pression de prélèvement

Comme établi dans l'ensemble de ce document, le territoire de la Beauce subit une forte pression de prélèvement susceptible d'avoir une incidence sur les milieux aquatiques. Le chapitre 6.12 est consacré aux prélèvements.

6.11 Description de la ressource en eau superficielle

6.11.1 Contexte hydrographique général

Carte n°0 : Présentation du réseau hydrographique
Carte n°40 : Zones hydrographiques appartenant à la nappe de Beauce
Carte n°41 : Bassins hydrographiques appartenant à la nappe de Beauce
Carte n°42 : Masses d'eau superficielles

6.11.1.1 Description du réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de la Beauce est constitué de 30 cours d'eau principaux. Il se caractérise par l'absence de cours d'eau dans la partie centrale et l'existence d'un chevelu particulièrement dense en périphérie, notamment au sud-est dans le Loiret. Plusieurs canaux se situent sur le périmètre d'étude : le canal d'Orléans et le canal du Loing, qui avec le canal de Briare permettent de relier la Loire et la Seine.

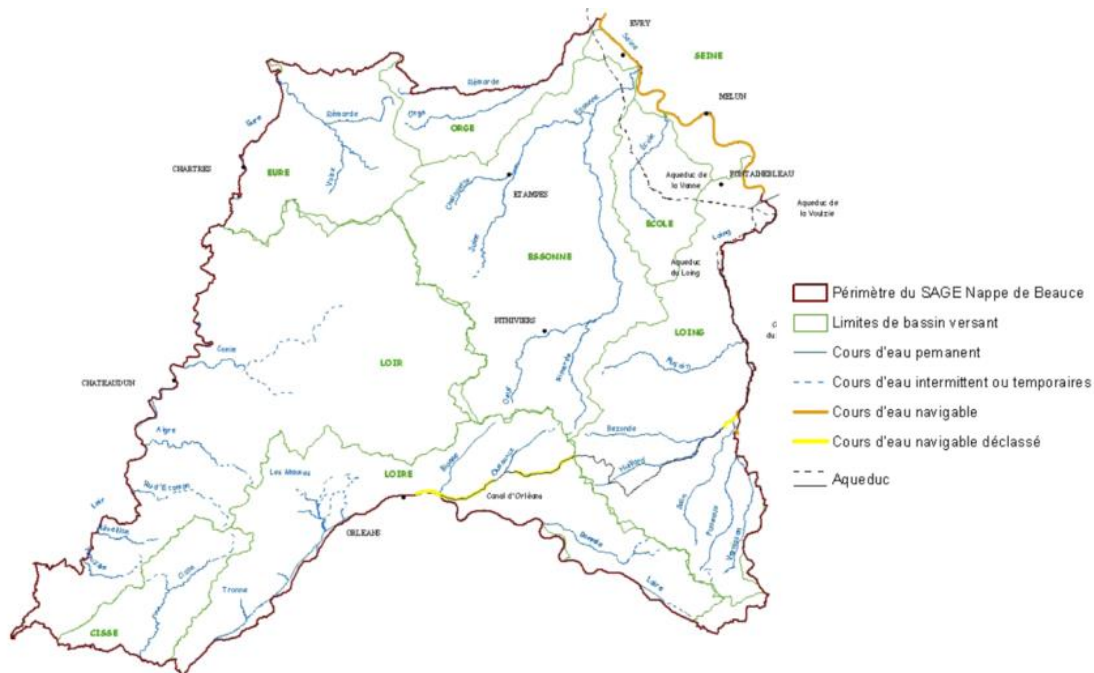


Figure 68 : Le réseau hydrographique du SAGE Nappe de Beauce

**Tableau 33 : Description synthétique du réseau hydrographique du territoire de la Nappe de Beauce (SAGE
Nappe de Beauce)**

Cours d'eau	Surface du BV (km ²)	Cours d'eau	Surface du BV (km ²)
Loing		Eure	
<i>Puiseaux</i>	108	<i>Drouette rive gauche</i>	70
<i>Bézonde</i>	339	<i>Voise</i>	192
<i>Fusin</i>	385	<i>Reste (sud de Chartres)</i>	70
<i>Reste (Solin, rive gauche du Vernisson, plateau)</i>	476		
Seine		Loir	
<i>Ecole</i>	290	<i>Vallée de Boncé</i>	100
<i>Essonne et Juine</i>	1870	<i>Conie</i>	500
<i>Orge (rive droite) et Remarde</i>	225	<i>Aigre</i>	276
<i>Reste (forêt de Fontainebleau, Essonne aval)</i>	261	<i>Ru d'Ecoman</i>	70
		<i>Réveillon, Houzée</i>	160
Loire		<i>Mauves de Meung</i>	
<i>Tronne & Blois</i>	255	<i>Reste du secteur central (Mauves St Ay...)</i>	300
<i>Cisse</i>	350	<i>Amont Orléans (Bionne, Oussance, Bonnée,...)</i>	1400
			660

Tableau 34 : Nombre de zones hydrographiques dans chaque organisme unique (BD Carthage, Eaufrance)

Département	Organismes uniques	Nombre de zones hydrographiques
45	OUGC Beauce Centrale	27
45	OUGC Beauce Fusain	12
45	OUGC Beauce Montargois	16
28	OUGC Beauce Centrale	17
41	OUGC Beauce Centrale	3
41	OUGC Beauce Blésoise	11
77	OUGC Beauce Centrale	11
77	OUGC Beauce Fusain	3
91	OUGC Beauce Centrale	17
78	OUGC Beauce Centrale	6

6.11.1.2 Classement des cours d'eau

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de 2006 a revu les principes de classement des cours d'eau, en intégrant les impératifs de la Directive Cadre sur l'Eau et notamment l'atteinte ou le respect du bon état des eaux. Ainsi, selon l'article L. 214 -17 du code de l'environnement, il revient au préfet coordonnateur de bassin d'établir deux listes.

- « 1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est

nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

Tableau 35 : Cours d'eau présent sur le territoire de l'OUGC et appartenant à la liste 1 des arrêtés de classement des cours d'eau

Libellé cours d'eau
La Remarde

- 2° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant dans un délai de 5 ans après la publication de la liste. » (article 214-17 du code de l'environnement).

Tableau 36 : Cours d'eau présent dans la zone d'étude nappe de Beauce et appartenant à la liste 2 des arrêtés de classement des cours d'eau du bassin Loire-Bretagne et Seine-Normandie

Libellé cours d'eau
La Rabette
La Remarde

Les arrêtés de classement des cours d'eau en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement ont été signés le 10 juillet 2012 pour le bassin Loire Bretagne et le 4 décembre 2012 pour le bassin Seine Normandie.

6.11.1.3 Description des masses d'eau superficielles sur l'ensemble du territoire de la Nappe de Beauce

Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telle qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau, la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état.

112 masses d'eau « eau superficielle » sont dénombrées Sur le site d'étude dont :

- 111 masses d'eau « cours d'eau» ;
- 1 masse « plan d'eau ».

La liste exhaustive des masses d'eau superficielles localisées sur le périmètre d'étude ainsi que leurs caractéristiques est présentée en annexe.

La grande majorité des masses d'eau est de type naturelle (106 soit 95%).

L'OUGC BC 78 recense 7 masses d'eau.

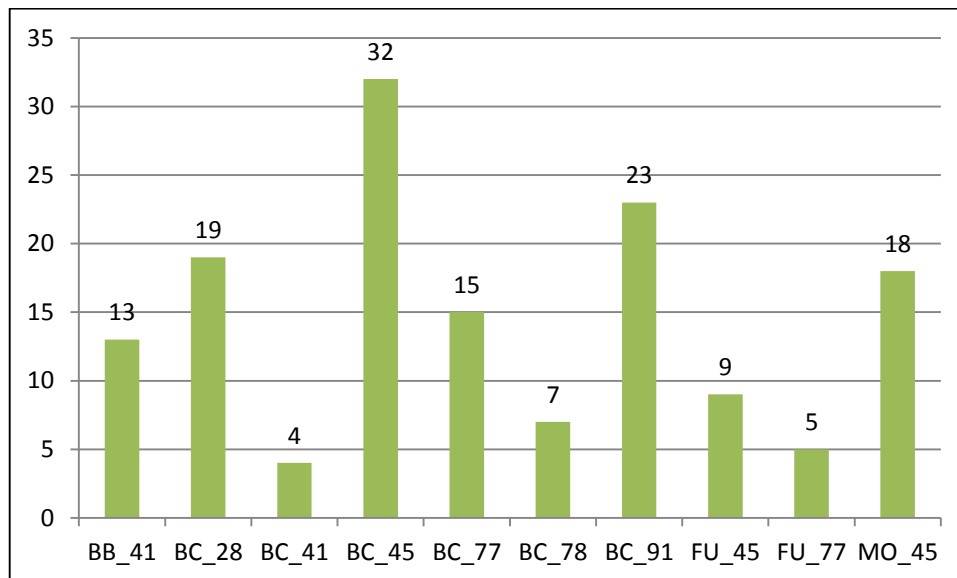


Figure 69 : Répartition du nombre de masses d'eau par OUGC

6.11.1.4 Objectifs des masses d'eau de surface sur l'ensemble du territoire de la Nappe de Beauce

Carte n°24 : Masses d'eau superficielle – Objectif d'état écologique

Carte n°25 : Masses d'eau superficielle – objectif d'état chimique

La DCE introduit une obligation de résultat à une échéance fixée : le « bon état » des masses d'eau à l'horizon 2015. Néanmoins, Elle reconnaît que ce bon état sera difficile à atteindre pour un certain nombre de masses d'eau, et prévoit des mécanismes de report de délai pour l'atteinte des objectifs au bon état qui se traduisent par un report à l'échéance des prochains plans de gestion (2021 ou 2027), ou cas extrême par un objectif moins strict.

La majeure partie des masses d'eau du territoire de la nappe de Beauce (55% soit 61 masses d'eau) présente un report objectif de bon état/potentiel écologique et chimique à l'horizon 2027. 26% (29 masses d'eau) se voit attribuer un bon état en 2021 et seulement 16 masses d'eau (14%) un bon état écologique 2015. 5 masses d'eau n'ont pas d'objectif écologique attribué.

L'OUGC de la Beauce centrale dans le Loiret et celui de la Beauce centrale dans l'Essonne sont ceux qui disposent du plus grand nombre de masses d'eau (respectivement 7 et 4) dont l'objectif de bon état/potentiel est fixé à 2015. Le reste des masses d'eau est disséminé sur les OUGC de la Beauce Centrale 28, 77, du Fusain (45 et 77) ; du Montargois 45 et de la Beauce Blésoise 41.

L'Oussance et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0298) localisée dans l'OUGC de la Beauce Centrale dans le Loiret est l'unique masse d'eau en objectif moins strict.

Pour l'état chimique une moitié des masses d'eau se voit doter d'un objectif de bon état 2015 et l'autre un report en 2027. 11 masses d'eau ne se voient pas attribuer d'objectif de bon état chimique.

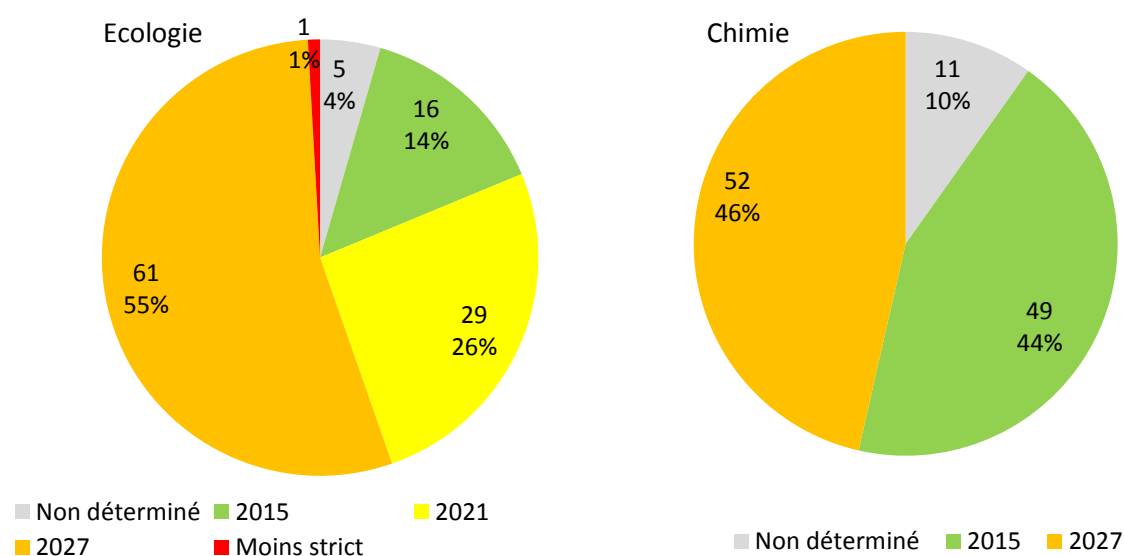


Figure 70 : Objectifs de bon état ou bon potentiel écologique et chimique des masses d'eau superficielles (nombre de masses d'eau)

6.11.2 Etat qualitatif des eaux superficielles

Carte n° 23 : Masses d'eau superficielle – Etat écologique (2011-2013)

6.11.2.1 Principe de la qualification de l'état des eaux

L'état qualitatif des cours d'eau du périmètre d'étude est évalué à partir de l'état de référence des masses d'eau des SDAGE 2016-2021. Cette approche permet de mieux cibler les problématiques du périmètre d'étude et de déterminer quels paramètres physico-chimiques ou biologiques sont préjudiciables à une bonne qualité de l'eau.

La directive cadre sur l'eau (DCE) repose sur la notion d'état écologique, qui consiste à aborder la qualité de l'eau et les milieux aquatiques principalement au travers de la biodiversité. L'état des décline en cinq classes, représentées chacune par une couleur : très bon état (bleu), bon état (vert), état (moyen, (jaune), état médiocre orange), mauvais état (rouge).

Le bon état écologique correspond à un bon fonctionnement des écosystèmes du milieu aquatique. Il se mesure au travers d'une biodiversité qui ne s'éloigne que modérément de conditions non perturbées.

Pour les eaux de surface, au côté de l'état écologique figure la notion d'état chimique. Elle concerne des micropolluants spécifiques, devant faire l'objet d'une surveillance particulière au niveau européen.

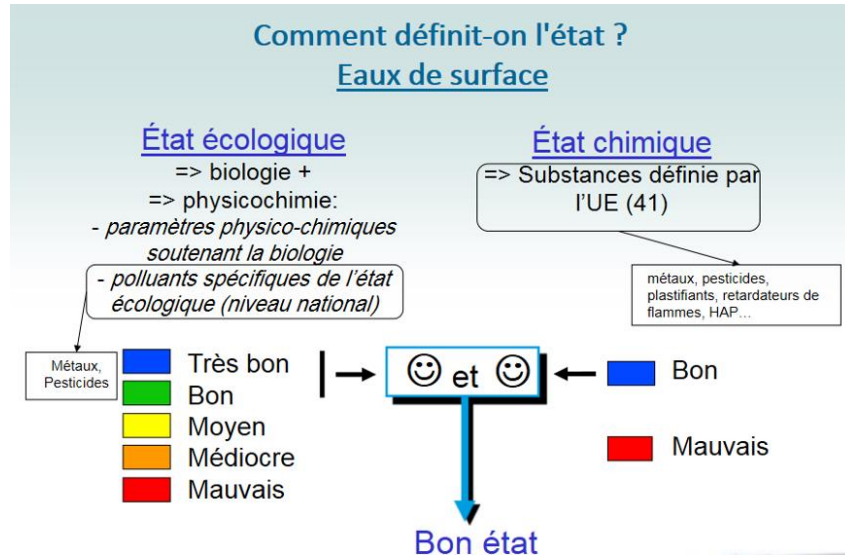


Figure 71 : Schéma des critères de l'atteinte du bon état des eaux de surface (Evaluation de la qualité chimique des milieux et des risques pour les écosystèmes, MEDDE, 2013)

Les résultats de l'Agence de l'eau Loire Bretagne et Seine Normandie présentés dans cette partie tiennent compte des nouvelles règles de calcul définies dans l'arrêté du 25 janvier 2010, version modifiée du 27/07/2015 et relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. La période de référence utilisée est 2011-2013.

6.11.2.2 Etat de référence des masses d'eau sur l'ensemble du territoire de la Nappe de Beauce

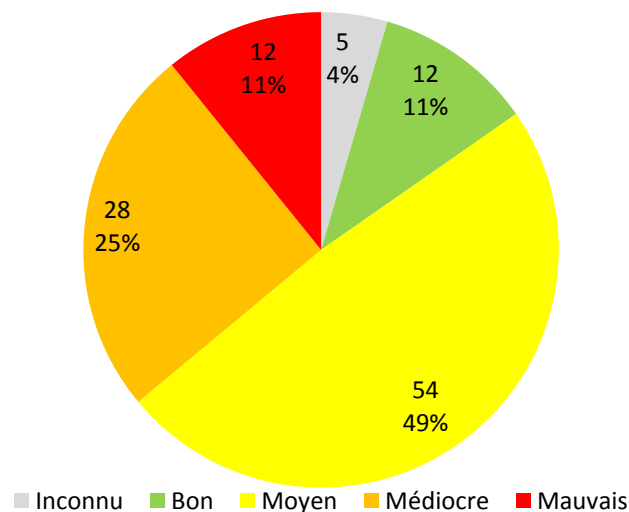


Figure 72 : Nombre de masses d'eau par classe d'état écologique (AELB et AESN 2011-2013)

86% des masses d'eau du territoire d'étude sont classés en état écologique moins que bon (**classe** d'état moyen, médiocre ou mauvais) avec une très large dominance de la classe de qualité écologique moyenne (54 masses d'eau dont la masse d'eau plan d'eau). 12 masses d'eau arborent un état écologique mauvais dont la moitié est localisées toute ou en partie sur les OUGC de la Beauce Centrale 28 et 45.

Aucune masse d'eau n'affiche de très bon état écologique et seules 12 sont qualifiées en classe d'état « Bon ». Les 2/3 de ces masses d'eau sont localisés dans les OUGC de la Beauce Centrale 45 et 91.

5 masses d'eau n'ont pas d'évaluation de leur état écologique du fait d'un récent redécoupage du référentiel par les Agences de l'eau.

En ce qui concerne l'état chimique des masses d'eau superficielles, les instances de bassin ont considéré non pertinent le calcul et la publication d'un état en l'état actuel des connaissances et des moyens techniques mis en œuvre (absence de fond géochimique, incertitudes liées aux méthodes d'analyse...).

En effet, La plupart des substances nécessaires au calcul de l'état chimique présentent des caractéristiques hydrophobes prégnantes alors que les normes disponibles pour quantifier leur présence utilisent des analyses sur un support eau et non sur un support vivant ou sur un support sédiments (sauf exception). Cette spécificité réduit donc considérablement la capacité à détecter de façon fiable ces substances.

D'autre part, Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont présents à des teneurs suffisantes pour déclasser l'état chimique. Or les émissions de HAP dans l'environnement sont essentiellement diffuses et atmosphériques, issues de combustions de matières organiques (bois, hydrocarbures...) pour le chauffage, le transport et la production d'énergie en général. De ce fait, il est aujourd'hui compliqué de réduire leur concentration de façon efficace et suffisamment rapide dans les délais imposés par la DCE.

Pour ces raisons, aucun état chimique n'est disponible sur le périmètre d'étude.

6.11.2.3 Etat de référence sur l'OUGC Beauce Centrale – Département 78

Les masses d'eau de l'OUGC de la Beauce centrale 78 sont principalement en état écologique moins que bon avec une dominance de l'état moyen (5 masses d'eau sur 7). Aucune masse d'eau n'affiche de bon et mauvais état écologique. Ce dernier n'est pas défini pour le ruisseau de rouillon (FRHR97-F4627000).

Les masses d'eau suivent la tendance générale qui voit l'état écologique des masses d'eau être dégradé principalement par la biologie accompagnée par une physico-chimie moyenne à médiocre, notamment pour les nutriments (phosphore total, ammoniac) et les paramètres liés à l'oxygène (saturation en oxygène). L'Orge de sa source au confluent de la Remarde (inclus) (FRHR97) se démarque avec un déclassement en classe d'état médiocre lié uniquement à la biologie (ichtyofaune). De la même manière, La Remarde de sa source au confluent de la Voise (exclu) (FRHR245) peut être mise en avant, avec l'implication du Zinc et du cuivre dans sa qualification écologique en classe « moyen ».

La masse d'eau du ruisseau de Rouillon (FRHR97-F4627000) ne dispose pas d'évaluation de son état écologique du fait d'un rattachement à la masse d'eau aval suite à un récent redécoupage.

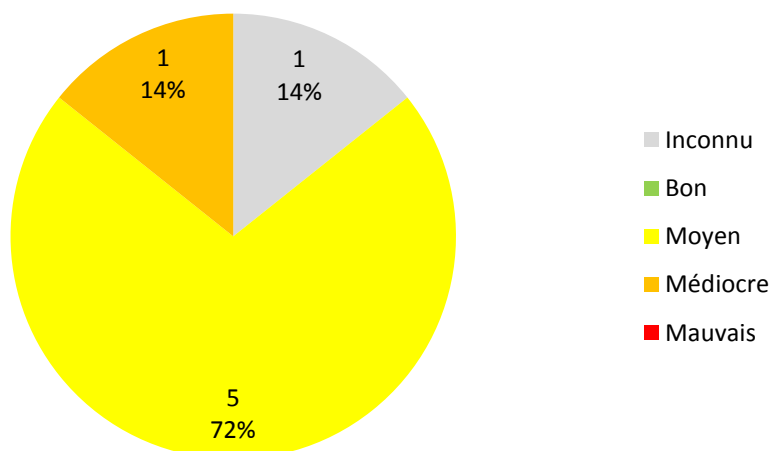


Figure 73 : Nombre de masses d'eau par classe d'état écologique de l'OUGC (AELB et AESN 2011-2013)

6.11.2.4 Etat qualitatif des stations de mesures de la qualité

La surveillance de la **qualité** des eaux superficielles est assurée par plusieurs réseaux mis en place sur le territoire national, dans le cadre de l'application de la DCE (Figure 74):

- le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS), destiné à évaluer l'état général des eaux, et les tendances d'évolution à l'échelle du bassin;
- le Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO), dont le rôle est d'assurer le suivi des masses d'eau qui ne pourront pas atteindre le bon état en 2015, d'assurer le suivi des améliorations des eaux suite aux actions mises en place, ou le cas échéant de préciser les raisons de la dégradation des eaux ;

Le territoire nappe de Beauce compte 37 stations de mesures RCS et RCO.

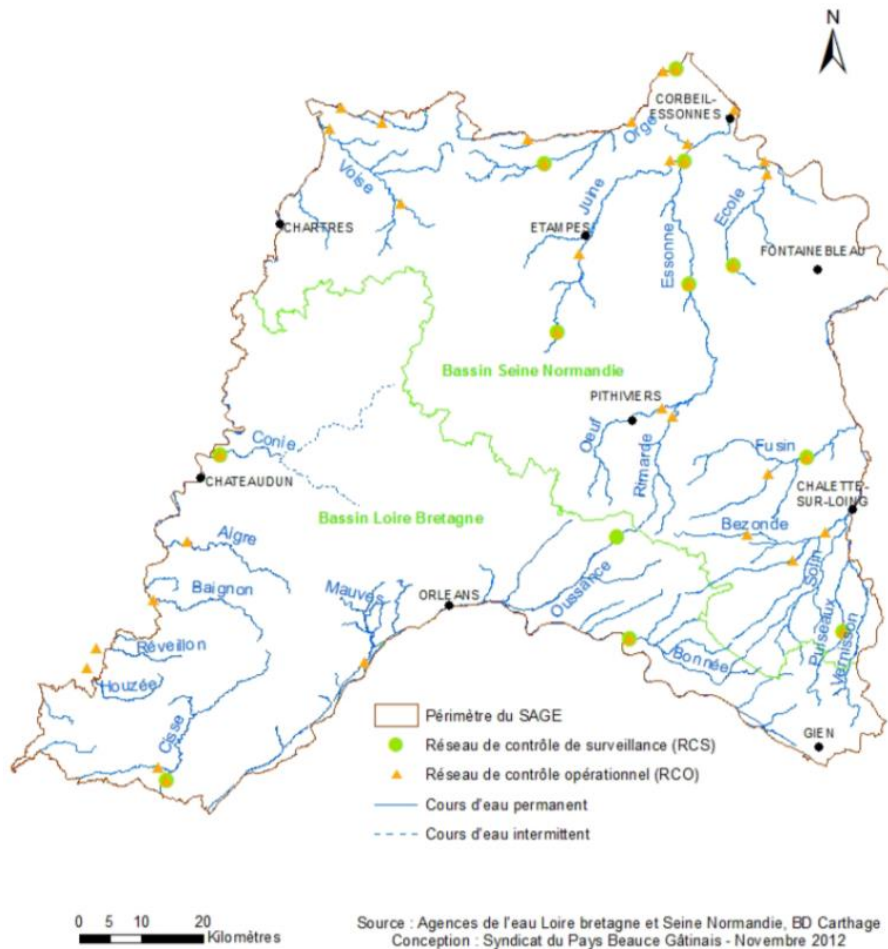


Figure 74 : Localisation des stations de mesures de suivi qualitatif des eaux superficielles

Les états des lieux des bassins Loire-Bretagne et Seine-Normandie adoptés en 2004 ont été remis à jour pour préparer le second cycle de gestion 2016-2021. Cette évaluation a permis de définir et de caractériser les masses d'eau, et d'identifier celles risquant de ne pas respecter les objectifs environnementaux en 2015 et devant faire l'objet d'un report de délais en 2021 ou 2027 (tableau ci-dessous).

- **Qualité biologique**

L'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau repose sur le suivi de bio indicateurs. Ils permettent de mesurer l'incidence des perturbations sur la composition des peuplements. Trois indices principaux sont calculés :

- IBGN (Indice Biologique Global Normalisé- macro invertébrés),
- IBD (Indice biologique Diatomées),
- IPR (Indice Poisson Rivière – Peuplements piscicoles).

Pour chaque élément biologique, la valeur annuelle de l'indice est comparée aux limites des classes d'état fixées dans l'arrêté du 25 janvier 2010.

L'analyse des données 2011 montre que globalement les classes d'état biologique des cours d'eau du territoire Nappe de Beauce varient de bonne à moyenne.

Toutefois, beaucoup de stations présentent une absence de données. Sur le bassin Seine Normandie, l'IPR n'est suivi qu'une année sur deux sur les stations RCS et pour l'IBGN et l'IBD seules les stations RCS sont suivies annuellement (les suivis du RCO sont moins réguliers).

En 2011, 41 % des stations sont en bon état biologique, 32% sont déclassés (27% moyen, 5% mauvais) et 27 % ne disposent pas d'informations nécessaires.

Les cartes suivantes montrent l'évolution de la qualité biologique de 2010 à 2012 pour chaque paramètre biologique pour chaque station.

Classes de qualité pour l'indice "Macro invertébrés" (IBGN)

Années 2010 à 2012

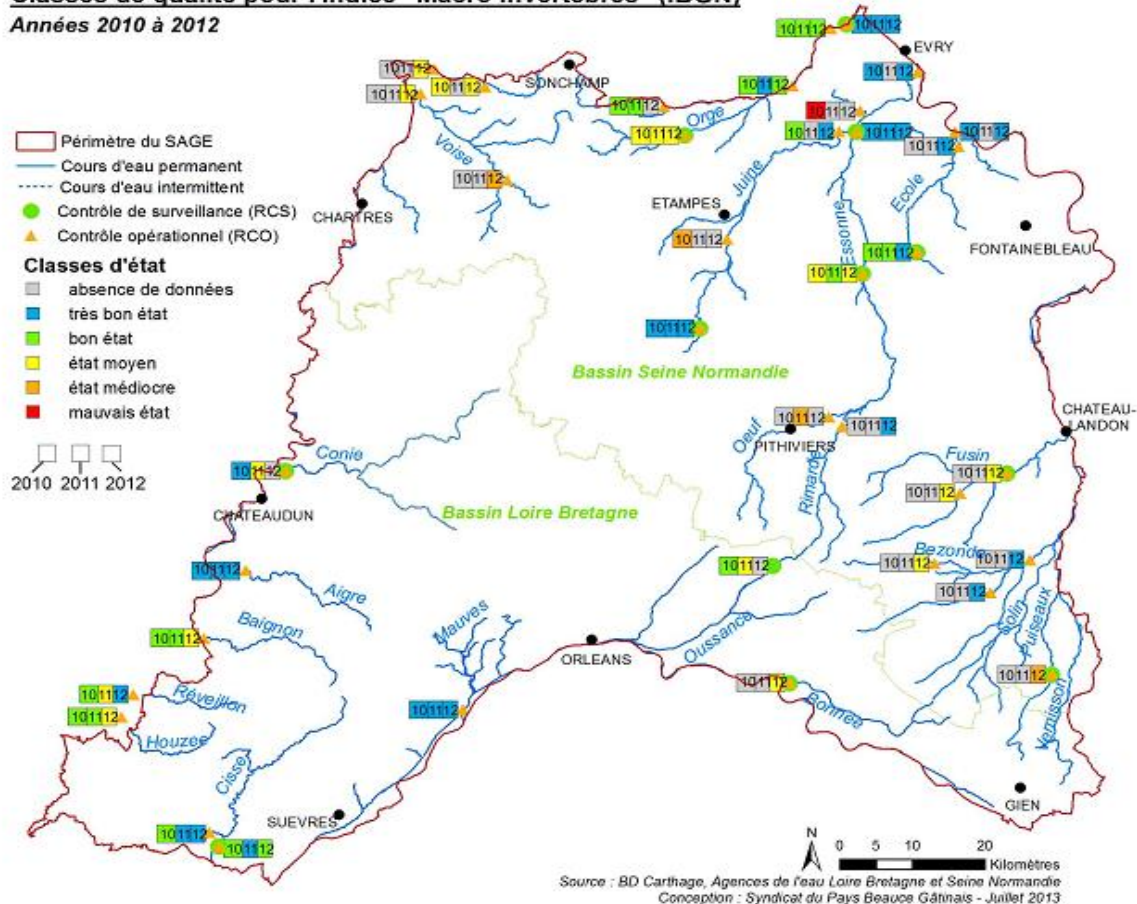


Figure 75 : Classes de qualité pour l'indice « Macro Invertébrés », de 2010 à 2012

Durant les années 2010-2012, l'état biologique des cours d'eau peut être qualifié de bon. En effet, les classes d'état varient globalement d'état moyen à très bon état pour l'indice macro-invertébrés (Figure 75) et diatomées (Figure 76). Concernant l'indice poisson (Figure 77), il est difficile d'émettre une caractérisation globale au niveau du territoire au vue du nombre important d'absence de données.

Classes de qualité pour l'indice "Diatomées" (IBD)

Années 2010 à 2012

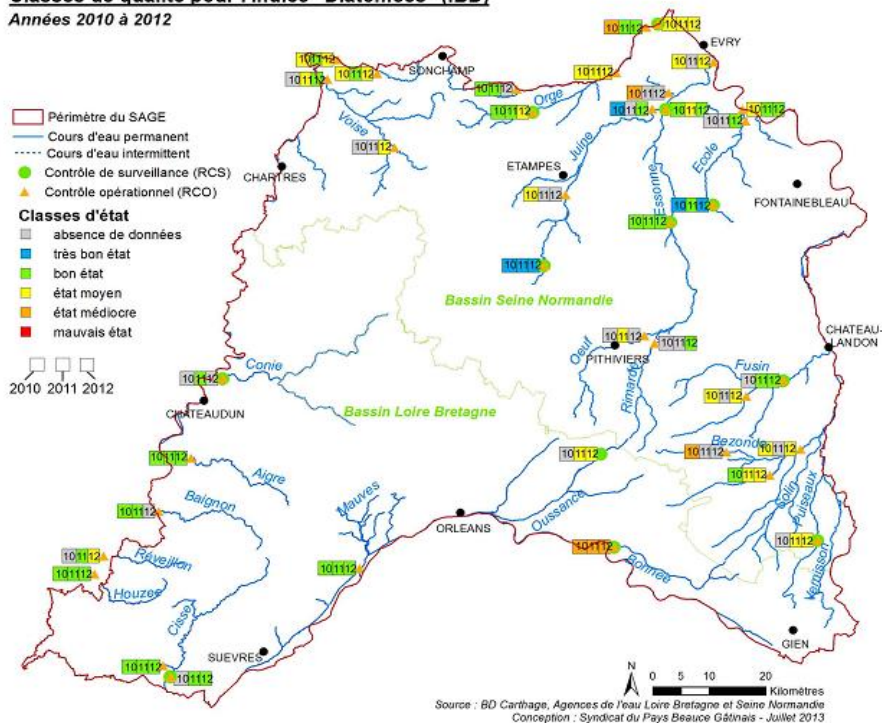


Figure 76 : Classes de qualité pour l'indice « Diatomées », de 2010 à 2012

Classes de qualité pour l'indice "Poisson" (IPR)

Années 2010 à 2012

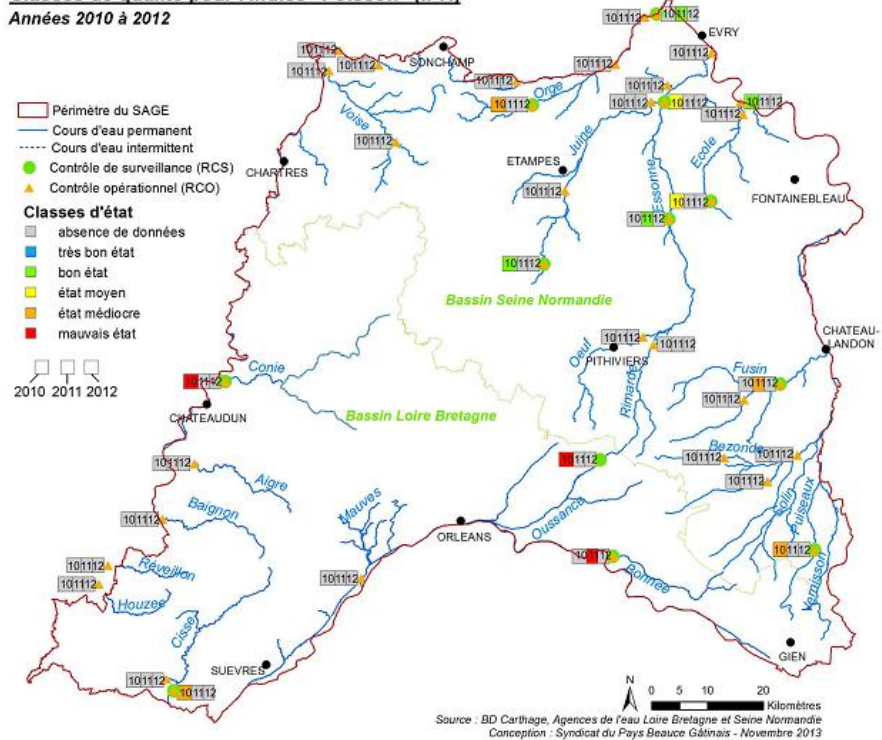


Figure 77 : Classes de qualité pour l'indice « Poisson », de 2010 à 2012

Certains cours d'eau classé en liste 1 jouent donc un rôle de réservoir biologique pour l'atteinte ou le maintien du bon état écologique.

En effet, les réservoirs biologiques sont des aires où les espèces animales et végétales des communautés définissant le bon état écologique peuvent trouver et accéder à l'ensemble des habitats naturels nécessaires à l'accomplissement des principales phases de leurs cycles biologiques, et permettant leurs répartitions dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant.

- **Qualité physico-chimique**

Pour la physico-chimie, les paramètres définissant l'état écologique sont :

- Les paramètres du bilan de l'oxygène,
- Les nutriments (azote et phosphore),
- La température, la salinité et le pH,
- Les polluants spécifiques (4 métaux et 5 herbicides).

Le bilan en oxygène traduit l'oxygénation du milieu. Il est évalué à partir du carbone organique, de la concentration en oxygène dissous, de la demande biologique en oxygène (DBO5) et du taux de saturation en oxygène. Les nutriments regroupent les paramètres azotés (ammonium, nitrites, nitrates) et phosphorés (orthophosphates, phosphore total). Pour les paramètres physico-chimiques, c'est le percentile 90 des concentrations de l'année qui est comparé aux seuils de classes de qualité.

En 2011, 25 % des stations présentent des concentrations supérieures à 50 mg/l concernant le paramètre nitrates. En effet, les concentrations en nitrates mesurées sont globalement supérieures à 25 mg/l, voire 40 mg/l et sont en augmentation sur toutes les masses d'eau ou petits cours d'eau depuis les années 90. Le Fusain, les Mauves, la Cisse, l'Houzée, le Réveillon, la Juine amont n'atteignent pas le bon état écologique fixé par la DCE pour le paramètre nitrates (Figure 78).

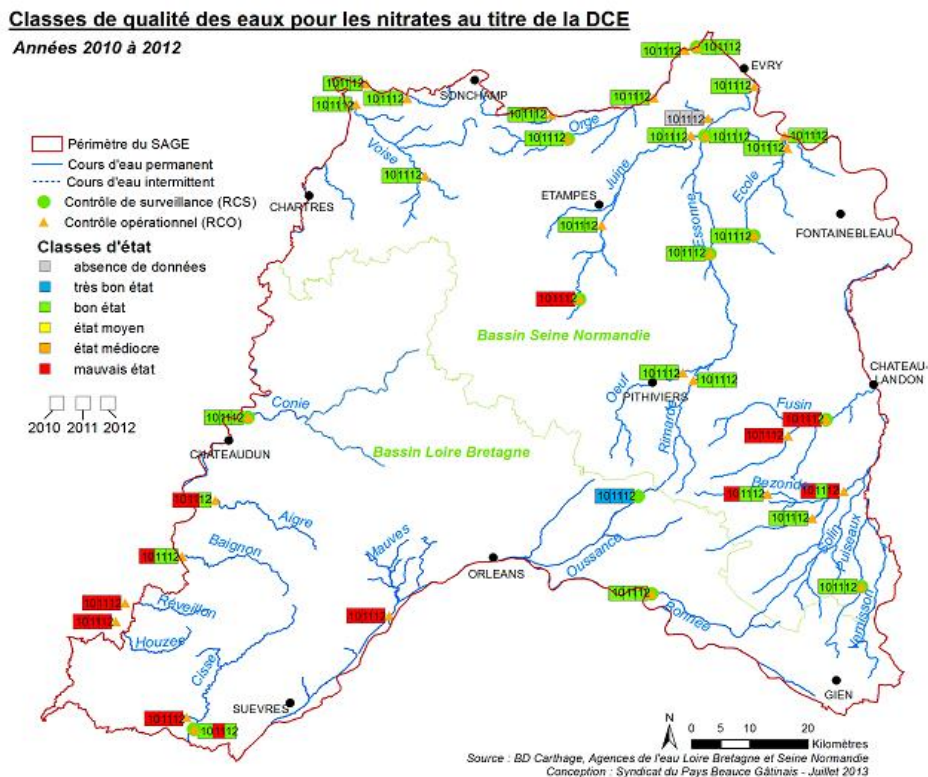


Figure 78 : Qualité des eaux superficielles pour les nitrates de 2010 à 2012

Concernant les concentrations en matières phosphorées (orthophosphates, phosphore total), elles sont plutôt hétérogènes. Si plusieurs cours d'eau sont de qualité bonne voire très bonne, certains restent en qualité moyenne ou médiocre.

Les cours d'eau en qualité moyenne ou médiocre sont : Ecole aval, Œuf, Bezonde, Réveillon, Voise et Orge (Figure 79).

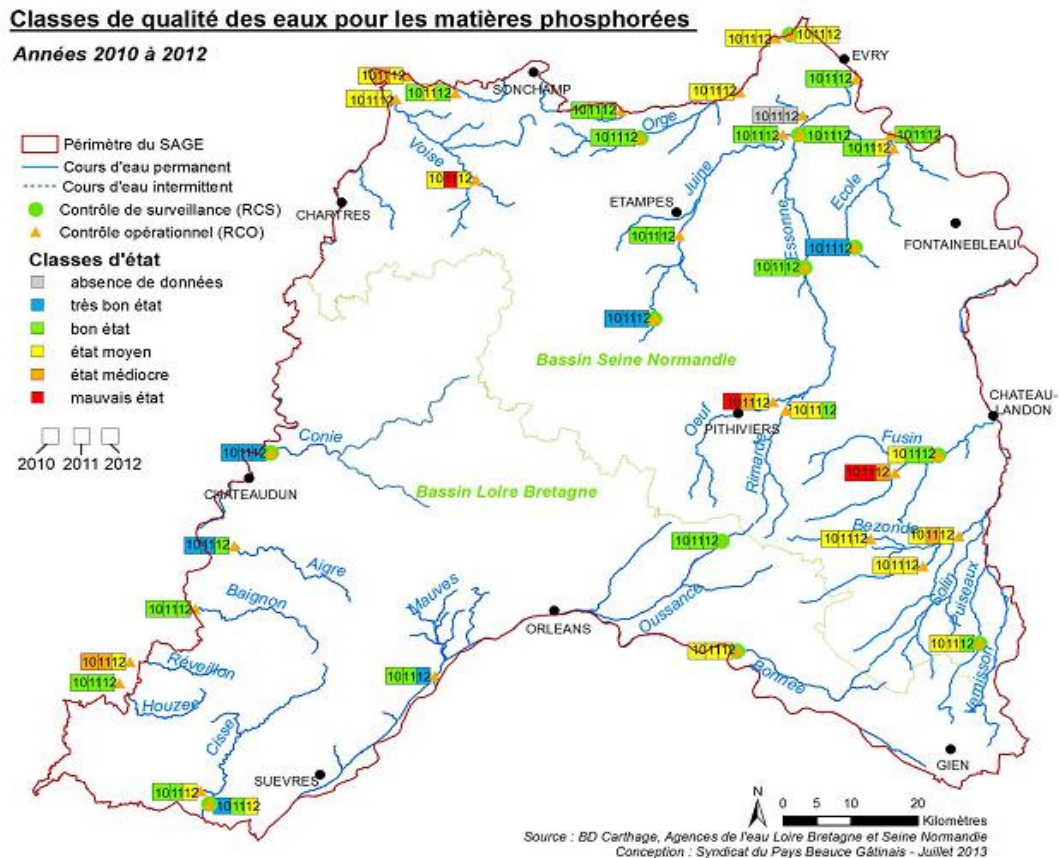


Figure 79 : Qualité des eaux superficielles pour les phosphores de 2010 à 2012

- **Qualité Chimique et polluants spécifiques**

L'évaluation de la qualité vis-à-vis des produits phytosanitaires s'appuie sur l'évaluation des substances prises en compte dans la DCE. Il s'agit de 13 substances de l'état chimique et de 5 substances des polluants spécifiques pour l'état écologique.

- Les 5 pesticides pris en compte pour l'état écologique sont : chlortoluron, oxadiazon, linuron, 2,4 D et 2,4 MCPA, (ces 5 pesticides sont autorisés, d'après le site e-phy.agriculture.gouv)
- Les 13 pesticides pris en compte pour l'état chimique sont :alachlore, atrazine, chlorfenvinphos, éthylchlorpyripos, diuron, endosulfan, hexachlorobenzene, hexachlorocyclohexane, isoproturon, pentachlorobenzene, pendachlorophénol, simazine, trifluraline (seul l'isoproturon est encore autorisé parmi cette liste)

Dans le cadre de l'évaluation des cours d'eau au regard de la DCE, des normes de qualité environnementales (NQE) ont été fixées, et portent sur la moyenne annuelle des analyses et sur la concentration maximale observée lors d'un prélèvement. Le bon état est atteint lorsque l'ensemble des NQE est respecté. 6 stations ont dépassé les normes de qualité sur la période 2009 à 2011 (0,1µg/l pour chaque substance de pesticide).

Tableau 37 : Stations n'atteignant pas le bon état et substances causant le déclassement pour la période 2010-2012

Station de suivi	Substance en cause (NQE dépassée)
3189210 – Aunay à Auneau (28)	Isoproturon (CMA), Diuron (MA)
4107200 – Réveillon à Meslay (41)	Isoproturon (CMA)
4106690 – Baignon à Morée (41)	Isoproturon (CMA)
4053370 – Cisse landaise à la Chapelle Vendômoise (41)	Isoproturon (CMA)
3057490 – Maurepas à Corbeilles (45)	2,4 MCPA (MA)
03047680- Ecole à Pringy (77)	Non précisé

Classes de qualité des eaux pour les pesticides au titre de la DCE

Années 2010 à 2012

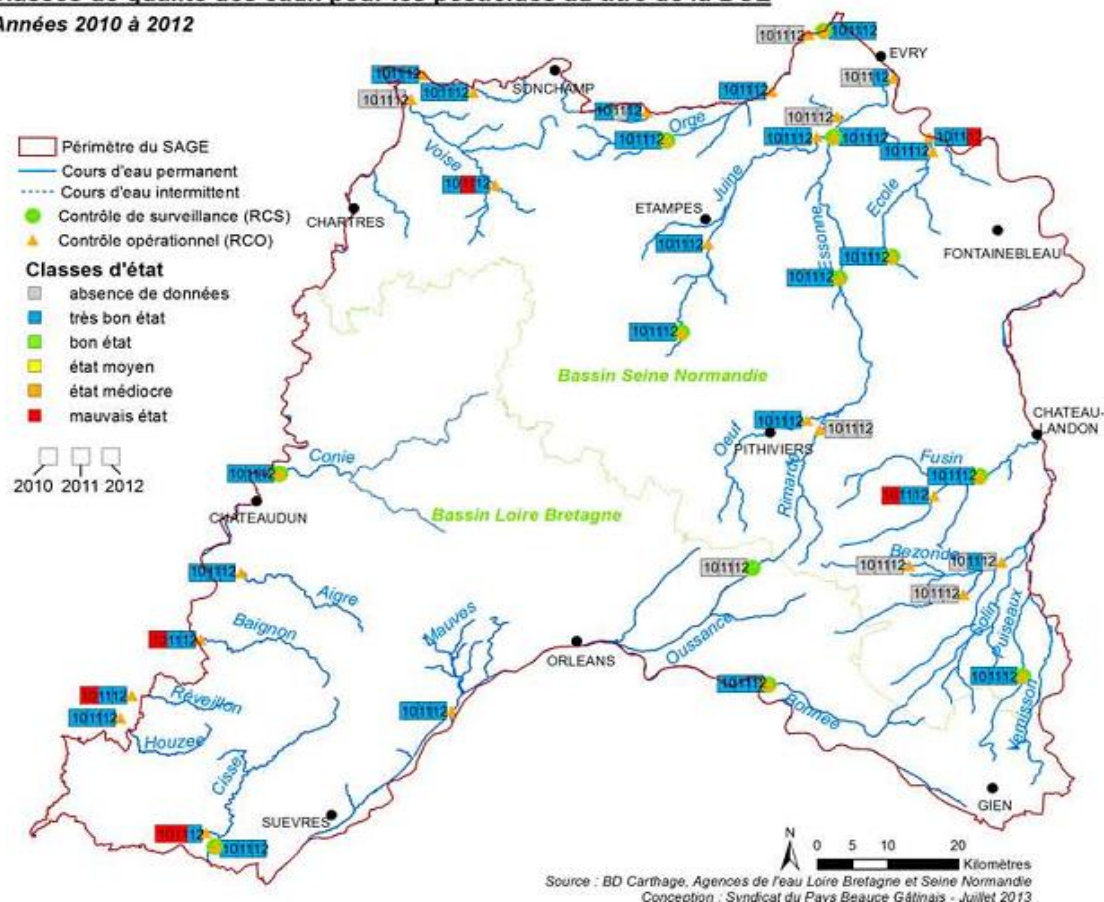


Figure 80 : Qualité des eaux superficielles- Produits phytosanitaires de 2010 à 2012

- **Evaluation de la qualité vis-à-vis des substances prioritaires de la DCE (hors produits phytosanitaires)**

En plus des pesticides, trois autres familles de substances sont pris en compte dans l'évaluation de l'état chimique des eaux :

- Métaux lourds (4 paramètres)
- Polluants industriels (18 paramètres)
- Autres polluants (6 paramètres)

Pour chaque famille, l'état par rapport à la DCE est défini ainsi :

- Mauvais à partir du moment où un paramètre de la famille est en mauvais état
- Bon si tous les paramètres de la famille sont en état bon ou inconnu
- Inconnu si tous les paramètres de la famille sont en état inconnu

Concernant les substances déclassantes, des herbicides sont le plus souvent retrouvés. Des teneurs élevées en éléments métalliques (mercure, cadmium, plomb, nickel) sont retrouvées majoritairement sur la partie nord du territoire. L'Œuf et l'Essonne aval possèdent les pics les plus élevés en mercure, tandis que la Juine amont et l'Orge aval possèdent eux les pics les plus importants en cadmium. L'Orge aval et l'Essonne aval ont des teneurs importantes en plomb et l'Orge et l'Œuf ont des teneurs les plus importantes en nickel. D'après les données de 2010 à 2012, plus de la moitié des stations ne disposent pas d'informations suffisantes pour statuer sur leur qualité. Toutes les stations ayant été mesurées sont en classe de mauvais état au moins une année sur la période 2010-2012.

Classes de qualité des eaux pour les substances prioritaires de la DCE
Années 2010 à 2012

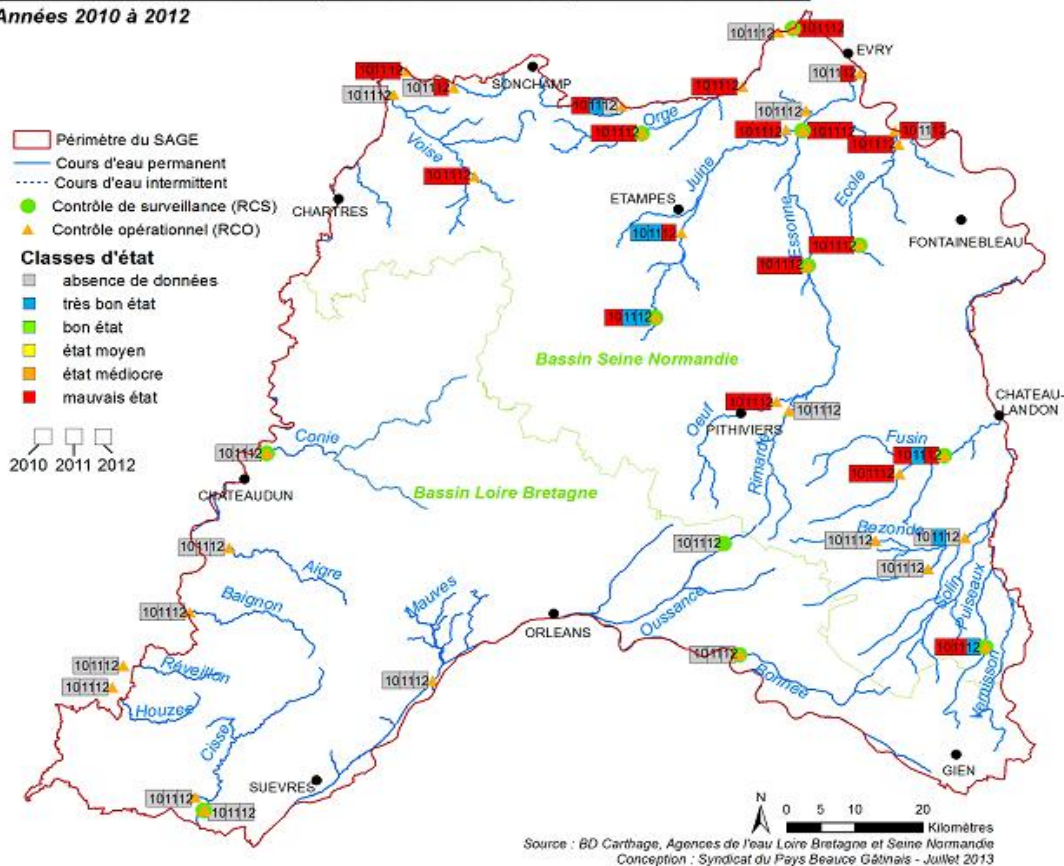


Figure 81 : La qualité des eaux superficielles pour les substances prioritaires de 2010 à 2012

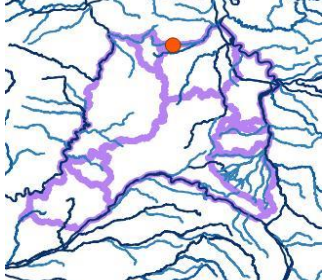
6.11.3 Caractérisation des régimes hydrologiques observés

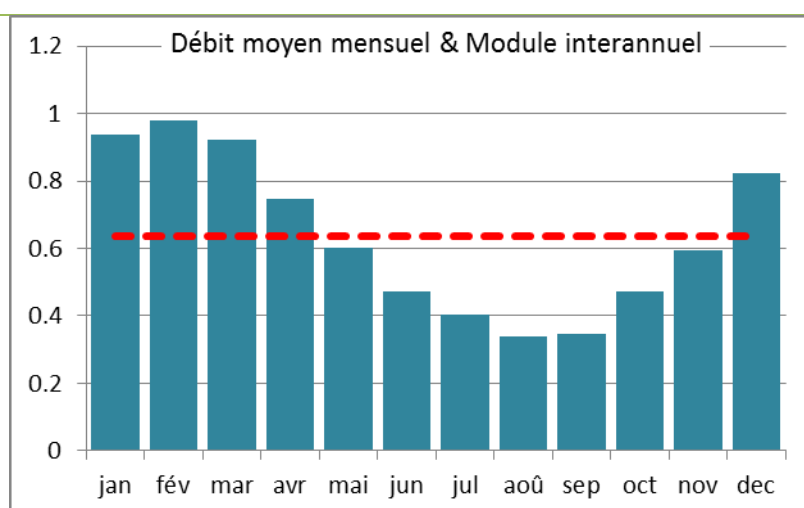
L'analyse hydrologique des cours d'eau se veut générale de la caractérisation des situations hydrologiques sur le secteur d'étude.

Carte n°12 : Stations de suivi météorologique, piézométrique, hydrométrique

- La Rémarde à Saint Cyr Sous Dourdan

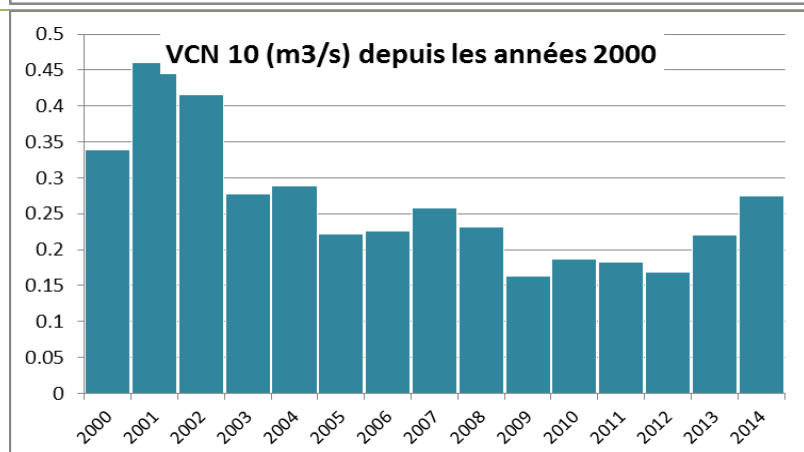
Tableau 38 : synthèse des données hydrologiques de la Rémarde à Saint Cyr sous Dourdan

	Données disponibles : 19680 à 2015				
	OUGC : Beauce centrale 78 et 91				
		Débit exprimé en m ³ /s			
		VCN3	VCN10	QMNA	Module
	5al sec	0.18	0.2	0.23	0.47
Biennal	0.24	0.25	0.3	0.635	
5al humide	0.247	0.264	0.308	0.8	



Le module s'établit à 0.635 m³/s pour un QMNA5 sec de l'ordre de 0.23 m³/s.

Les VCN présentent des variations marquées d'une année sur l'autre avec notamment un cycle pluriannuel.



6.11.4 Synthèse de l'étude de 2007 sur la caractérisation hydrologique et définition des objectifs de débits des rivières sur la nappe de Beauce

6.11.4.1 Synthèse des conclusions générales de l'étude hydrologique

Les conclusions de l'étude hydrologique ont fait ressortir différents comportements dans les cours d'eau sur le secteur de la nappe de Beauce :

- Un comportement où une pression anthropique peut aisément être mise en évidence sur les cours d'eau majoritairement alimentés par les ruissellements, donc peu soutenus par la nappe : Fusain, Puiseaux, Bezonde, Rémarde ;
- Un second groupe de cours d'eau où une pression anthropique peut parfois être mise en évidence : ce sont les cours d'eau contrôlant de petits bassins versants majoritairement alimentés par la nappe donc (et dont les débits sont soutenus par la nappe) et où les pressions anthropiques portent moins à conséquence de manière immédiate comme par exemple, l'œuf ou la Juine. On constate néanmoins une forte pression anthropique sur la Conie, qui rentre dans la catégorie de petit cours d'eau alimenté majoritairement par la nappe ;
- Les cours d'eau contrôlant de grands bassins versants ont une grande inertie, ce qui rend difficile la mise en évidence d'impact d'activités humaines. L'inertie permet de lisser les débits et il ne peut donc pas être conclu à une relation directe à la pression anthropique sur ces cours d'eau (Essonne, Orge, Loing, Loir).

6.11.4.2 Méthodologie de définition des objectifs de débit

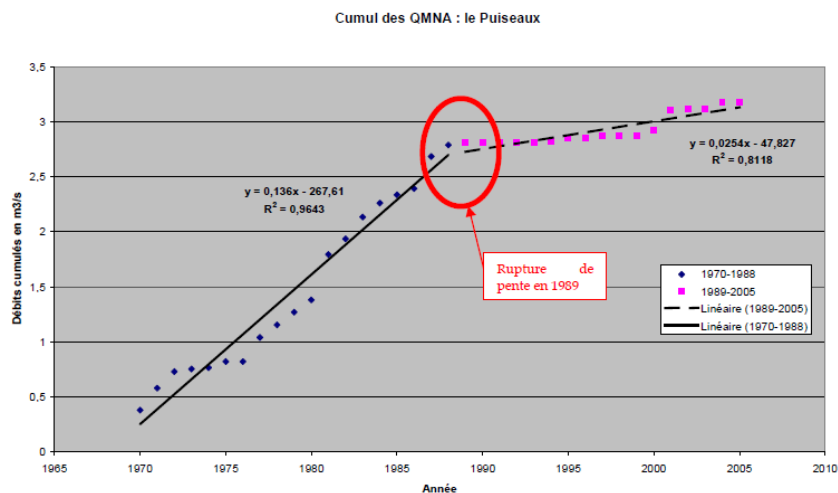


Figure 82 : Evolution du cumul des QMNA sur le Puiseaux

Les VCN 10 et les QMNA5 ont été reconstitués sur 13 points nodaux. La méthodologie s'appuie sur une approche de « cumul des QMNA, des modules et des VCN » au fur et à mesure des années. Des « cassures » ont été observées dans la chronique temporelle et ces cassures ont été définies comme étant entièrement dues à des prélèvements.

Le rapport tempère néanmoins ces observations sur la base d'un travail réalisé sur les pluies efficaces par la DIREN Centre (Actuelle DREAL centre) et qui montre des déficits sur cette période. Cette observation est par ailleurs en ligne avec les propres travaux réalisés pour le présent dossier sur ce volet. Enfin la contribution des nappes n'est pas prise en compte dans l'approche méthodologique d'ensemble.

Les débits reconstitués ont donc suivi la méthode suivante :

- Travail sur une plage de débit commune à toutes les stations HYDRO : 1970 – 2005 ;
- Travail sur les paramètres suivants : débit mensuel minimum annuel (pour le calcul du QMNA5), VCN 10 annuel (pour le calcul du VCN10 décennal), module annuel (pour le calcul du dixième du module interannuel) ;
- Découpage de la période en trois périodes : période 1 : 1970-1988, période 2 : 1989-1993, période 3 : 1994-2005 ;
- Correction sur les modules des valeurs de la période 3 pour obtenir les mêmes moyennes et écarts types que sur la période 1, selon une relation linéaire ;
- Application de cette même correction à la période 2 ;
- Etablissement sur la période 1 d'une relation linéaire entre module et QMNA ;
- Application de cette relation aux modules reconstitués pour en déduire les QMNA reconstitués ;
- Etablissement sur la période 1 d'une relation linéaire entre module et VCN 10 ;
- Application de cette relation aux modules reconstitués pour en déduire les VCN10 reconstitués.

6.11.4.3 Valeurs de débit reconstituées par l'étude

Le tableau suivant présente les résultats des débits reconstitués par l'étude en comparaison des données observées au niveau de la banque hydro.

Sur la base de ce tableau, on note une évaluation des débits reconstitués qui peut aller jusqu'à plus de 800 % du débit observé sur la station de la Conie. Nous retiendrons également des écarts conséquents sur les stations de l'œuf, de la Bézone et du Puiseaux.

Tableau 39 : Synthèse des QMNA reconstitués (SAFEGE) sur des stations du secteur

Station de débit	Données reconstituées (m ³ /s)			Données Banque Hydro (m ³ /s)		% du QMNA 5 reconstitué / QMNA 5 mesuré
	1/10 du module	QMNA 5	VCN 10 décennal	QMNA 5 observé	VCN 10 biennal	
La Cisse à Coulanges	0.154	0.487	0.322	0.47	0.59	104%
Les Mauves à Meung sur Loire	0.140	0.739	0.562	0.54	0.71	137%
L'aigre à Romilly	0.164	0.662	0.337	0.43	0.51	154%
La Conie à Molitard	0.236	0.786	0.610	0.097	0.45	810%
L'Essonne à Ballancourt	0.901	5.448	4.433	4.7	5.7	116%
L'Essonne à Guigneville	0.398	2.232	1.717	1.9	2.4	117%
La Juine à Méréville	0.114	0.778	0.653	0.58	0.75	134%
L'Essonne à Boulancourt	0.158	0.172	NC	0.11	0.24	156%
L'œuf à Bondaroy	0.066	0.191	0.113	0.092	0.17	208%
La Rémarde à Saint Cyr sur Dourdan	0.068	0.271	0.195	0.23	0.25	118%
Le Fusain à Courtempierre	0.127	0.052	0.014	0.23	0.27	23%
La Bézone à Pannes	0.160	0.125	0.099	0.067	0.075	187%
Le Puiseaux à Saint-Hilaire	0.051	0.010	0.004	0.004	0.012	250%

6.11.5 Etat quantitatif des eaux superficielles

Carte n°26 : Respect des débits réglementaires et de gestion de crise

6.11.5.1 Rappel des éléments règlementaires

L'état quantitatif des cours d'eau est évalué au regard du respect des objectifs de débit à l'exutoire des cours d'eau. Le suivi de l'état quantitatif des eaux superficielles du territoire s'appuie donc sur les valeurs des débits d'objectifs (DOE), de seuils d'alerte (DSA) et de crise (DCR) définies aux points nodaux. Le réseau de 9 points nodaux de la Nappe de Beauce est présenté dans la figure suivante. Aucun point nodal n'est recensé sur le périmètre de l'OUGC. On peut toutefois s'intéresser aux points nodaux du secteur de la Beauce Centrale.

Tableau 40 : Valeur des DSA, DCR et DOE aux points nodaux

Bassin concerné	Code station	Cours d'eau	Localisation du point de mesure	Valeur DSA (m ³ /s)	Valeur DCR (m ³ /s)	Valeur DOE (m ³ /s)
Bassin Loire-Bretagne	M1073020	Conie	Conie-Molitard		0,18	0,33
	M1124810	Aigre	Romilly sur Aigre		0,14	0,33
	K4853000	Cisse	Coulanges		0,25	0,29
	K4414090	Mauves	Meung-sur-Loire		0,34	0,45
Bassin Seine-Normandie	F4560420	Juine	Saclas		0,55	0,65
	H4022030	Essonne	Boulancourt		0,20	0,25
	H3522010	Fusain	Courtempierre	0,28	0,12	0,15
	H3322010	Bezonde	Pannes	0,20	0,066	0,10
	H3203310	Puiseaux	Saint-hilaire du Puiseaux	0,10	0,01	0,02

Les points nodaux correspondent à des stations de mesure de débits situées à l'aval d'unités hydrographiques de référence.

Le débit de seuil d'alerte est un débit moyen journalier en dessous duquel un usage ou une fonction de la rivière ne peut plus être assuré dans des conditions normales. Ce seuil constitue un signal à partir duquel des dispositions sont mises en place de manière à ne pas atteindre le seuil de crise, si la situation s'aggrave.

Le débit seuil de crise est un débit moyen journalier en dessous duquel seules les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable ainsi que les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits.

Le débit d'objectif d'étiage (DOE) est un débit mensuel au-dessus duquel il est considéré que dans la zone d'influence du point nodal, l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. Il doit être respecté en moyenne huit années sur dix.

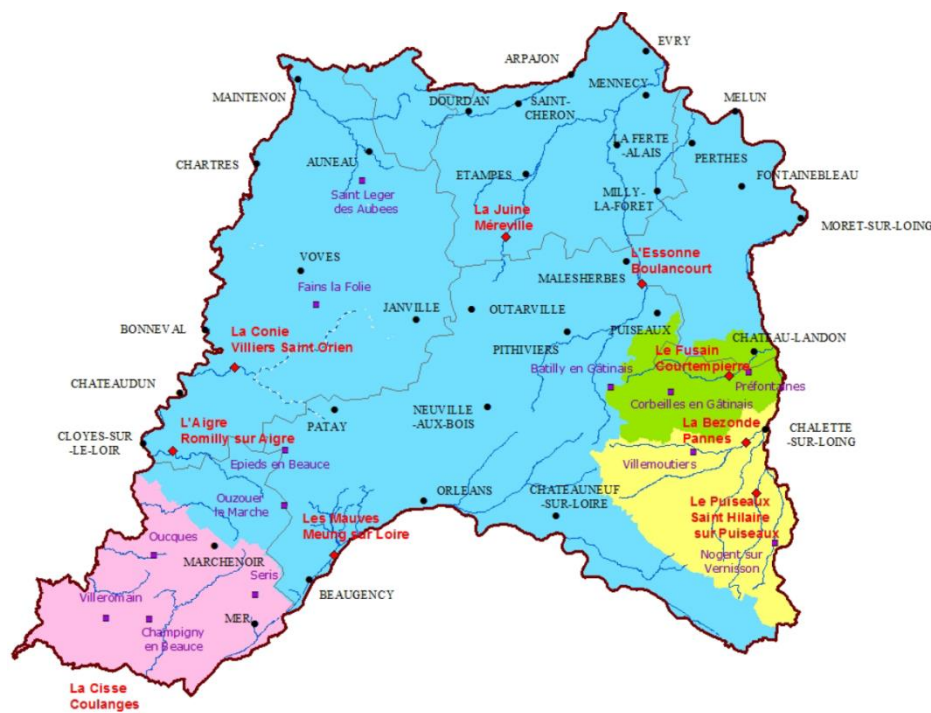


Figure 83 : localisation de stations avec des débits d'objectif

Ces différentes valeurs de référence ont été définies à partir d'études antérieures sur les régimes hydrologiques menées, entre autres, par la DIREN Centre (DREAL centre Val de Loire). Elles ont été entérinées par le SAGE Nappe de Beauce lors de la CLE du 29 novembre 2007. La figure ci-dessous précise l'origine des valeurs retenues.

Cours d'eau	Station	Etude 1970-2005 QMNA 5 observé	Etude DIREN Centre 1874-2005, débits "naturels"				Comité de pilotage	
			1/10 module	QMNA 5	QMNA10	VCN10 décennal	DOE	DCr
QMNA5 > M/10								
Cisse	Coulanges	243	124	371	288	248	288	248
Les Mauves	Meung sur Loire	453	119	533	417	341	453	341
Aigre	Romilly sur Aigre	328	136	409	259	89	328	136
La Conie	Conie-Molitard	313	178	523	326	283	326	230
Essonne	Ballancourt sur Ess.	5 198	843	5 313	4 820	4 434	5 198	4 434
Essonne	Guigneville	1 975	370	2 141	1 917	1 759	1 975	1 759
Juine	Méreville	623	98	642	543	520	623	520
Essonne	Boulancourt	141	146	327	189	158	250	200
Œuf	Bondaroy	92	51	153	93	68		
Rémarde	Saint Cyr sur Dourdan	249	66	272	249	213		
Fusain	Courtempierre	118	123	209	135	83	150	123
QMNA5 < M/10								
Bezonde	Pannes	80	160	131	99	66	100	66
Puisseaux	Saint Hilaire sur Puis.	4	46	28	15	10	15	10

Figure 84 : Origine des DOE et DCR retenues sur les stations exutoires

6.11.5.2 Rappel des modalités de déclenchement des états d'alerte et de crise en Beauce centrale

- Constat de **l'état d'alerte** lorsque QMJ < DCR pour deux stations hydrométriques parmi les cinq sur cette zone (Aigre, Conie, Essonne, Juine, Mauves).
- Constat de **l'état de crise** lorsque QMJ < DCR pour trois stations hydrométriques parmi les 5 sur cette zone (Aigre, Conie, Essonne, Juine, Mauves).

En Beauce Centrale, l'état d'alerte et de crise ont été déclenchés dans les années 1990 et en 2011. Ces années de crise correspondent aux années où la pluviométrie a été la plus sèche. La durée de la période d'alerte est souvent longue, notamment en 1992 où elle a duré quatre mois consécutifs. Le manque de données de débits sur la Juine et les Mauves ne permet pas de déceler le moment le franchissement du seuil d'alerte sur la période 1999-2006.

6.11.5.3 Conformité règlementaire aux DOE fixés par le SDAGE Seine-Normandie

Pour rappel, un DOE est considéré comme :

- « Satisfait une année donnée » lorsque le QMNA (Débit moyen mensuel minimal) est maintenu au dessus de la valeur du DOE ;
- « Satisfait durablement » lorsque les conditions précédentes sont réunies 8 années sur 10,

6.11.5.3.1 Historique de franchissement du DOE

L'étude du franchissement historique du DOE a été menée sur la base :

- des chroniques de débit disponibles dans la banque Hydro,
- de la reconstitution des chroniques de débits sortants menée dans le cadre des études préalables à la réalisation d'un modèle de gestion de la Nappe de Beauce (CACG, 1999).

A noter que dans le SDAGE 2016-2021 du bassin Seine Normandie, la station hydrométrique réglementaire de la Juine à Méréville a été remplacée par celle de la Juine à Sarclas. Il est toutefois intéressant d'étudier les franchissements du DOE sur cette dernière station afin de disposer d'un historique.

Tableau 41 : Historique de franchissement du DOE

Année	M1073020 - La Conie à Conie-Molitard	H4033010 - La Juine à Méréville	F4560420 - La Juine à Sarclas	M1124810 - L'Aigre à Romilly-sur-Aigre [Saint-Calais]	K4414090 - Les Mauves à Meung-sur-Loire	H4022030 - L'Essonne à Boulancourt
1967						
1968						
1969		1		1	1	
1970		1		1	1	1
1971		1		1	1	1
1972		1		1	1	1
1973		1		1	1	2
1974		1		1	1	2

*Demande d'autorisation unique pluriannuelle des prélèvements d'eau pour les organismes uniques de la nappe de Beauce –
Organisme Unique de gestion de l'irrigation en Ile de France– Beauce Centrale 78 - Etude d'impact et d'incidences Natura
2000*

Année	M1073020 - La Conie à Conie- Molitard	H4033010 - La Juine à Méréville	F4560420 - La Juine à Saclas	M1124810 - L'Aigre à Romilly-sur- Aigre [Saint- Calais]	K4414090 - Les Mauves à Meung-sur- Loire	H4022030 - L'Essonne à Boulancourt
1975		1		1	1	<u>1</u>
1976		1		2	1	<u>2</u>
1977		1		1	1	<u>1</u>
1978		1		1	1	<u>1</u>
1979		1		1	1	<u>1</u>
1980		1		1	1	<u>1</u>
1981		1		1	1	<u>1</u>
1982		1		1	1	<u>1</u>
1983		1		1	1	<u>1</u>
1984		1		1	1	<u>1</u>
1985		1		1	1	<u>1</u>
1986		1		<u>1</u>	1	1
1987		1		<u>1</u>	1	1
1988		1		<u>1</u>	1	1
1989		1		<u>1</u>	1	1
1990		1		<u>2</u>	2	2
1991		2		<u>1</u>	2	2
1992		2		<u>2</u>	2	2
1993		2		<u>2</u>	<u>2</u>	2
1994		2		<u>1</u>	<u>2</u>	2
1995		2		<u>1</u>	<u>1</u>	1
1996		2		<u>2</u>	<u>2</u>	2
1997	2	2		<u>2</u>	<u>2</u>	2
1998	2	2		<u>2</u>	<u>2</u>	2
1999	1	2				1
2000	1	1				1
2001	1	1				1
2002	1	1		1		1
2003	1	1		1		1
2004	1	1		1		1
2005	1	1		2		1
2006	2	1		2		2
2007	1	2		1	2	1
2008	1	2		1	1	1
2009	1	2		1	1	2
2010	2	2		1	1	2
2011	2	2		2	1	2
2012	2	2		1	1	2

Année	M1073020 - La Conie à Conie-Molitard	H4033010 - La Juine à Méréville	F4560420 - La Juine à Saclas	M1124810 - L'Aigre à Romilly-sur-Aigre [Saint-Calais]	K4414090 - Les Mauves à Meung-sur-Loire	H4022030 - L'Essonne à Boulancourt
2013	1	2		1	1	1
2014	1	1		1	1	1
2015	1	2	1	1	1	1

1 : respect du DOE ; 2 : Non respect du DOE

Valeur soulignée : Données reconstituées issues de l'étude de la reconstitution des chroniques de débits sortants menée dans le cadre des études préalables à la réalisation d'un modèle de gestion de la Nappe de Beauce (CACG, 1999)

Valeur suivie d'un * : jaugeage ponctuel réalisé par la DREAL Centre

L'analyse de l'historique du franchissement des DOE peut être mis au regard des 3 grandes périodes suivantes constituant des périodes charnières de la gestion volumétrique de la nappe de Beauce :

- Période pré-1999 : absence de règles de gestion,
- Entre 1999 et 2008 : mise en place d'une gestion volumétrique,
- Après 2008 : mise en place des règles de gestion actuelles.

Aucune tendance particulière ne se dessine selon le calendrier historique de mise en place de la gestion volumétrique de la nappe de Beauce. En effet, le peu de recul disponible sur la période post 2008 ainsi que la variabilité climatique annuelle ne permettent pas d'apprécier convenablement les effets de la gestion.

Toutefois, on peut observer que les franchissements des DOE se font plus prégnants à partir de l'année 1990, hormis sur la station de la Conie à Conie-Molitard (M1073020) qui ne dispose pas d'un historique assez conséquent.

Ainsi, si avant 1990, les franchissements étaient cantonnés, pour l'ensemble des stations, aux années climatiquement sèches (1976...), ils se font plus courants depuis. La période 1990 – 1999 est particulièrement marquée avec des fréquences de franchissement allant de 1 année sur 3 sur l'Aigre à 8 années sur 9 pour les Mauves et l'Essonne. L'absence de gestion volumétrique couplée à une capacité d'irrigation maximale (la majorité de la profession agricole est équipée pour l'irrigation) et à une séquence climatique rude peut expliquer ce constat.

Tableau 42 : Fréquence de respect des DOE pré et post 1990

Stations	Fréquence de respect du DOE	
	avant 1990	après 1990
M1073020 - La Conie à Conie-Molitard	-	68%
H4033010 - La Juine à Méréville	100%	35%
F4560420 - La Juine à Saclas	-	0%
M1124810 - L'Aigre à Romilly-sur-Aigre [Saint-Calais]	95%	61%
K4414090 - Les Mauves à Meung-sur-Loire	100%	50%
H4022030 - L'Essonne à Boulancourt	85%	50%

Depuis 1999 et la mise en place d'une gestion volumétrique, la situation semble s'être améliorée même si de nombreux franchissements de DOE sont encore observés.

6.11.5.3.2 Etude du franchissement du DOE sur les 10 dernières années

Tableau 43 : Conformité réglementaire SDAGE des DOE 2005-2015

Code station	Libellé station	DOE m ³ /s	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
H4022030	L'Essonne à Boulaucourt	0,25	0,456	0,206	0,363	0,402	0,219	0,137	0,114	0,198	0,740	0,942	0,775
H4033010	La Juine à Méréville	0,62	0,935	0,722	0,551	0,581	0,523	0,555	0,521	0,509	0,583	0,750	0,581
F4560420	La Juine à Saclas	0,65											0,89
K4414090	Les Mauves à Meung-sur-Loire	0,45			0,444	0,549	0,489	0,517	0,467	0,467	1,178	1,486	0,679
M1073020	La Conie à Conie-Molitard	0,33	0,663	0,253	0,395	0,448	0,350	0,214	0,183	0,192	0,544	1,896	0,600
M1124810	L'Aigre à Romilly-sur-Aigre [Saint-Calais]	0,33	0,315	0,216	0,374	0,604	0,412	0,409	0,248	0,370	1,268	1,669	0,478

Valeur soulignée : jaugeage ponctuel réalisé par la DREAL Centre

Aucune donnée de débit n'est disponible sur la station des Mauves à Meung sur Loire (K4414090) de 2005 à 2006, celle-ci ayant été réactivée en 2007.

Depuis 2005, le respect réglementaire de 8 années sur 10 est observé uniquement sur les stations des Mauves (1 dépassement) et de l'Aigre (2 dépassements).

Les autres stations sont particulièrement sensibles avec de 4 à 8 années ne satisfaisant le DOE fixé. La Juine semble être un des cours d'eau les plus impactés avec un franchissement du DOE 8 années sur 10.

Si l'on zoome sur l'année 2011, année considérée comme particulièrement sèche, l'ensemble des stations affichent un QMNA inférieur du DOE à l'exception de celles des Mauves.

6.11.5.4 Indicateur du nombre de jours sous le DOE sur la période 2005-2015

En complément de la satisfaction réglementaire de ces seuils, il est intéressant de quantifier le nombre de jour moyen annuel sous le DOE. Cette analyse a été menée sur la période 2005-2015.

Conformément à ce que laisse paraître l'étude réglementaire des DOE, logiquement depuis 2005, la Juine (101 jours/an en moyenne), la Conie (39 jours/an en moyenne) et l'Essonne (33 jours par an en moyenne) se démarquent avec l'équivalent cumulé de 1 mois à 3 mois calendaire en dessous du DOE. Si pour la Juine, des franchissements sont affichés régulièrement chaque année, la Conie et dans un moindre mesure l'Essonne concentrent plus des 2/3 de leur dépassement sur la période 2010-2012.

Sur les Mauves, et l'Aigre, en moyenne moins de 20 jours.an sont observés en dessous du DOE.

Enfin, on retiendra que l'année 2011, année climatiquement sèche, cumule en moyenne un quart des franchissements des DOE. Sur la Conie, ce chiffre s'élève à 40%.

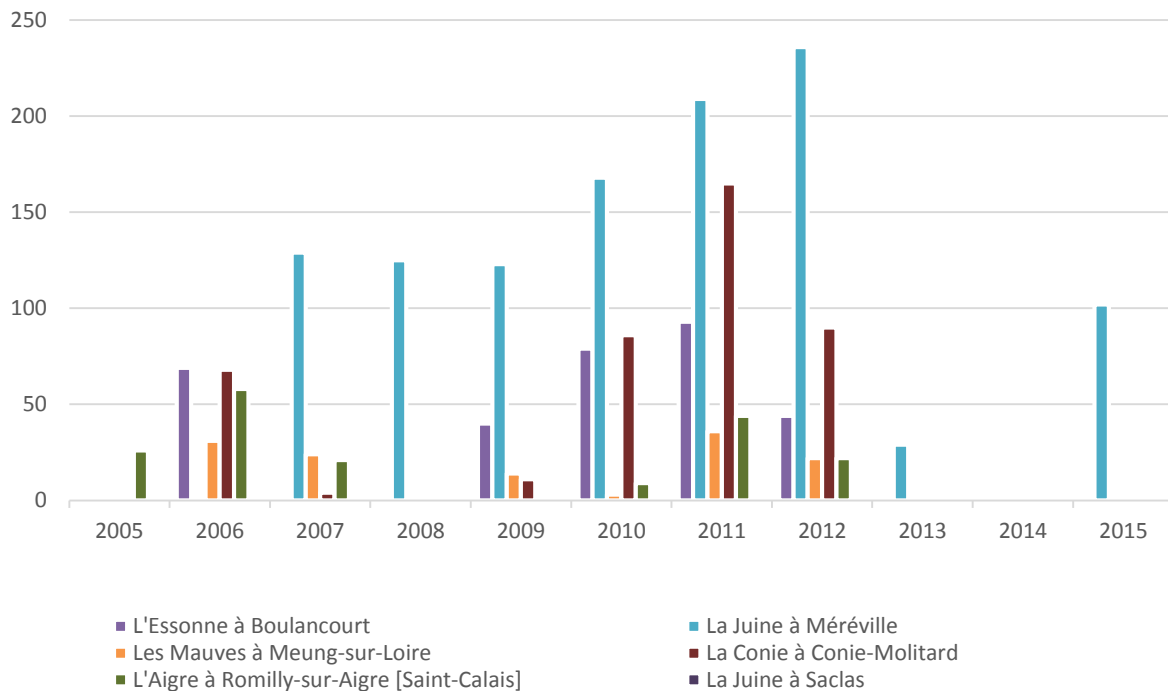


Figure 85 : Nombre de jours sous le DOE (2005-2015)

6.11.5.5 Indicateur du nombre de jours sous le DCR sur la période 2005-2015

Le Débit de Crise (DCR) doit être satisfait de façon journalière. Il correspond au débit en dessous duquel seules les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaites.

L'analyse du DCR a été menée sur la période 2005-2015 pour l'ensemble des stations.

L'Essonne est toujours un des cours d'eau présentant la plus grande défaillance avec depuis 2005 respectivement 230 jours en deçà du DCR ce qui représente une moyenne d'environ 23 jours/an.

La Juine qui présente un nombre considérable de jours en deçà du DOE, n'affiche que 8 jours/an en moyenne en dessous du DCR.

Les autres stations, à l'exception de la Conie (2 jours en moyenne/an), passe très rarement en dessous du DCR.

Pour la majorité des stations, plus de la moitié des franchissements du DCR sont observés sur la période 2010-2012. Ainsi, la Conie (100%), la Juine (80%), l'Essonne (71%) et les Mauves (80%) enregistrent plus de 70% de leurs dépassements sur cette période et plus particulièrement l'année 2011.

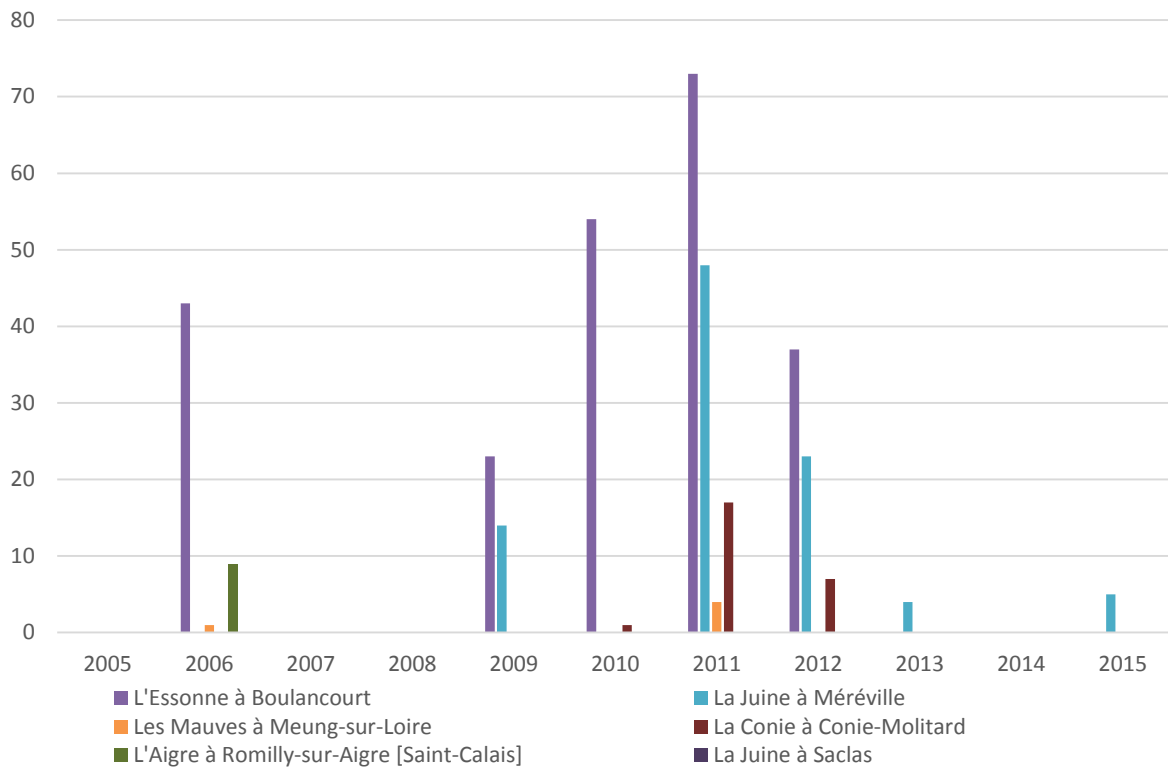


Figure 86 : Nombre de jours sous le DCR (2005 – 2015)

L'étude de l'historique du franchissement des DCR, comme celle des DOE ne permet de mettre en valeur les effets bénéfiques de la gestion volumétrique actuelle notamment par le fait du peu de recul disponible sur la période post 2008. Néanmoins, la mise en place d'une gestion collective depuis 1999 est facilement perceptible en étudiant la moyenne annuelle des franchissements.

Tableau 44 : Moyenne interannuelle du nombre de jours inférieur au DCR avant et après 1999

Stations	Moyenne nbr jours/an <DCR	
	avant 1999	après 1999
M1073020 - La Conie à Conie-Molitard	77	1
H4033010 - La Juine à Méréville	14	5
F4560420 - La Juine à Saclas	-	0
M1124810 - L'Aigre à Romilly-sur-Aigre [Saint-Calais]	3	1
K4414090 - Les Mauves à Meung-sur-Loire	-	1
H4022030 - L'Essonne à Boulancourt	56	14

6.11.6 Observation des étiages

6.11.6.1 Présentation du réseau ONDE

Carte n°27 : Observatoire national des écoulements – Synthèse du risque chronique 2012-2015
Carte n°28 : Observatoire national des écoulements – chronique 2012-2015

En 2012, l'Observatoire National Des Etiages (ONDE) est créé au niveau national. Il présente un double objectif, celui de constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux des cours d'eau à faibles débits, ou sur les cours d'eau intermittents et d'être un outil d'aide à la gestion de crise sur ces secteurs où aucun dispositif n'est mis en place.

Afin de répondre à ces deux objectifs principaux, le réseau ONDE s'organise selon 2 types de suivi :

- **Le suivi usuel** visant à répondre à l'objectif de constitution d'un réseau de connaissance. Ces observations sont donc stables dans le temps et réalisées mensuellement de façon systématique sur la période de mai à septembre au plus près du 25 de chaque mois à plus ou moins 2 jours.
- **Le suivi complémentaire** dont l'objectif est d'apporter des informations sur la gestion de situations jugées sensibles. Son activation se fait principalement par les préfets de département (MISE) ou par les agents départementaux de l'ONEMA. Sa fréquence de suivi est laissée à l'appréciation des acteurs locaux.

Les agents de l'ONEMA apprécient visuellement le niveau des écoulements selon 3 (échelle nationale) ou 4 (échelle locale) modalités :

- Ecoulement visible : correspond à une station présentant un écoulement continu : écoulement permanent et visible à l'œil nu. A l'échelle locale, cette modalité peut être scindée en deux sous-modalités issues des anciens réseaux de suivis RDOE/ROCA :
 - Ecoulement visible acceptable : correspond à une station sur laquelle il y a de l'eau et un courant visible à l'œil nu. Le débit permet le fonctionnement biologique.
 - Ecoulement visible faible : correspond à une station sur laquelle il y a de l'eau et un courant visible mais le débit faible ne garantit pas un fonctionnement biologique.
- Ecoulement non visible : correspond à une station sur laquelle le lit mineur présente toujours de l'eau mais le débit est nul. Concrètement, cette modalité correspond aux situations où, soit l'eau est présente sur toute la station mais il n'y a pas de courant, soit, il ne reste que quelques flaques sur plus de la moitié du linéaire.
- Assec : correspond à une station à sec, où l'eau est totalement évaporée ou infiltrée sur plus de la moitié de la station.

Les données de ce réseau restent toutefois à prendre avec précaution. En effet, certaines stations du territoire sont positionnées en tête de bassin sur des tronçons intermittents qui ne reflètent l'état hydrologique observé plus en aval.

50 stations sont implantées sur le territoire de la Nappe de Beauce pour la période 2012-2015. Les caractéristiques de celles implantées sur le présent OUGC sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 45 : Caractéristiques des stations du réseau ONDE

Code station	Libellé station	Coordonnée X (RGF 93)	Coordonnée Y (RGF 93)	Nbr années de suivie
F4610002	Rue de Corbreuse	620763,5913	6823709,808	4
H4070002	Etang communal	614030,059	6825418,374	4
H4110002	Etang guillemet	612115,5716	6834923,73	4

A noter que des campagnes complémentaires ont été menées en 2012 (131 observations sur 46 stations d'avril à octobre), 2013 (29 observations sur 29 stations concentrées en octobre) et 2015 (33 observations sur 33 stations réparties sur juillet et octobre) sur plusieurs stations du territoire de la Nappe de Beauce.

Un indice ONDE, gradué de 1 à 10, permet de rendre compte de la situation d'étiage sur un territoire d'étude donné. Il peut être calculé une fois par mois uniquement d'après les données des campagnes du suivi usuel et uniquement si l'ensemble des stations du réseau ont été prospectées.

Indice ONDE = $(5 \cdot N_2 + 10 \cdot N_1) / N$
--

Où :

- N_2 : Nombre de station où la modalité 2 – écoulement non visible est observée
- N_1 : Nombre de station où la modalité 1 – écoulement visible est observée
- N = Nombre total de station

Même si il est actuellement abandonné par l'ONEMA, le classement de cet indice peut être effectué selon les classes de vigilance suivantes :

- $10 > \text{Indice ONDE} \geq 8$: situation de vigilance, c'est la classe la plus faible,
- $8 > \text{Indice ONDE} \geq 4$: situation moyenne à préoccupante,
- $4 > \text{Indice ONDE} \geq 0$: situation délicate.

En complément de ce traitement, la fréquence d'apparition des assecs ainsi que leur intensité annuelle ont été évaluées sur la base des observations menées dans le cadre des campagnes annuelles.

Ainsi, la fréquence d'apparition sur la période 2012-2015 a été appréciée selon la typologie suivante :

- Systématique : Au moins une observation en assec chaque années,
- Très élevé : Au moins 75% des années suivies avec une observation en assec,
- Elevé : Au moins 50% des années suivies avec une observation en assec,
- Moyen : Au moins 25% des années suivies avec une observation en assec,

- Absence : Aucune observation en assec ou en écoulement invisible.

L'intensité annuelle de l'étiage a elle été appréciée selon la typologie suivante :

- Critique : 4 observations en assec sur la période juin-septembre,
- Très sévère : 3 observations en assec sur la période juin-septembre,
- Sévère : 2 observations en assec sur la période juin-septembre,
- Modérée : 1 observation en assec sur la période juin-septembre,
- Aucune : Aucune observation en assec.

6.11.6.2 Exploitation des données ONDE

L'indice ONDE a pu être calculé sur tous les mois de la période d'étiage entre 2012 et 2014. Ce dernier oscille entre 5 (juillet 2012 et 2015) et 10. L'indice est surtout marqué les mois de juillet et août des années de déficit pluviométrique. Le reste du temps, il affiche des valeurs comprises dans la classe de plus faible impact.

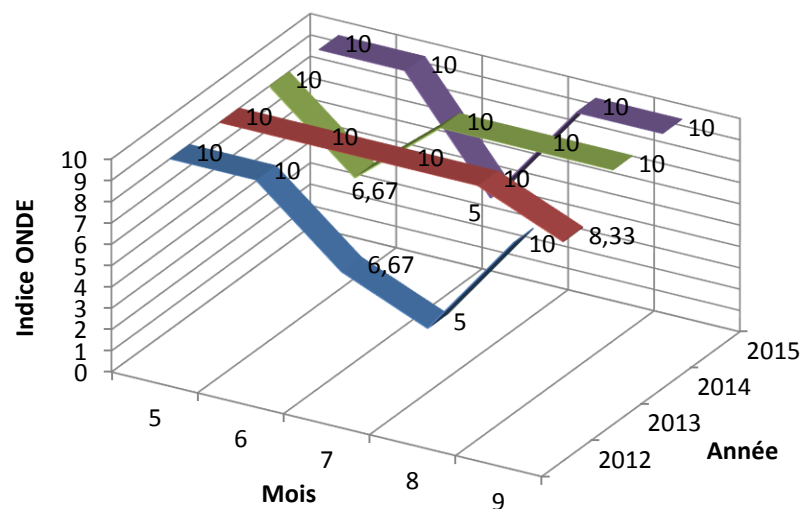


Figure 87 : Indice ONDE de 2012 à 2015 pour l'OUGC de la Beauce Centrale 78

L'étude des assecs met en avant des problèmes récurrents sur le cours d'eau de l'étang Guillemet (Drouette).

Les stations implantées sur le ru de Corbeuse (affluent de l'Orge) et l'étang communal (Rémarde) n'affichent aucune observation en assec. Quelques écoulements non visibles sont ponctuellement observés en août 2012 et 2015 sur l'étang communal.

Tableau 46 : Fréquence et intensité des observations d'assec sur les stations ONDE de l'OUGC Beauce Centrale 78

Stations	Fréquence annuelle d'apparition des assecs	Intensité annuelle de l'assec			
		2012	2013	2014	2015
F4610002 - Rue de Corbeuse	Absence	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
H4070002 - Etang communal	Absence	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune
H4110002 - Etang guillemet	Très élevé	Sévère	Aucune	Modérée	Modérée

6.12 Analyse des usages de prélèvement d'eau

Carte n°29 : Prélèvements tout usage 2011 (hors cours d'eau de bordure)
Carte n°30 : Volumes agricoles moyens prélevés en eau de surface (2008-2012)
Carte n°31 : Alimentation en eau potable – Captage
Carte n°32 : Prélèvements pour l'irrigation 2011
Carte n°33 : Autorisation de prélèvements agricoles 2015

6.12.1 Historique des consommations en eau souterraine

Dans ce chapitre, sont traités les historiques de volumes consommés afin d'en établir une lecture globale et d'en caractériser la tendance.

L'historique des consommations a pu être établi à **partir des données fournies par les Agence de l'Eau (AESN et AELB) pour l'irrigation entre 2000 et 2012**. Les données irrigation et industrie n'ont pu être recompilées que sur la période 2008 - 2012.

Un chapitre présentant une analyse approfondie des volumes autorisés, des volumes consommés et des effets des règles de gestion mise en place pour l'irrigation sur l'OUGC de la Beauce est proposé plus loin dans le document.

Dans cette analyse globale, il existe parfois des prélèvements en eau de surface qui viennent alimenter une retenue de stockage. Ce distinguo a été opéré dans la base des informations attributaires proposées par les fichiers des Agences de l'eau. Ces volumes sont indicatifs des rapprochements opérés.

6.12.1.1 Evolution des prélèvements tous usages confondus

L'ensemble des prélèvements en eau souterraines (pour usage « de remplissage de retenue » compris), tous usages confondus, représentent environ 238 000 000 m³ en moyenne. Ce volume, essentiellement porté par les fluctuations liées à l'usage irrigation, est monté jusqu'à 322 Mm³ en 2011.

L'AEP présente des volumes moyens entre 2008 et 2012 de l'ordre de 76 Mm³ contre environ 11 Mm³ pour l'usage industriel.

La majeure partie des prélèvements concernent donc l'usage irrigation (en moyenne 67 % avec des variations entre 62% et 75 % selon les années). L'industrie ne représente en moyenne que 4 à 5 % des prélèvements totaux pour les eaux souterraines et l'AEP entre 20 et 36 % des prélèvements suivant les années.

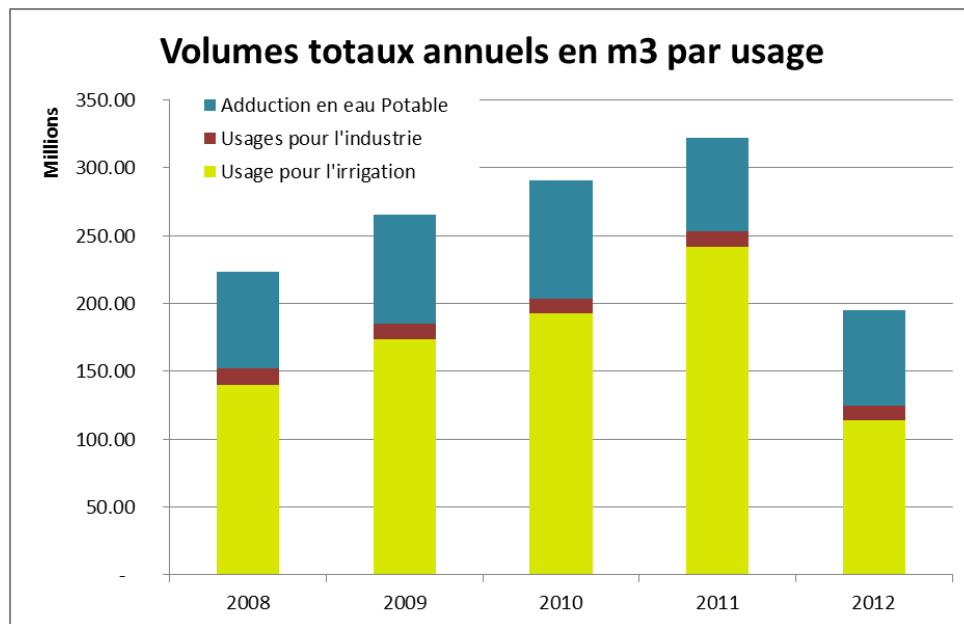


Figure 88 : Volumens totaux prélevés en eau souterraines, en m³ pour tous les usages et sur l'ensemble des secteurs

Dans ces volumes globaux de prélèvement en eaux souterraines, environ 0,5 Mm³ en moyenne sont dédiés au remplissage de retenues et pour l'irrigation.

On dénombre environ 6 000 m³ dédié au remplissage de retenue pour un usage industriel unique (Golf de la Bosse – Dpt 41).

6.12.1.2 Irrigation

6.12.1.2.1 Situation sur l'ensemble du territoire de la Nappe de Beauce

Sur l'ensemble du secteur de la nappe de Beauce, les volumes déclarés aux Agences de l'Eau fluctuent entre 107 Mm³ (2007) et 282 Mm³ (2003) (figure ci-dessous). 2003 est par ailleurs considérée comme une année sèche de référence.

En considérant les autorisations annuelles distribuées pour les prélèvements après application des coefficients (cf. chapitre historique de la gestion volumétrique), les volumes globaux prélevés respectent les autorisations. Cette situation tend à montrer une bonne adéquation entre volumes consommés et volumes autorisés, constat à nuancer à l'échelle des autorisations individuelles. Une analyse approfondie des AUP, présentée plus loin dans le document, propose une lecture de ces aspects.

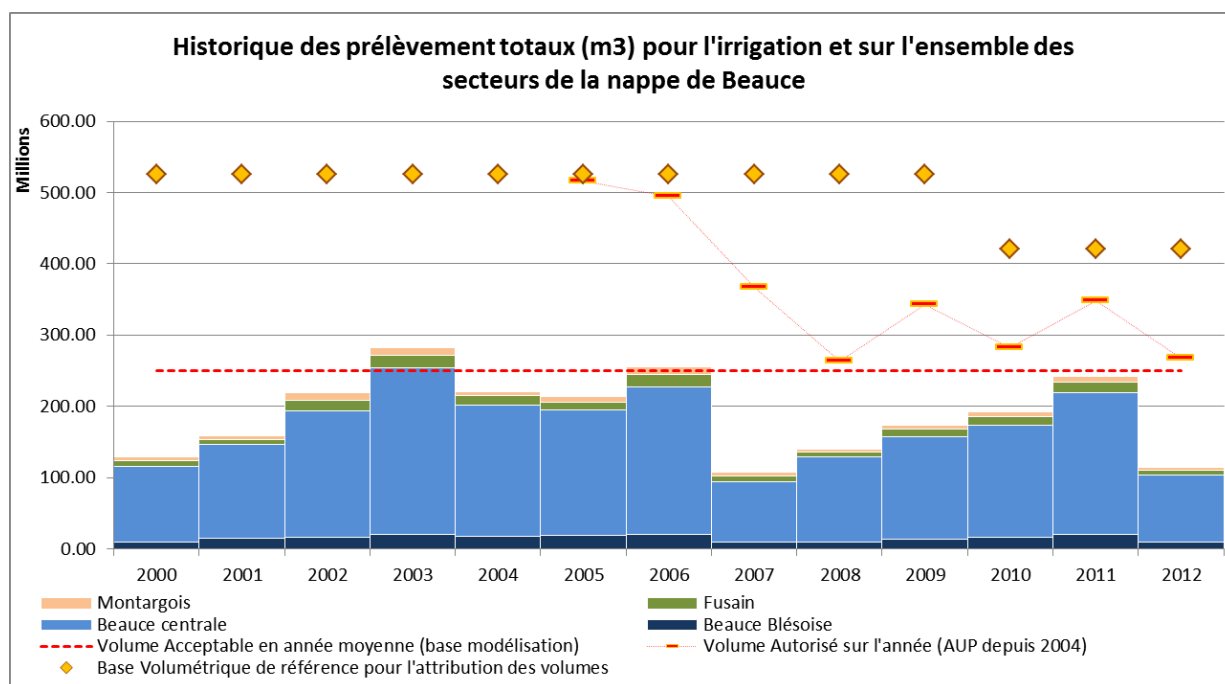


Figure 89 : Evolution des prélèvements totaux en eau souterraine pour l'irrigation et par secteur de gestion hydrogéologique (Agence de l'eau)

Sur la base du tableau suivant, les volumes prélevables sont respectés et les volumes moyens définis par la modélisation de la Nappe de Beauce sont respectés 11 années sur 13. *Néanmoins ce respect des volumes prélevables convient d'être pris avec prudence et limite.* Le secteur de la Beauce centrale consomme près de 82% de la demande globale du secteur. Vient ensuite le secteur de la Beauce Blésoise avec près de 8% de la demande globale en moyenne.

Tableau 47 : Tableau de synthèse de respect des volumes prélevables en irrigation et pour les eaux souterraines sur la base des données « Agence de l'eau »

Année	Volume total m ³	Prélèvements déclarés et respect des volumes prélevables du SAGE et des volumes moyens définis par le modèle « Nappe de Beauce »
2000	128 632 151	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2001	158 446 694	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2002	218 424 927	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2003	282 677 517	Supérieur au volume moyen du Modèle « Nappe de Beauce » mais en deçà des volumes prélevables définis par le SAGE Nappe de Beauce
2004	220 819 717	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2005	213 961 433	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2006	255 727 708	Supérieur au volume moyen du Modèle « Nappe de Beauce » mais en deçà des volumes prélevables définis par le SAGE Nappe de Beauce
2007	107 090 384	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2008	139 597 341	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2009	173 481 314	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2010	192 448 395	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2011	242 122 268	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »
2012	114 126 503	En deçà des volumes Prélevables et des volumes moyens du modèle « Nappe de Beauce »

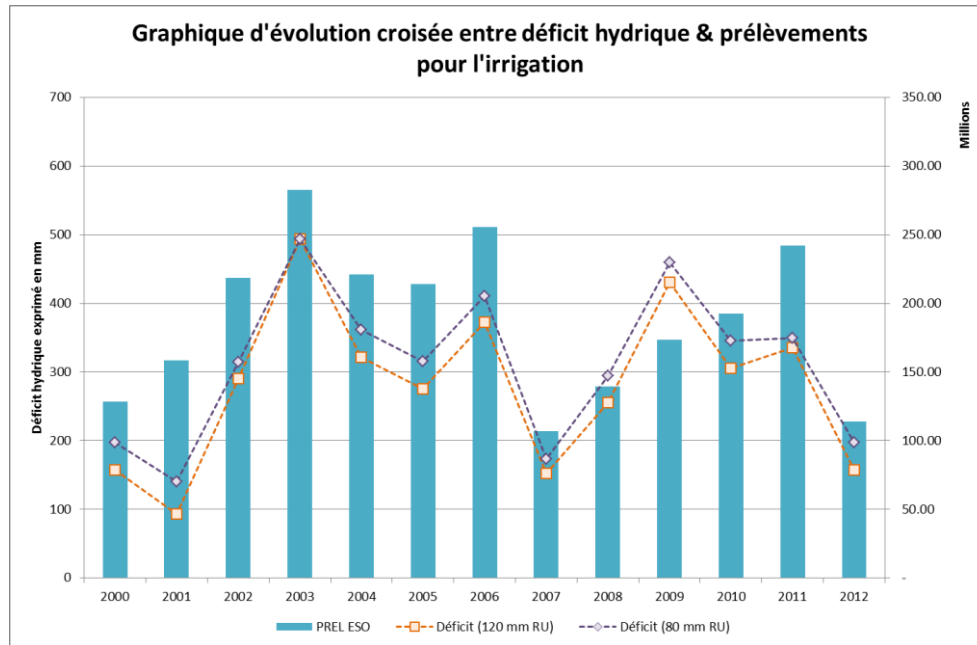


Figure 90 : Evolution croisée entre déficit hydrique et volumes consommés pour l'irrigation

D'un point de vue « tendanciel », la demande en eau est très en phase avec le bilan hydrique (P-ETP-RU) présentés dans le chapitre lié au contexte climatique. On retrouve ainsi 2003, 2006 et 2011 comme des années où les prélèvements sont les plus importants sur la chronique.

2007, année humide de référence dans notre analyse du contexte climatique sur les 10 dernières années, est également l'année où les pompages agricoles sont les plus bas.

Le graphique suivant propose une analyse croisée entre les déficits calculés dans l'approche P-ETP-RU et les volumes de prélèvement pour l'irrigation. Cette étude indique ainsi assez nettement la cohérence entre ces 2 indicateurs au cours des années, soulignant bien l'étroite relation entre la climatologie et la demande en eau agricole.

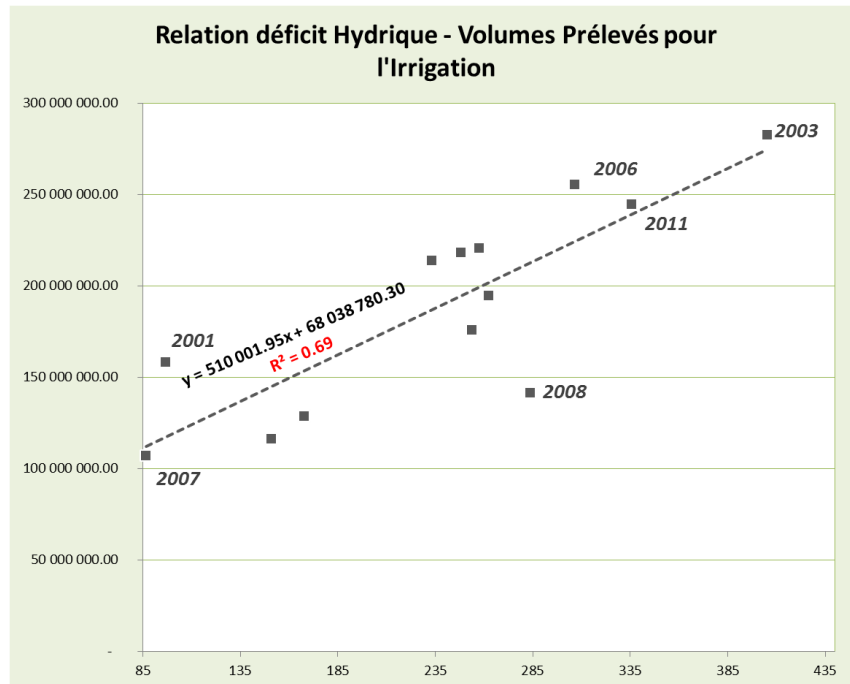


Figure 91 : Corrélation entre déficit hydrique et volumes consommés pour l'irrigation

Nous remarquons que 2001 et 2008 apparaissent comme des années ne répondant pas tout à fait comme les autres années. Néanmoins, sur l'ensemble de la chronique la relation reste assez explicite avec une corrélation relativement bonne entre les indicateurs. Le graphique ci dessus montre cette relation établie pour une RU = à 100 mm avec les années 2003, 2006 et 2011 (années avec de forts déficits et une demande en eau importante) et les années 2001 et 2007 (faible déficit et demande en eau relativement faible). 2001 et 2008 ressortent comme des années « spécifiques » dans cette analyse (Fort déficit mais demande en eau faible pour 2008 et faible déficit mais demande en eau moyenne pour 2001).

6.12.1.2.2 Historique des volumes sur l'OUGC

Pour mémoire le volume prélevable de référence au sens du SAGE Nappe de Beauce défini en eau souterraine pour cet OUGC (avant application des coefficients d'ajustement et des règles de répartition) est de 4 800 000 m³.

Les volumes prélevés et déclarés aux Agence de l'eau, évoluent entre **0.9 Mm³ (2000) et près de 2.5 Mm³ (2003)**. Ces volumes sont donc en deçà des volumes prélevables de référence définis par le SAGE Nappe de Beauce et respectent également les volumes autorisés totaux. Les prélèvements en 2013 ne sont pas disponibles pour cet OUGC.

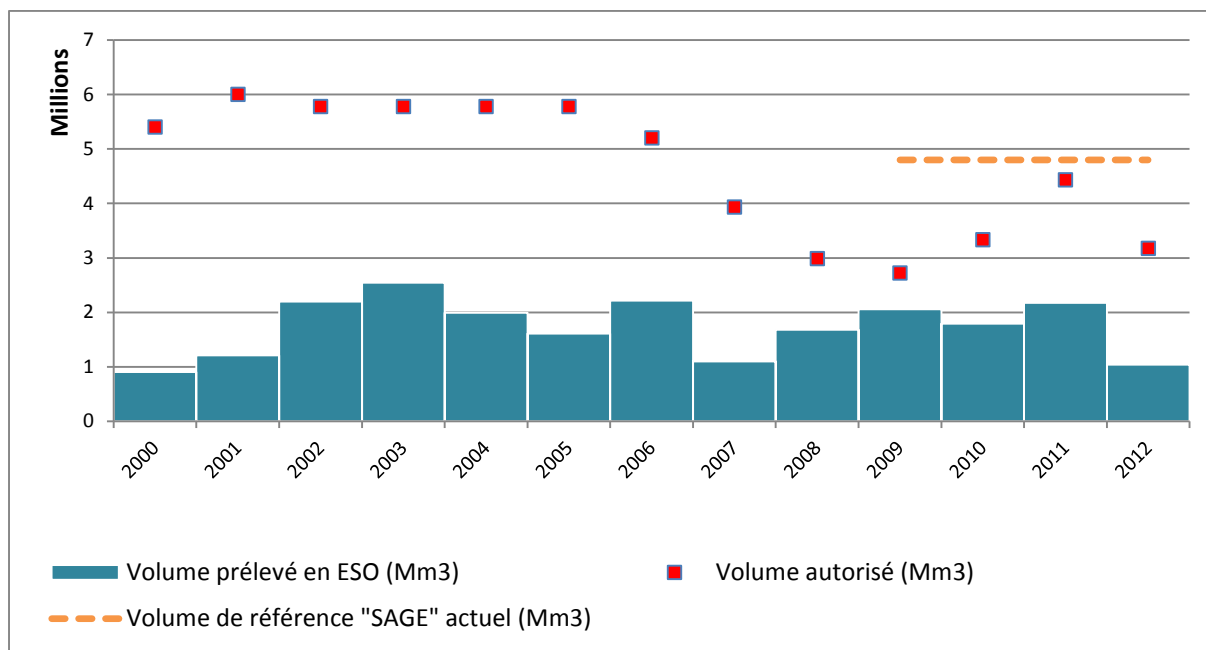


Figure 92 : Evolution des prélèvements irrigation en eaux souterraines sur l'OUGC BC 78

6.12.1.3 Alimentation en Eau Potable

Rappelons ici que le volume prélevable de référence défini à l'échelle de la nappe de Beauce est de 125 000 000 m³ pour l'usage AEP et que ce volume n'a pas été réparti entre les différents OUGC du territoire. Rappelons également qu'entre 2008 et 2012, les prélèvements AEP en eau souterraine représentaient entre 70 et 88 Mm³. Nous conduirons notre analyse sur la base des grands secteurs avec un sous découpage par OUGC.

Les prélèvements AEP en eau souterraine représentent entre 61 et 80 Mm³ sur le secteur Beauce centrale. C'est le secteur le plus concerné pour cet usage. En moyenne 37% de ce volume se trouve sur le secteur de l'OUGC « Beauce centrale 45 », 24 % sur le secteur « Beauce centrale 77 » et 24 % sur le secteur « Beauce centrale 91 ». L'OUGC « Beauce centrale 28 » représente près de 13 % des volumes pour moins de 2 % pour les OUGC « Beauce centrale 41 » et « Beauce centrale 78 ».

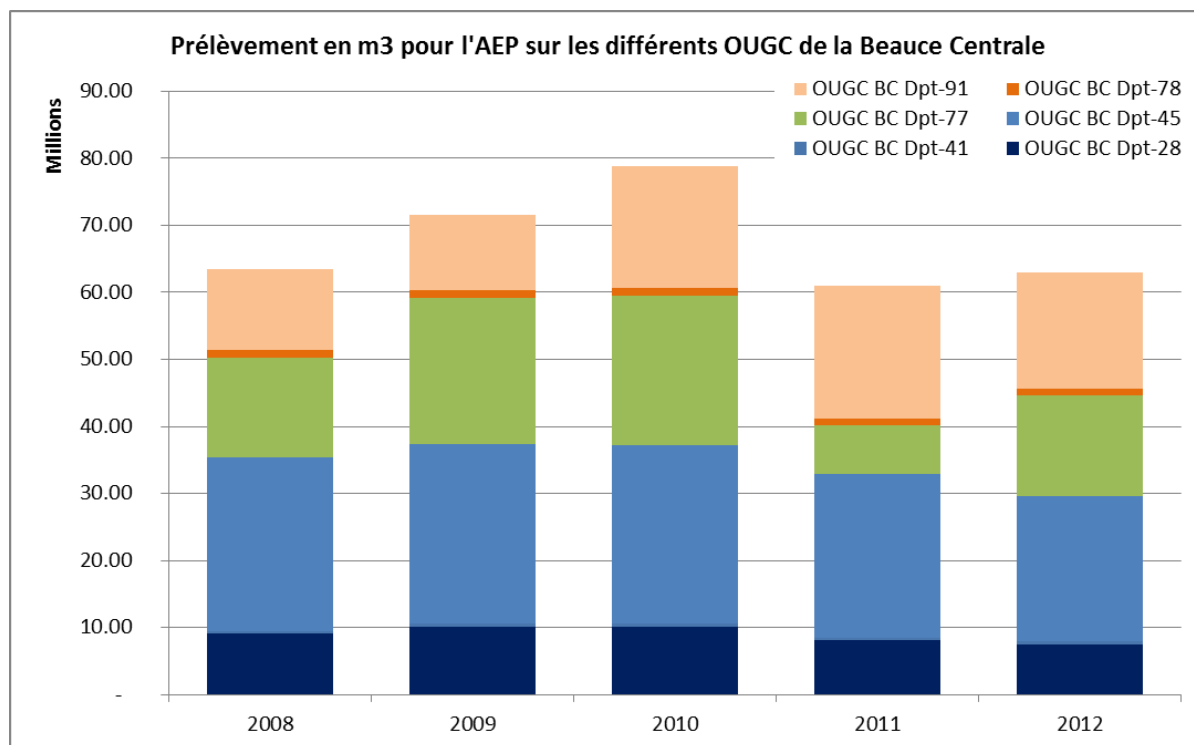


Figure 93 : Prélèvements AEP en en eaux souterraines et par OUGC

6.12.1.4 Prélèvements Industriels (hors irrigation)

Les prélèvements en eau souterraine pour l'industrie « hors irrigation » sont particulièrement marginaux sur l'ensemble du secteur et représentent en totalité entre 10 et 12 Mm³. Rappelons que les volumes prélevables totaux pour l'industrie s'élèvent à 45 Mm³ (y compris cours d'eau) dont 11 Mm³ pour le secteur de la nappe captive des calcaires de Beauce sous forêt d'Orléans (masse d'eau 4135).

La majeure partie des prélèvements en eau souterraine pour l'industrie hors irrigation se trouve sur le secteur de la Beauce-centrale (97 à 98%).

Le secteur de la Beauce centrale est donc le plus « consommateur » en eau souterraine pour l'activité industrielle hors irrigation. Le volume total décroît entre 2008 et 2012 passant de 11,9 Mm³ en 2008 à 10 Mm³ en 2012. La majeure partie des prélèvements sont portés par l'OUGC « Beauce centrale 45 » qui représente près de 63 % des prélèvements. Vient ensuite l'OUGC « Beauce centrale 91 » avec près de 19% des volumes. Il n'y a pas de prélèvement pour cet usage dans sur les OUGC « Beauce centrale 41 » et « Beauce centrale 78 ».

Les principaux consommateurs sont ALTIS SEMI conducteurs (OUGC Beauce centrale 91), TEREOS ETS Artenay (OUGC Beauce centrale 45), COCA COLA (Beauce centrale 91), les sucreries de TOURY (Beauce centrale 28) et l'europpéenne d'embouteillage (Beauce centrale 45). Enfin on retrouve également la Laiterie de Saint Denis de l'Hôtel, MARS SAS et la compagnie générale des eaux de sources, tous dans l'OUGC Beauce centrale 45 comme de gros consommateurs d'eau souterraine.

Tableau 48 : Volumes prélevés en eau souterraine pour l'industrie sur le secteur Beauce Centrale

Volumes d'eau prélevés en eaux souterraines et en m ³ par OUGC et par année							
Années	OUGC BC Dpt-28	OUGC BC Dpt-41	OUGC BC Dpt-45	OUGC BC Dpt-78	OUGC BC Dpt-77	OUGC BC Dpt-91	TOTAL
2008	896 699	-	7 194 416	-	1 058 049	2 734 701	11 883 865
2009	955 173	-	6 925 834	-	1 136 863	2 620 352	11 638 222
2010	829 313	-	6 638 986	-	1 173 704	2 293 792	10 935 795
2011	792 971	-	6 921 413	-	1 200 928	1 576 411	10 491 723
2012	717 486	-	6 849 010	-	966 884	1 559 336	10 092 716

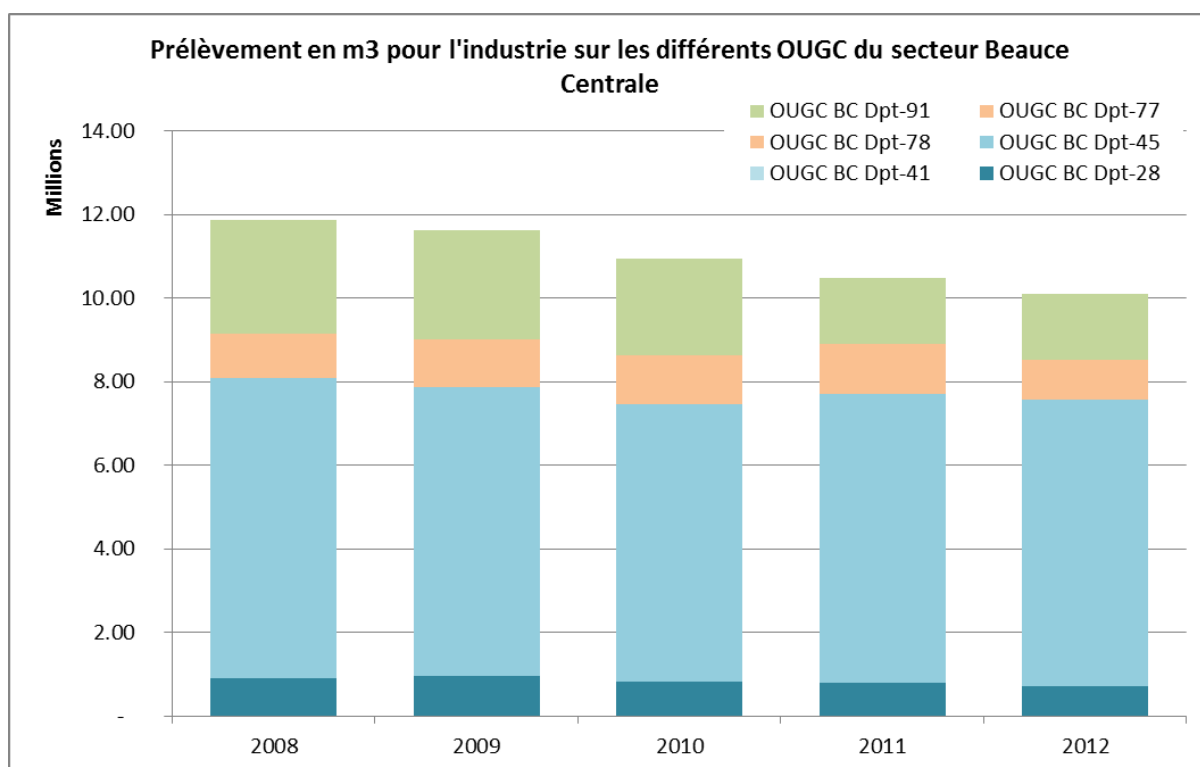


Figure 94 : Prélèvements en eau souterraine pour l'industrie par OUGC de la Beauce centrale

Une partie des prélèvements recensés dans les eaux souterraines va cependant alimenter des retenues de substitution. Pour le secteur de la Beauce centrale, seul l'OUGC Beauce centrale 45, semble posséder des retenues alimentées par les eaux souterraines. Le volume représente environ 134 000 m³ en 2008 mais n'apparaît plus dans les chroniques par la suite.

6.12.2 Historique des consommations en eau superficielle

Dans ce chapitre, sont traités les historiques de volumes consommés afin d'en établir une lecture globale et d'en caractériser la tendance.

L'historique des consommations a pu être établi à partir des données fournies par les Agence de l'Eau (AESN et AELB) pour l'irrigation entre 2000 et 2012. Les données AEP et industrie n'ont pu être recompilées qu'entre 2008 et 2012. Enfin, il est à noter que les prélèvements identifiés en nappe de d'accompagnement ont été basculés en eaux souterraines.

Un chapitre présentant une analyse approfondie des volumes autorisés, des volumes consommés et de l'effet des règles de gestion pour l'irrigation sur l'ensemble des OUGC de la Beauce est proposé plus loin dans le document.

Dans ce chapitre, les prélèvements en cours d'eau et les prélèvements en retenue de stockage n'ont pas été séparés dans les volumes présentés compte tenu de la forte incertitude pesant sur l'information de base. Un chapitre présentant la dissociation entre retenues de stockage et prélèvement direct en cours d'eau est malgré tout présenté en fin de partie.

Pour les eaux de surface, la majeure partie des prélèvements s'effectue sur les marges extérieures de la Nappe de Beauce (Loire, Loir, Loing, Eure, Seine). Néanmoins, l'identification précise de la ressource prélevée reste très difficilement exploitable en l'état. Les informations liées aux volumes prélevés ont donc été filtrées au mieux pour ne garder que les prélèvements s'effectuant sur les cours d'eau liés intégralement à la nappe de Beauce (Hors Loire, Loir, Loing, Eure et Seine).

6.12.2.1 Evolution des prélèvements tous usages confondus

Nous constatons que le volume global prélevé en eau de surface oscille entre 3 600 000 m³ et 6 800 000 m³ sur la période 2008 à 2012. Le volume global est porté principalement par les prélèvements AEP et Irrigation qui représentent à eux deux plus de 90 % des usages, l'industrie ne représentant qu'entre 8 et 14% de la demande totale.

L'usage AEP en eau de surface est identifié seulement sur le territoire de l'OUGC Beauce centrale 91 (Compagnie des eaux et Ozone Procédés pour le syndicat du Hurepoix Itteville et la société des eaux de l'Essonne).

L'usage Industrie en eaux de surface est identifié sur le secteur de la Beauce centrale dans les départements du 45, du 77 et du 91 et de manière marginale sur la Beauce Blésoise en 2012.

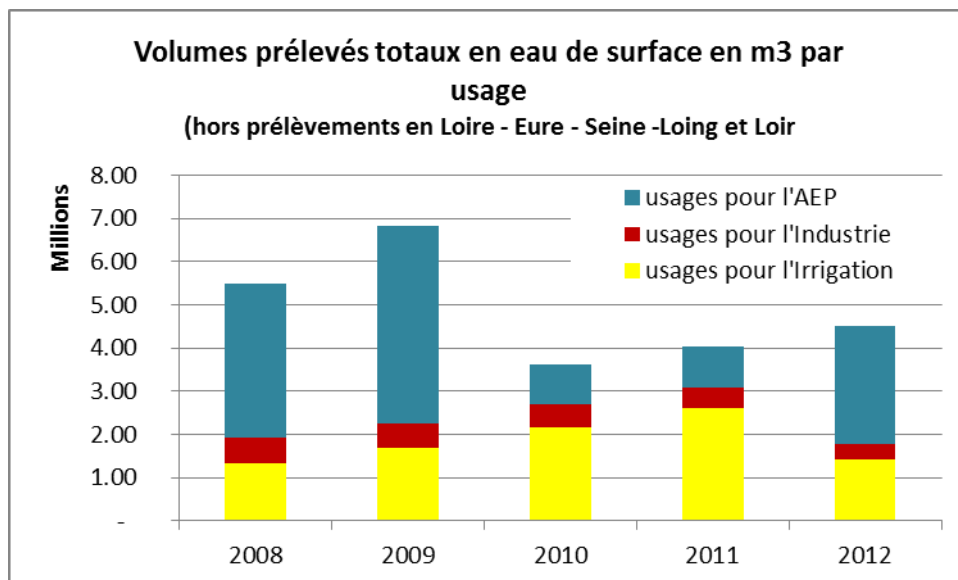


Figure 95 : prélèvements totaux en eaux de surface et pour tous les usages sur le territoire de la Nappe de Beauce

6.12.2.2 Irrigation à l'échelle de l'OUGC

Sur l'ensemble du secteur de la nappe de Beauce (hors prélèvement sur les cours d'eau de bordure de territoire), les volumes déclarés aux Agences de l'eau fluctuent annuellement entre 2.2 Mm³ et 3.8 Mm³ (avec prélèvement en retenue de stockage).

Pour mémoire, les volumes prélevables totaux de référence définis par le SAGE Nappe de Beauce en cours d'eau et « autres prélèvements liés au cours d'eau » et avant application des coefficients sont de 3 254 000 m³ sur l'ensemble du secteur de la Nappe de Beauce.

Dans les analyses suivantes, il a été choisi de présenter les prélèvements à l'échelle des OUGC pour maintenir une cohérence dans la lecture. Néanmoins, les volumes prélevables de référence en eau de surface ont été affectés à l'échelle de bassin-versant de surface.

Ces bassins versant recouvrent parfois plusieurs OUGC et la connaissance approximative des points de prélèvements ne permet pas réellement de proposer une lecture entièrement fiable à l'échelle des OUGC. Nous tenterons néanmoins une analyse à l'échelle de ces bassins versant en fin de chapitre.

Il n'y a pas de prélèvement en eau de surface recensé sur cet OUGC.

6.12.2.3 Alimentation en Eau Potable

Seul le secteur de la Beauce centrale est actuellement concerné par des prélèvements en eau superficielles pour l'Alimentation en Eau Potable des populations. A l'intérieur de ce secteur, seule l'OUGC « Beauce centrale 91 » dispose de prélèvements « eaux de surface ». Ces volumes représentent entre 1 000 000 m³ et 4 700 000 m³ suivant les années. Cet usage concerne deux préleveurs : La Compagnie des eaux et Ozone procédés MP (91), la société des eaux de l'Essonne (91). La compagnie des eaux et Ozone procédés MP est le principal consommateur. Aucun prélèvement AEP en eau superficielle n'est présent sur cet OUGC.

6.12.2.4 Industrie

Seuls les secteurs de la Beauce centrale et de la Beauce blésoise (très marginalement) sont directement concernés par des prélèvements dans les eaux de surface.

Certains de ces prélèvements en eau de surface sont localisés sur les cours d'eau du Loir et de la Loire qui sont considérés comme extérieurs au territoire de gestion collective. Nous retrouvons notamment dans ce cas, le prélèvement lié au refroidissement de la centrale Nucléaire de Dampierre (prélèvement en Loire) qui représente à lui seul 200 000 000 m³.

Tableau 49 : Prélèvements totaux pour l'industrie par secteur hydrogéologique (en m³)

Année	Beauce Blésoise	Beauce centrale	Fusain	Montargois
2008	-	604 930.00	-	-
2009	-	572 398.00	-	-
2010	-	513 089.00	-	-
2011	-	495 810.00	-	-
2012	5 900	347 261.00	-	-

Aucun prélèvement à usage industriel en eau superficielle n'est présent sur cet OUGC.

6.12.2.5 Approche globale des prélèvements en retenue de stockage

D'après les connaissances actuelles, le secteur Beauce Centrale 78 n'est pas concerné.

6.12.2.6 Approche des retenues par bassin versant

Les bassins versants de la Bézonde, de la Conie, de l'Essonne, du Huillard, des Mauves, du Solin et du Vernisson présentent des prélèvements en retenue de stockage dont le mode d'alimentation semble avoir pour origine une eau de surface (principalement ou exclusivement).

Les bassins de la Cisse, de la Houzée, de la Juine, de l'Oussance et du Réveillon présentent à l'inverse des prélèvements en retenue de stockage dont le mode d'alimentation semble avoir pour origine une eau souterraine (principalement ou exclusivement)

La Bonnée et le Puiseaux présentent, eux, des volumes ayant pour origine partagée les 2 types de ressources.

Enfin, nous retrouvons des prélèvements sur les bassins du Loir et de la Loire (plus marginaux). Ceci s'explique par un positionnement du prélèvement sur les sous secteurs du Baignon, de la Brisse et de la Brenne (Loir) et sur le fossé du Moulin pour la Loire.

6.12.3 Estimation des prélèvements effectués pour l'irrigation en retenue

S'il existe des retenues sur le territoire, ces dernières restent mal connues pour leur emplacement géographique ainsi que sur leur mode de remplissage.

Depuis 2010, un travail d'inventaire et de caractérisation de ces données est opéré par les Agences de l'eau afin de les rendre plus fiables. Les premiers projets de plan de répartition devraient également permettre d'améliorer grandement la connaissance sur cette thématique. Néanmoins, à ce stade, il n'a pas été possible de compiler une donnée de référence sur l'emplacement et le nombre précis de ces retenues de stockage.

Les données des Agences de l'eau Loire-Bretagne et Seine-Normandie proposent néanmoins une estimation de ces prélèvements. Nous retiendrons que les prélèvements identifiés en retenue de stockage peuvent avoir pour origine un prélèvement en eau souterraine ou un prélèvement en eau de surface suivant les cas. Cette distinction a été opérée dans les chiffres proposés dans les paragraphes suivants avec toutefois une incertitude quant à la validité de cette information.

Sur la base des données Agences de l'eau, il semble qu'il y ait entre 1 000 000 m³ et 2 100 000 m³ de prélèvement à usage irrigation à partir d'une retenue de stockage sur l'ensemble des secteurs. 8 OUGC semblent concernés par des prélèvements: La Beauce centrale 28, la Beauce centrale 41, la Beauce centrale 45, la Beauce centrale 77, la Beauce centrale 91, la Beauce Blésoise 41, le Fusain 45 et le Montargois 45.

Si l'on ne retient que les volumes dont le positionnement se situe sur des masses d'eau considérées comme appartenant au territoire de la Nappe de Beauce (hors Loire – Loir – Seine – Loing et Eure) les OUGC suivant ne sont plus concernés : Beauce centrale 41, Beauce Centrale 77, Fusain 45 et Beauce centrale 28 (pour ce dernier, si des prélèvements en retenue de stockages sont recensés dans les bases Agence de l'eau, après expertise, il s'avère que la moitié de ce volume a pour provenance le bassin de la Conie via les 'eaux résiduaires de la sucrerie d'Artenay (donc hors irrigation), et l'autre moitié provient du Loir considéré comme cours d'eau de bordure et en conséquence hors du territoire de gestion collective).

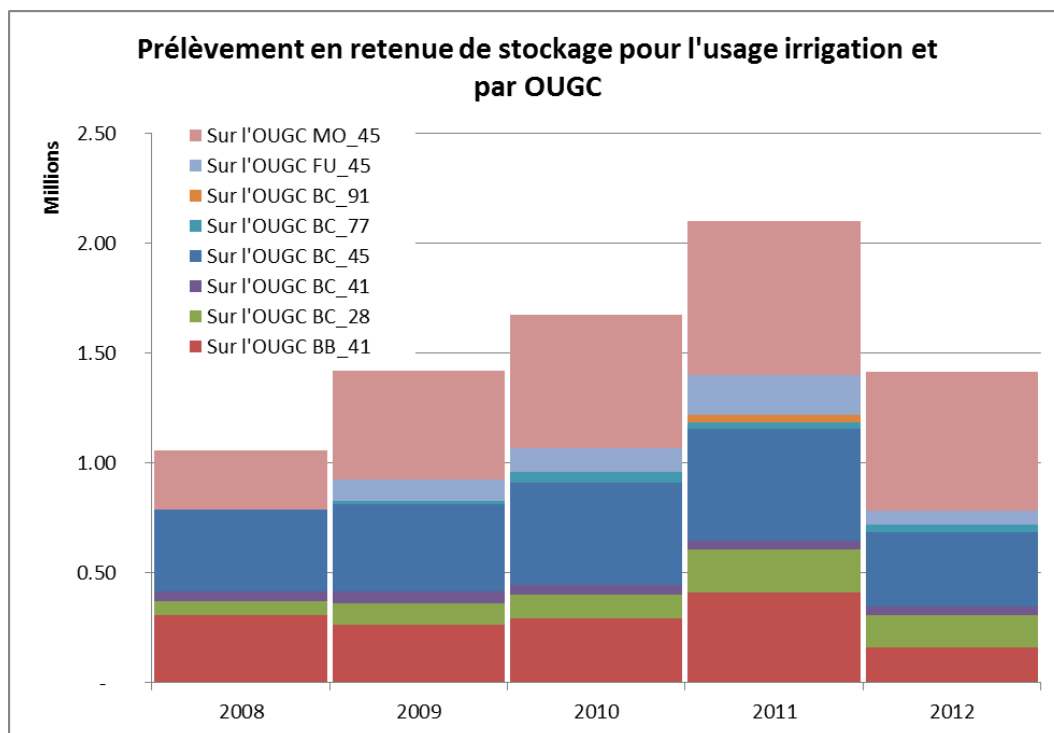


Figure 96 : Prélèvements en retenue de stockage pour l'usage irrigation par OUGC (2008-2012)

6.12.4 Respect des volumes prélevables de référence du SAGE pour l'Irrigation à l'échelle des bassins versants du SAGE Nappe de Beauce

Rappelons ici que cette analyse repose sur des données issues des Agences de l'eau Loire-Bretagne et Seine-Normandie consolidé à l'échelle des bassins versants du SAGE Nappe de Beauce. Dans cette analyse, ont été exclus les prélèvements en eau de surface liés aux cours d'eau en bordure de territoire (Seine – Loing – Loir – Loire et Eure). Ces éléments sont donc purement indicatifs et ne revêtent pas de caractère règlementaire à proprement parler. Il est à signaler que le SAGE Nappe de Beauce a fixé des volumes de référence sur la base des connaissances existantes et que le règlement du SAGE Nappe de Beauce permet une révision de ces volumes si la connaissance évolue.

Le comparatif a été opéré sur la base des moyennes des prélèvements sur la période 2008 – 2012.

Sur les prélèvements en cours d'eau, les bassins versants du Fusain, des Mauves, de l'Œuf et du Puisseaux affichent un « non respect » vis-à-vis des volumes de référence du SAGE en cours d'eau. Il est à noter que faute de connaissance, un volume de référence nul été défini sur les bassins du Fusain et du Puisseaux, ce qui de facto positionnent ces 2 bassins versants en « non respect ». les prélèvements opérés sur le bassin de L'œuf dépassent de 22 % les volumes de références du SAGE (7 000 m³ environ) alors que pour le bassin des Mauves, les prélèvements dépassent de près de 57 % ces volumes.

Pour les prélèvements en retenue de stockage, la comparaison aux volumes de référence du SAGE sur le volet « autres prélèvements liés au cours d'eau », met en avant des dépassements sur les bassins de la Bonnée (+73 %), de la Cisse, de la Houzée, de la Juine, des Mauves, de l'Oussance et du Reveillon (+ 343%).

Il sera mis l'accent sur le fait que seuls les bassins du Reveillon et de la Bonnée bénéficient d'un volume de référence quantifié. Pour les autres les autres bassins, le « non respect » observé est essentiellement lié à la définition d'un volume de référence nul puisque , lors de leur définition, aucun prélèvement de ce type n'était alors connu.

Certains prélèvements ont lieu en eau de surface et en retenue de stockage sur les bassins versants de l'Eure, du Loing, de la Loire, du Loir et du Loing. Ces prélèvements, bien que rattachés à des communes du territoire, ne présentent pas de volumes de référence spécifiques car considérés hors périmètre d'étude. Les prélèvements en cours d'eau sont principalement localisés sur les cours d'eau de périphérie et les prélèvements en retenue de stockage alimentées par ces cours d'eau ne font pas partie de l'OUGC concerné. Les autres prélèvements en retenue de stockage peuvent être considérés comme faisant partie intégrante de l'OUGC concerné.

Tableau 50 : Respect des volumes de référence en eau superficielles du SAGE Nappe de Beauce et par bassin versant

Bassin Versant	Volume de référence Sage Nappe de Beauce en cours d'eau	Moyenne 2008 - 2012 en cours d'eau	Respect du volume de référence en cours d'eau	Volume de référence Sage Nappe de Beauce en "Autres prélèvements liés au cours d'eau"	Moyenne 2008 - 2012 en retenue de stockage	Respect du volume de référence "Autre"
AIGRE	0	-	Absence	0		Absence
BEZONDE	57 900.00	25 005.20	Respect	245 800.00	165 670.00	Respect
BIONNE	0	-	Absence	0		Absence
BONNEE	77 700.00	5 879.00	Respect	100 500.00	173 671.60	Non Respect
CISSE	156 100.00	11 680.00	Respect	0	18 289.40	Non Respect
CONIE	0	-	Absence	0	-	Absence
ECOLE	0	-	Absence	19 400.00		Respect
ESSONNE	53 400.00	33 334.80	Respect	72 500.00	32 960.00	Respect
FUSAIN	0	180 971.00	Non Respect	18 100.00		Respect
HOUZEE	56 500.00	21 245.50	Respect	0	38 972.00	Non Respect
HUILLARD	124 200.00	16 444.00	Respect	413 200.00	84 032.60	Respect
JUINE	231 500.00	123 411.60	Respect	0	16 681.00	Non Respect
LIEN	72 500.00	-	Respect	0	-	Absence
MAUVES	15 000.00	23 459.00	Non Respect	0	8 410.00	Non Respect
ŒUF	30 300.00	37 005.00	Non Respect	48 400.00		Respect
OUSSANCE	0	-	Absence	0	135 475.60	Non Respect
PUISEAUX	0	31 187.50	Non Respect	383 400.00	111 704.00	Respect
REVEILLON	0	-	Absence	17 600.00	78 020.00	Non Respect
RIMARDE	0	-	Absence	70 400.00		Respect
SOLIN	82 600.00	30 154.00	Respect	517 500.00	61 321.00	Respect
TRONNE	79 900.00	34 616.20	Respect	0		Absence
VERNISSON	0		Absence	209 800.00	118 760.40	Respect
VOISE	48 500.00	27 775.20	Respect	51 300.00		Respect

6.12.5 Volet « Irrigation » - Analyse des plans de répartition établis par l'administration

Les plans de répartition représentent les autorisations réellement délivrées individuellement aux irrigants et après application des coefficients de gestion liés aux indicateurs sur les secteurs de la Nappe de Beauce. En cela, leur analyse offre une vision plus précise de la demande en eau agricole et du lien qui existe entre ces demandes et la mise en œuvre de la gestion collective au niveau de la Nappe de Beauce. **Les données présentées dans le présent chapitre sont celles de la Direction Départementale des Territoires (DDT).**

L'historique des prélèvements autorisés et réellement consommés, destinés à l'irrigation, est disponible sur la période 2000 à 2014 avec toutefois une disparité entre les différents OUGC composant le territoire de la nappe de Beauce. Le tableau suivant détaille les années disponibles pour le présent OUGC.

Tableau 51 : Disponibilité historique des volumes autorisés et réellement consommés

Année	type	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
BC_78	Autorisé	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Consommé	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

6.12.5.1 Situation générale du territoire de la Nappe de Beauce

Pour mémoire et à l'échelle de l'ensemble du territoire de la nappe de Beauce, les volumes prélevables de référence définis par le SAGE Nappe de Beauce (avant application des coefficients d'attribution) sont actuellement de :

- 420 Mm³ pour les prélèvements en eaux souterraines,
- 1,086 Mm³ pour les prélèvements en cours d'eau,
- 2,168 Mm³ pour les prélèvements en retenue pour irrigation et autres usages ruraux.

Les volumes autorisés fluctuent fortement de 2005 à 2013, allant de 264 000 000 m³ (2008) à 515 000 000 millions de m³ (2005). Ces écarts sont à mettre en regard avec l'évolution même de la gestion volumétrique en nappe de Beauce et notamment des années clefs 1999 et 2008. Les effets de la mise en œuvre de la gestion volumétrique et des règles d'attributions, sont donc largement visibles dans l'évolution des autorisations qui ont pu être faites.

Les OUGC de la Beauce Centrale dans le Loiret et dans l'Eure-et-Loir concentrent majoritairement les volumes autorisés.

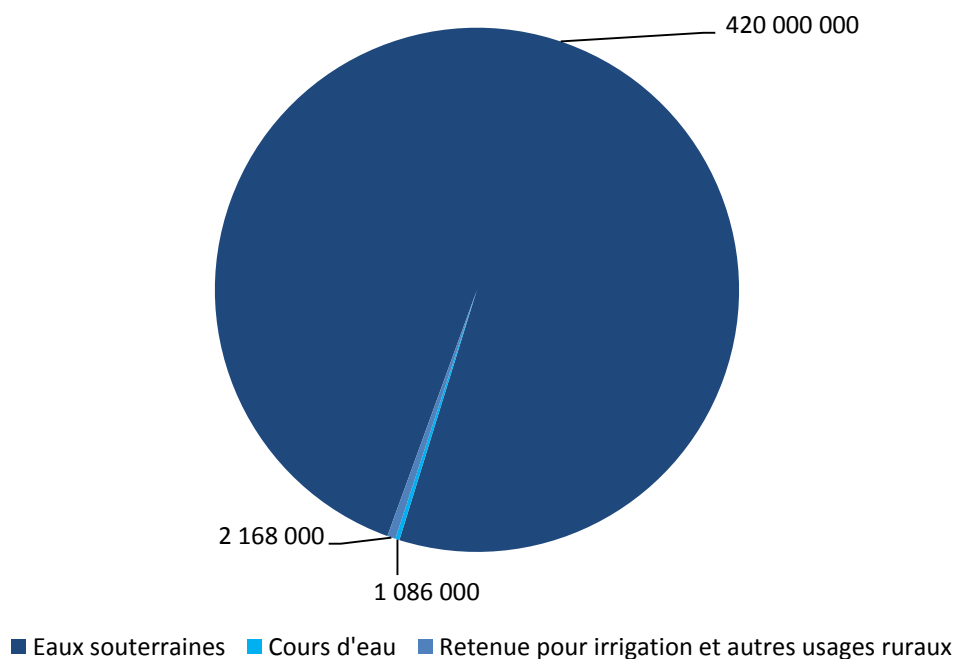


Figure 97 : volumes prélevables de référence définis par le SAGE Nappe de Beauce (avant application des coefficients d'attribution)

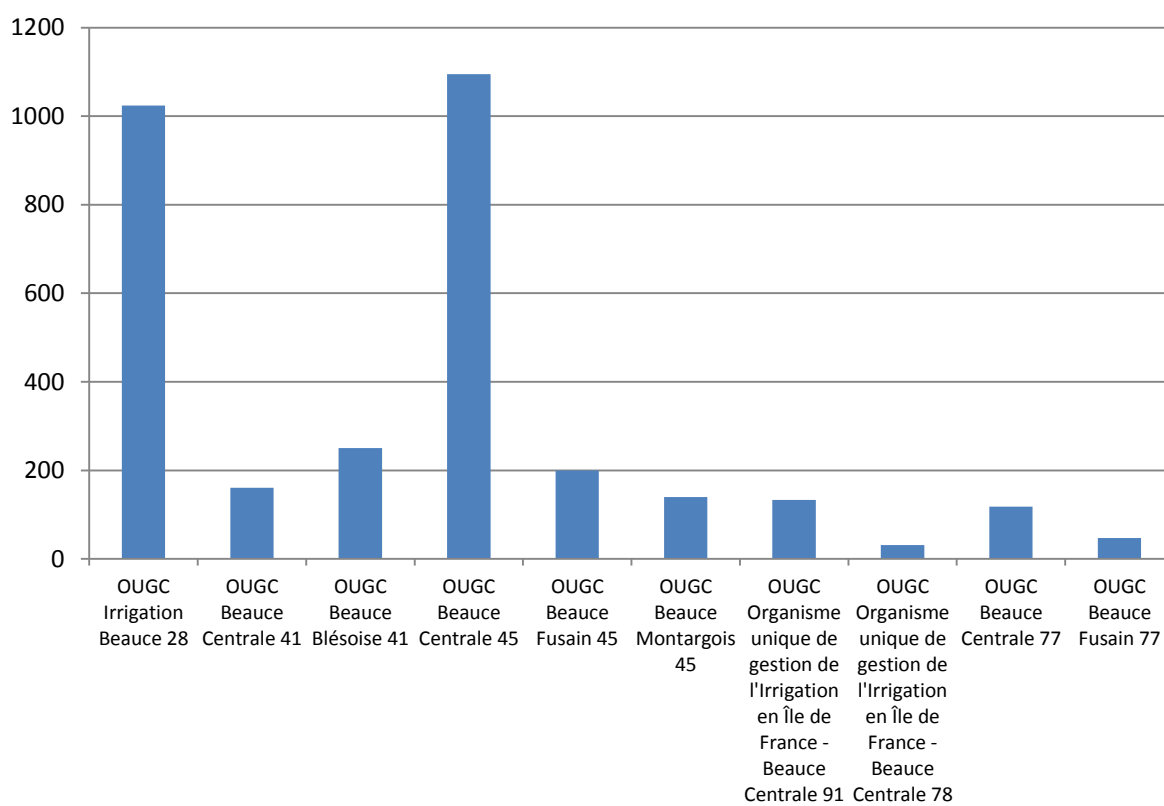


Figure 98 : Répartition du nombre d'irrigants par OUGC

La baisse des volumes autorisés, observée à partir de 2007 est essentiellement liée à une modification de l'indicateur de l'époque ainsi qu'à une réduction de 20 % des volumes décidés en 2006. Depuis, le volume autorisé fluctue d'une année sur l'autre, au grès des conditions climatiques, de l'état des indicateurs et de la modulation des autorisations par le coefficient de nappe. Rappelons aussi que le volume prélevables de référence évolue entre 2009 et 2010 passant de 525 Mm³ à 420 Mm³ et que la période 2008 – 2009 constitue une période de transition vers la mise en œuvre de la gestion volumétrique actuelle (intégration de la Beauce Blésoise, Ajustement des abaques...).

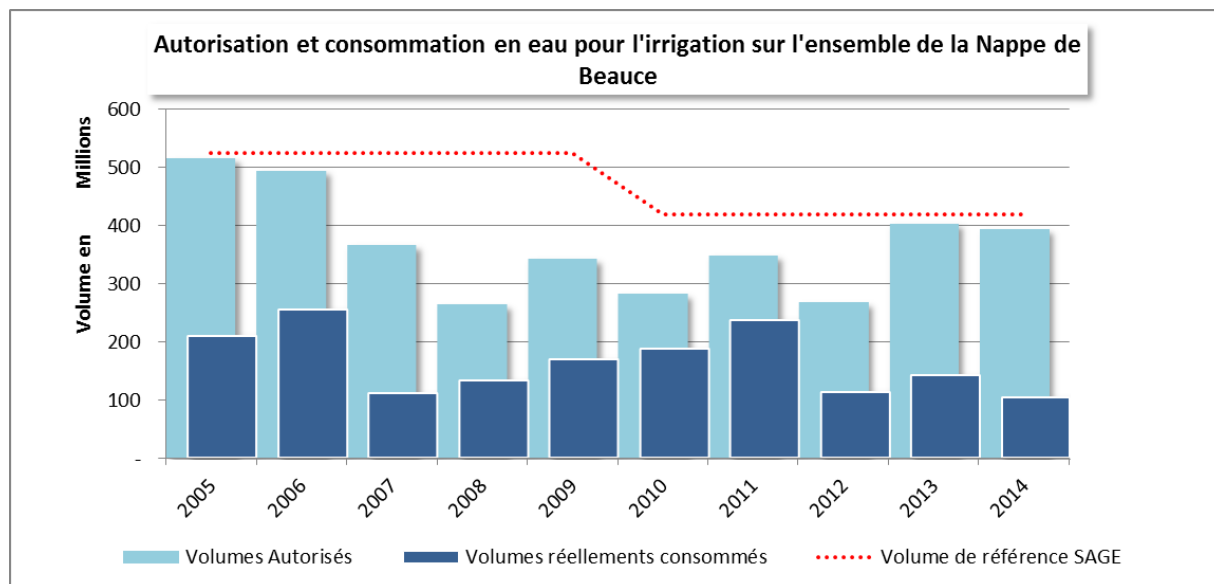


Figure 99 : Autorisation et consommation en eau pour l'irrigation sur l'ensemble de la Nappe de Beauce (en Mm³)

Les volumes réellement consommés varient d'environ 110 millions (2007) à 259 millions de m³ (2006). Un accroissement constant est observé entre 2007 et 2011 et est à mettre en relation avec le contexte climatique.

Les volumes consommés représentent en moyenne 48% des volumes autorisés. 2011, année climatiquement sèche présente le plus fort coefficient de consommation avec plus des 2/3 du volume autorisés (237 millions soit 67% du volume autorisé). L'année 2006, qui enregistrait le plus fort volume prélevé de ces 10 dernières années, dispose d'un coefficient de consommation peu éloignée de la moyenne (51%). Ce constat s'explique essentiellement par un volume autorisé supérieur à 500 millions de m³, basé sur les anciennes règles de gestion de la nappe de Beauce.

Tableau 52 : Coefficient de consommation des volumes autorisés

Année	Volume autorisé (m ³)	Volume consommé (m ³)	Coefficient de consommation
2005	534 665 080	211 791 123	40%
2006	512 205 162	259 232 475	51%
2007	377 016 279	109 822 160	29%
2008	271 879 639	135 327 369	50%
2009	348 872 502	172 145 791	49%
2010	289 186 815	190 861 212	66%
2011	353 158 274	237 346 885	67%
2012	274 584 447	114 158 311	42%
2013	336 063 472	125 814 744	37%
Consommation moyenne			48%
Consommation médiane			49%

A l'intérieur d'un même bassin versant, la disparité des taux de consommations peut être forte et les taux de consommation globaux plutôt positifs peuvent masquer des situations locales plus tendues.

Sur le graphique suivant, nous observons clairement qu'en 2003, pour un taux de consommation moyen de l'ordre de 55,8%, les pourcentages sont très disparates entre les bassins versants. Aussi la Conie est elle sur des prélèvements de l'ordre de 75 % de l'autorisation alors que l'Essonne est à moins de 30 %.

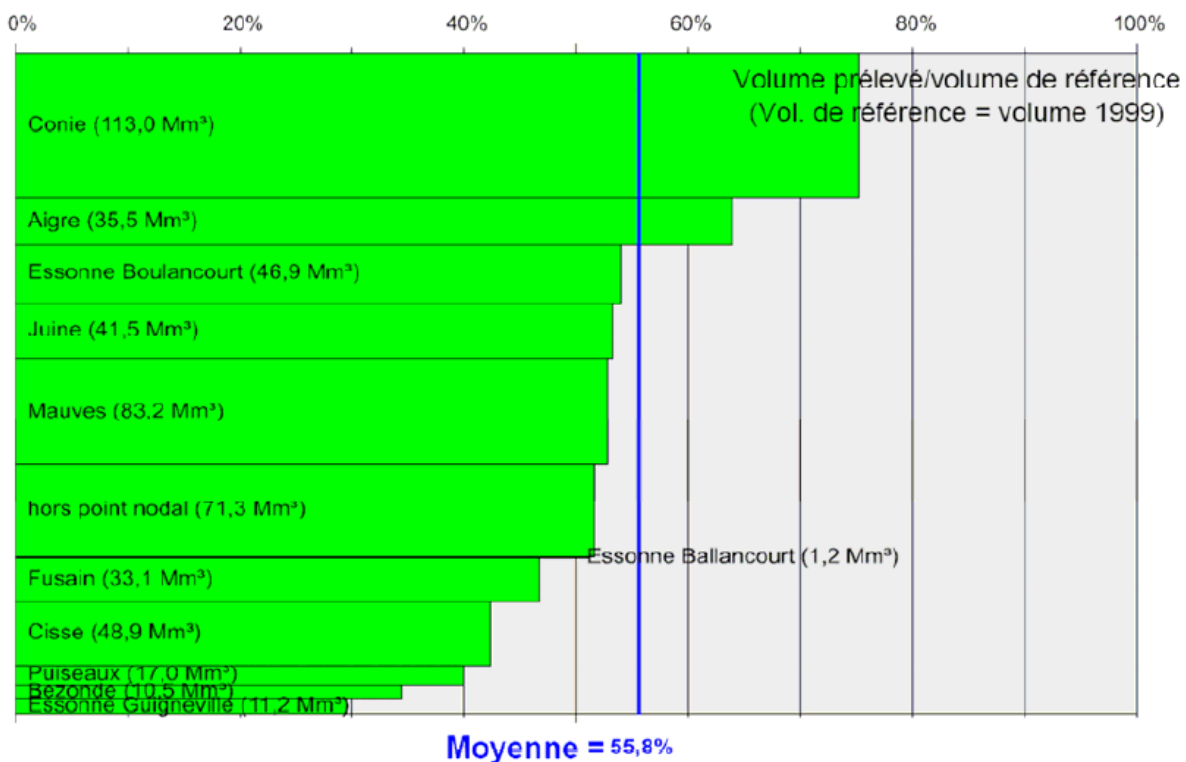


Figure 100 : Exemple de disparité du taux de consommation en 2003 sur les sous bassins versants de la Beauce Centrale

Le graphique ci-dessous présente une approche similaire à l'échelle des irrigants d'un département. Nous observons que sur le département d'Eure-et-Loir, malgré un taux de consommation global de l'ordre de 66 % en 2003, certains irrigants sont à 100% voir au-delà du volume qui leur a été attribué (utilisation de la possibilité qui existait à l'époque de dépassement de 20% du volume autorisé avec report négatif l'année suivante).

Cette approche tend à montrer que si la situation globale apparaît comme « respectant » les volumes autorisés, il convient de regarder finement la situation de chaque irrigant pour qualifier le niveau de satisfaction des autorisations.

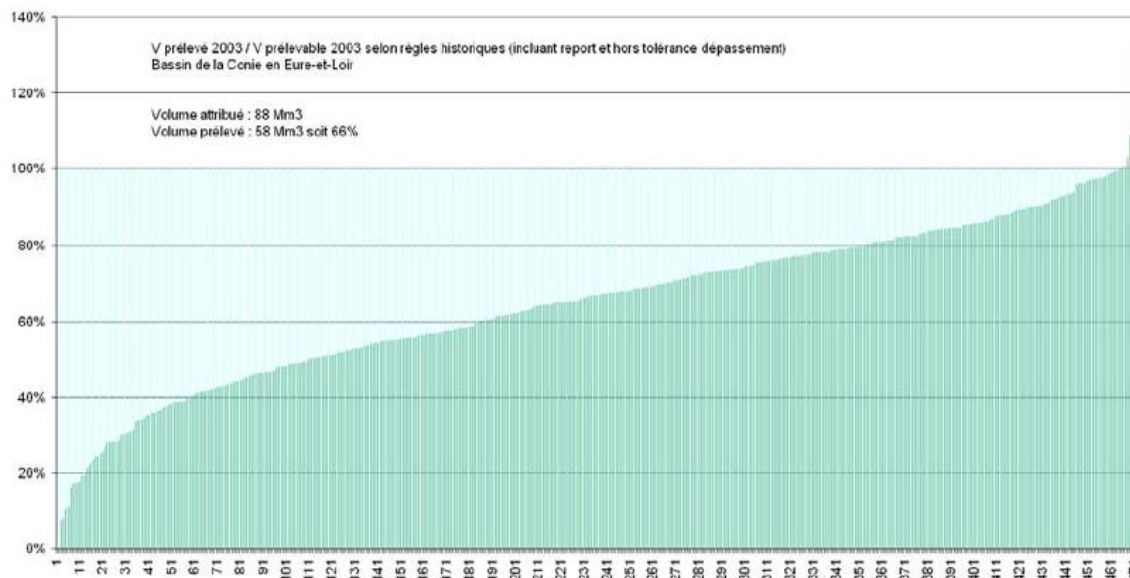


Figure 101 : Exemple de disparité dans les taux de consommation 2003 par irrigant et pour le département d'Eure et Loir (chaque barre d'historgramme classé représente le taux de consommation pour 1 irrigant).

6.12.5.2 Sur le secteur de l'OUGC Beauce centrale 78

Pour rappel, les volumes prélevables de référence en « eaux souterraines » attribués pour l'OUGC de la Beauce Centrale 78 sont de 4.8 millions de m³ avant application des coefficients d'attribution issus des indicateurs piézométriques.

Les volumes historiques d'autorisation et de consommation des prélèvements irrigation sont disponibles de 2000 à 2012.

Les coefficients présentés dans le tableau ci-contre se réfèrent à un volume de référence total de 525 Millions m³ jusqu'en 2009 inclus, puis de 420 Millions de m³ à partir de 2010 (réduction de 20% de tous les volumes de référence).

Tableau 53 : Evolution des coefficients d'attribution

Année	Coefficient Beauce
1999	0,8
2000	0,86
2001	0,955
2002	0,955
2003	0,955
2004	0,955
2005	0,955
2006	0,84
2007	0,65
2008	0,45
2009	0,587
2010	0,71
2011	0,91
2012	0,66
2013	1

Le volume autorisé après réduction de 20% chaque année sur l'OUGC de la Beauce Centrale 78 varie entre 2,7 millions de m³ en 2009 et 6 millions de m³ en 2001.

Les années antérieures à 2007 enregistrent des volumes autorisés au dessus des volumes prélevables de référence du SAGE. Suite à la mise en œuvre des outils de gestion volumétrique et depuis la mise en place d'un coefficient plus intégrateur en 2007, plus aucun dépassement de ce seuil n'est enregistré.

On remarquera aussi que le volume autorisé reste constant de 2002 à 2005 et s'établit à un peu moins de 5,8 millions de m³ avant de baisser à partir de 2006 sous l'effet justement de la mise en application des règles de gestion et des coefficients d'attribution.

Les volumes réellement prélevés fluctuent de 1 millions de m³ en 2000 à 2,4 millions de m³ en 2003. Ils représentent en moyenne 40% des volumes autorisés sur la série chronologique.

Si l'on s'attache à regarder de plus près la part du volume réellement prélevé dans le milieu vis-à-vis de celle autorisée en début de campagne, deux comportements distincts peuvent être identifiés :

- De 2000 à 2007 où les volumes prélevés représentaient environ 35% à 40% du volume autorisé
- Depuis 2008 où les volumes prélevés représentent 50% du volume autorisé.

Cette dichotomie s'explique simplement par la mise en application des règles de gestion à partir de 2006 et la mise en œuvre des coefficients d'attribution qui permettent notamment de réduire la part des volumes non consommés tout en maintenant un niveau d'AUP globalement satisfait.

Cette affirmation ne présage pas des disparités pouvant se présenter individuellement à l'échelle de chaque irrigant pour lesquels l'application du coefficient annuel peut impacter considérablement le volume disponible à l'exploitation et engendrer une incidence non négligeable sur les cultures irriguées.

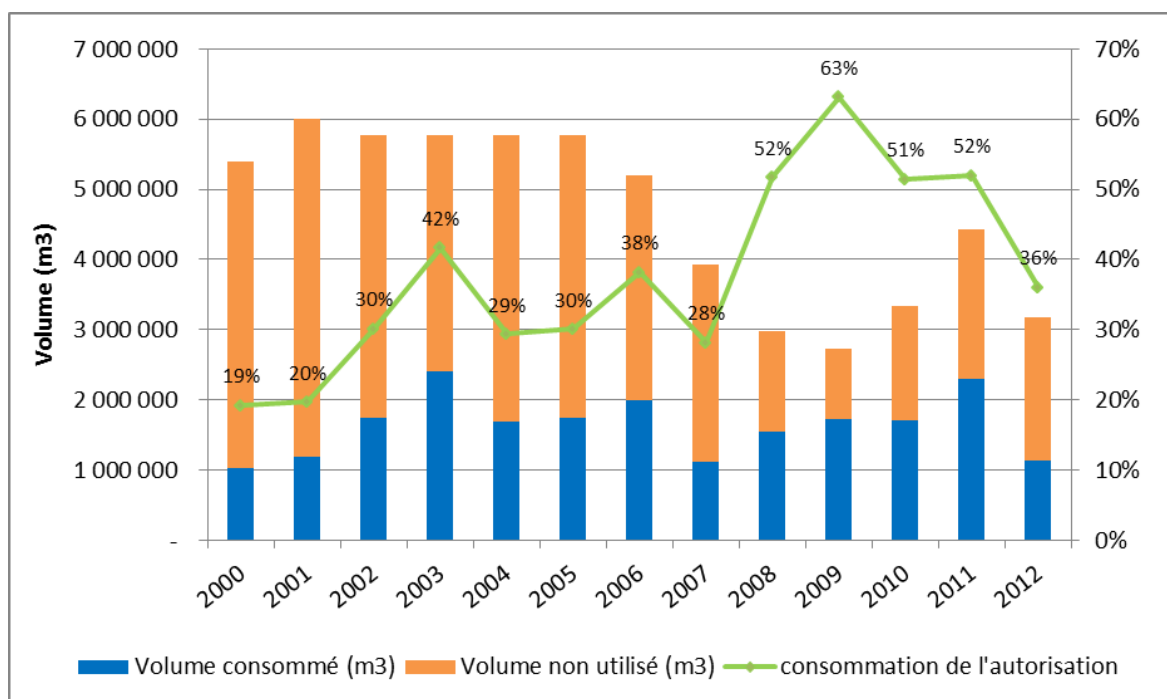


Figure 102 : Historique des volumes consommés sur l'OUGC de la Beauce Centrale 78

6.12.6 Retour sur les outils de gestion et volumes pouvant être prélevés

Ce chapitre traite de la mise en œuvre et de l'efficacité des outils de gestion de la Nappe de Beauce sur la base de l'étude « Retour sur la construction des outils de pilotage de la gestion volumétrique des prélèvements agricoles pour l'irrigation en Beauce » menée par la DREAL Centre-Val de Loire en 2014.

L'étude de la DREAL a cherché à établir pour chaque secteur (Beauce Centrale, Beauce Blésoise, Beauce Montargois, Beauce Fusain) la relation dans un premier temps « niveau de l'indicateur -> volume pouvant être prélevé au cours d'une campagne d'irrigation » (dans un deuxième temps : « volume pouvant être prélevé -> volume pouvant être attribué »), en se basant sur des années sèches donc à forts besoins d'irrigation (2003 et 2006).

6.12.6.1 Volume pouvant être prélevé sur la Beauce centrale

Aucune étude similaire à celle réalisée sur les trois autres secteurs n'a été conduite en matière de retour d'expérience sur la définition des volumes pouvant être prélevés. Seule la base des indicateurs en Beauce Centrale peut être considérée comme faisant référence en matière de volume pouvant être prélevé. L'abaque de calcul proposée ci après a été validée lors du SAGE Nappe de Beauce et repris dans le règlement. L'année 2006 (année plutôt sèche) est symbolisée par un triangle orange sur ce graphique. Rappelons que cette année 2006 a été marquée par quelques secteurs ne respectant pas le DOE sur l'année notamment l'Essonne, la Conie et l'Aigre.

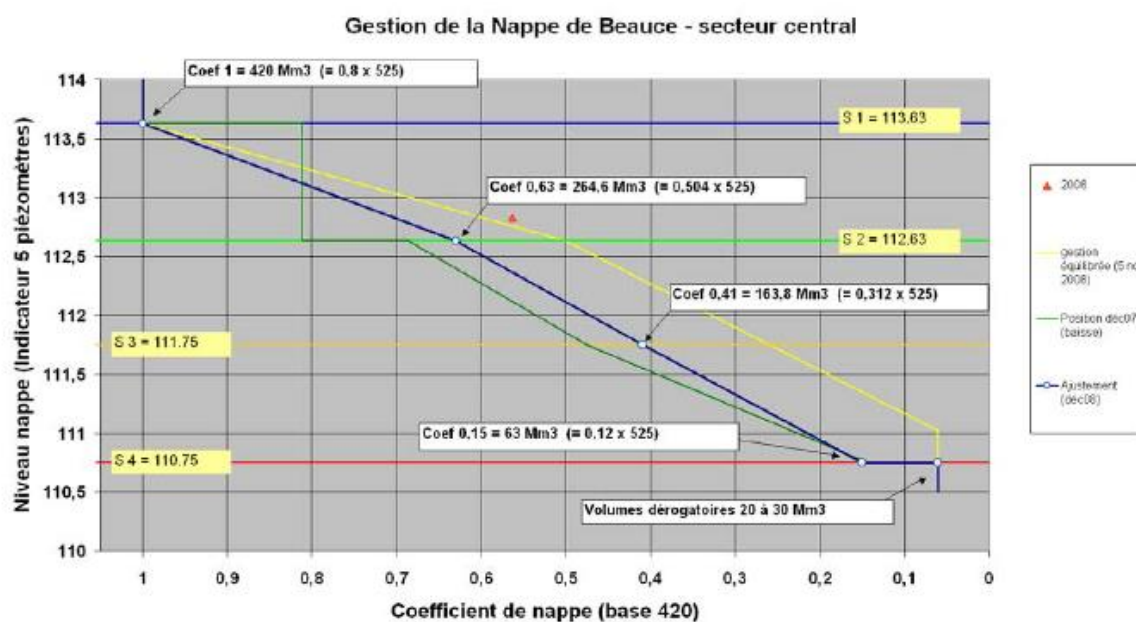


Figure 103 : Abaque de gestion du secteur central de la nappe de Beauce

L'évolution des prélèvements (à partir de la nappe de Beauce prise dans sa globalité) de ces dernières années montre que le volume moyen prélevé entre 1999 (année de mise en place de la gestion volumétrique) et 2011, soit 201 Mm³, est très proche de la valeur fournie par les résultats de la modélisation pour garantir l'équilibre. Le volume moyen sur la période considérée étant à comparer aux 200 Mm³/an en moyenne issus du modèle hydrogéologique de la nappe de Beauce.

Cependant, l'existence de volumes « morts » (volumes attribués aux irrigants et non prélevés) issue des règles de répartition historiques a des effets complexes : elle atténue l'effet direct d'une réduction des volumes attribués (certains irrigants peuvent continuer de prélever sans être contraints) et ne répartit donc pas de manière homogène l'effort à fournir entre les irrigants lorsque les volumes sont réduits. Elle peut également laisser à penser que le dispositif est souvent contraignant (les coefficients de d'attribution sont plus faibles qu'ils ne le seraient en l'absence de volumes non consommés).

L'année 2014 est la première année où les nouvelles règles définies par le SAGE de la nappe de Beauce (approuvé en juin 2013) ont été appliquées réglementairement. Il conviendra donc d'étudier l'efficacité de la mise en place de ces règles au regard des situations hydrologiques, des usages et des ressources disponibles.

6.13 Fonctionnement et interactions entre les hydrosystèmes

A l'issue de la description de l'état initial du secteur de la Beauce, tant au niveau souterrain que superficiel, et au regard des découpages réglementaires existants, il est possible de déterminer des unités fonctionnelles, regroupées par leurs similitudes comportementales (eaux de surface et eaux souterraines) en réaction aux précipitations.

6.13.1 Description générale des unités fonctionnelles du secteur

La limitation réglementaire du volume de prélèvement global s'élève aujourd'hui à 420 Mm³ qu'il faut répartir au mieux pour limiter les impacts sur la nappe et les milieux associés, tout en répondant aux besoins agricoles. Pour ce faire, il apparaît nécessaire de comprendre le fonctionnement du système eau en le partitionnant en unités fonctionnelles.

Les unités fonctionnelles proposées sont :

- **Le secteur Nord-est** où l'affleurement des sables de Fontainebleau impacte directement le comportement de la nappe ;
- **Le secteur Nord-ouest et ouest** avec l'apparition de la craie à l'affleurement ou à faible profondeur, de même que des ouvrages captant l'ensemble de l'aquifère multicouche (calcaire de Beauce, sables de Fontainebleau et craie) ;
- **Un fonctionnement plus classique, avec les calcaires de Beauce affleurants et sollicités par les forages**, les sources des rivières qui dépendent fortement du niveau piézométrique de la nappe, représentatif majoritairement de la Beauce centrale (avec fortes pressions sur le bassin versant de la Conie) et de la Beauce blésoise.
- **Le secteur Sud-est (le Fusain et le Montargois)** qui répond à une problématique de ruissellement en amont des bassins versants et sur la forêt d'Orléans puis à une infiltration dans les calcaires en aval. En extrême aval, les forages sollicitent généralement la Craie, les calcaires de Beauce étant dénoyés.

Ces unités fonctionnelles sont schématisées dans les blocs-diagramme suivants.

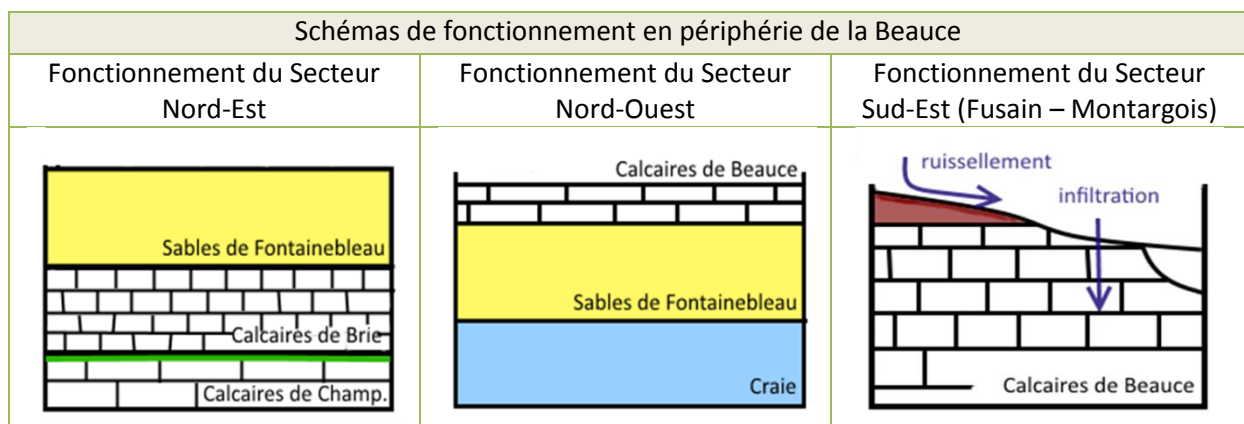
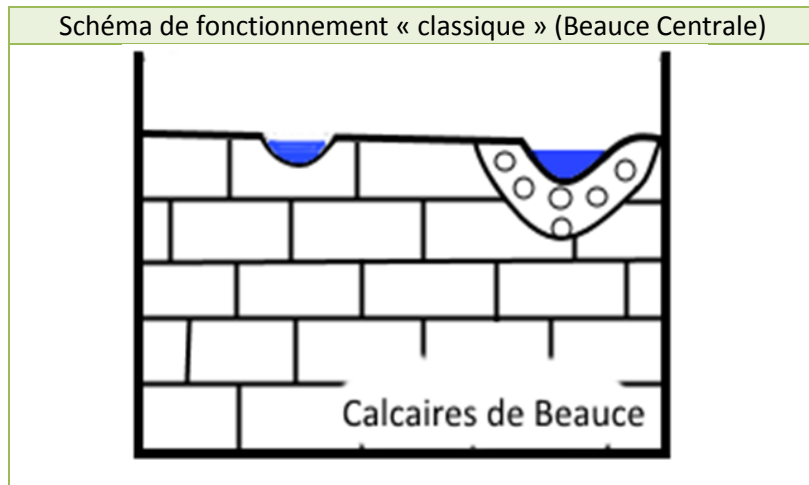


Figure 104 : Schémas de fonctionnement des unités fonctionnelles hydrogéologiques

Ces unités fonctionnelles, permettant de distinguer les différents fonctionnements hydrogéologiques sur le territoire, tendent à définir des secteurs géographiques (central / nord-est / nord-ouest / sud-est) et ne sauraient se substituer aux contraintes rencontrées localement.

Suivant ces types de fonctionnement, les aquifères de la nappe de Beauce concernés ne réagissent pas de la même façon avec les cours d'eau.

6.13.2 Analyse des relations nappe-rivière

6.13.2.1 Principe méthodologique

Une analyse de l'évolution des débits des cours d'eau et de la piézométrie permet de mettre en évidence les relations entre la nappe et les eaux de surface et de définir le mode d'alimentation des cours d'eau.

Ainsi, l'analyse des chroniques piézométriques, des chroniques de débit et des valeurs de précipitations de la station météorologique la plus proche réalisée dans ce chapitre, permet d'approcher l'importance des relations nappe-rivière. Ce travail s'appuie également sur la bibliographie des études locales menées précédemment sur le territoire.

Par ailleurs, quand les chroniques sont suffisamment longues, l'étude des corrélations croisées entre les chroniques des niveaux piézométriques moyens mensuels et les débits moyens mensuels, permet d'examiner la relation entre ces deux séries dans le domaine temporel. Cette fonction consiste à calculer un coefficient de corrélation (entre 0 et 1) en considérant 0,2 comme limite de la corrélation dans la littérature classique.

Ces graphiques permettent de faire apparaître les similitudes dans les évolutions temporelles de la piézométrie et des débits enregistrés à une station proche, et de quantifier les influences croisées piézométrie/débit.

6.13.2.2 Secteur de la Beauce centrale

Six piézomètres ont été sélectionnés pour cette analyse sur le secteur de la Beauce centrale, dans sa partie nord-est. Ils ont été corrélés avec la station météorologique de Pithiviers et les stations de débit de l'Œuf (à Bondaroy), de l'Essonne (à Boulancourt, Guigneville-sur-Essonne et Ballancourt-sur-Essonne) et de la Juine (à Méréville) comme le montre la Figure 105 suivante.

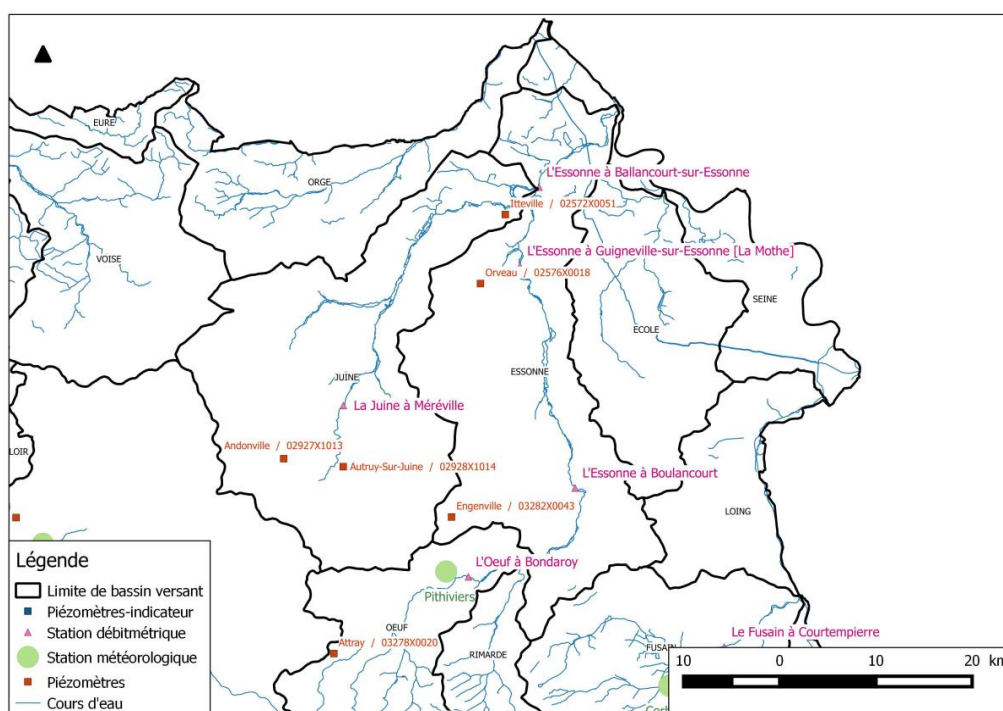


Figure 105 : Mesures disponibles pour l'analyse des relations nappe-rivière sur le secteur Nord-est de la Beauce Centrale

Sur le reste du territoire, le fonctionnement nappe-rivière a pu être approché sur les bassins de l'Aigre, de la Conie et des Mauves grâce aux stations de mesures présentées sur la Figure 106 suivante.

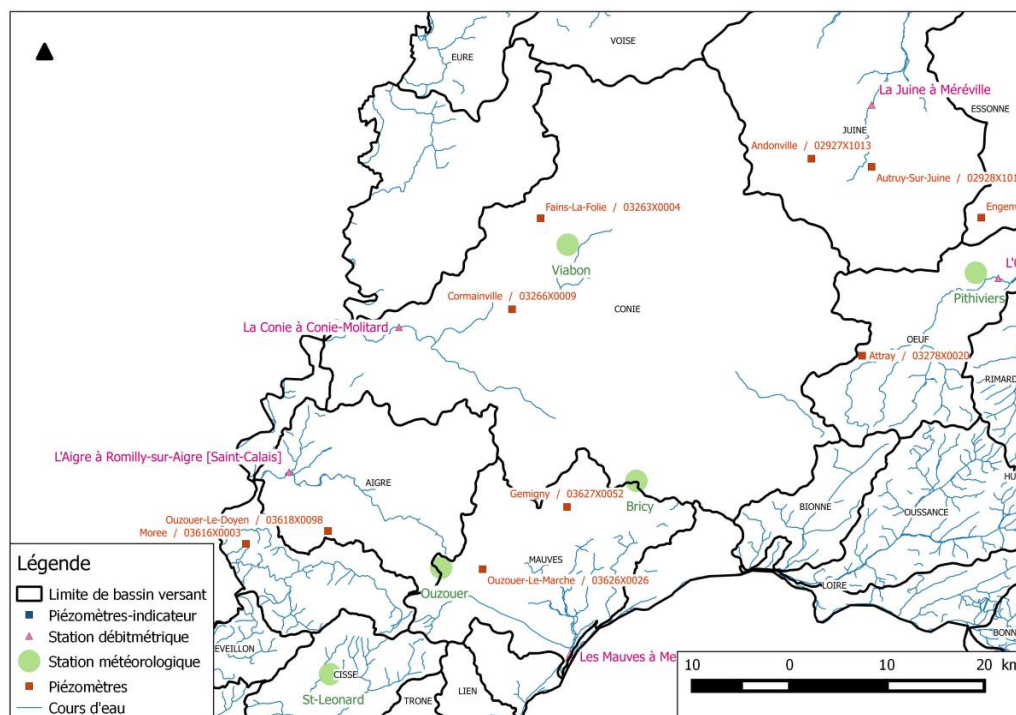


Figure 106 : Mesures disponibles pour l'analyse des relations nappe-rivière en Beauce centrale

6 chroniques piézométriques ont pu être corrélées avec les débits enregistrés sur la Conie à Conie-Molitard, l'Aigre à Romilly-su-Aigre et les Mauves à Meung-sur-Loire. La station de référence pour les précipitations peut être Bricy, Pithiviers ou Ouzouer.

La station de Viabon n'a pas été utilisée dans cette analyse.

6.13.2.2.1 Bassin versant de l'Œuf (extrême amont de l'Essonne)

La chronique piézométrique est enregistrée sur l'amont du bassin versant de l'Œuf sur la commune d'Attray et la chronique de débit à Bondaroy. Les

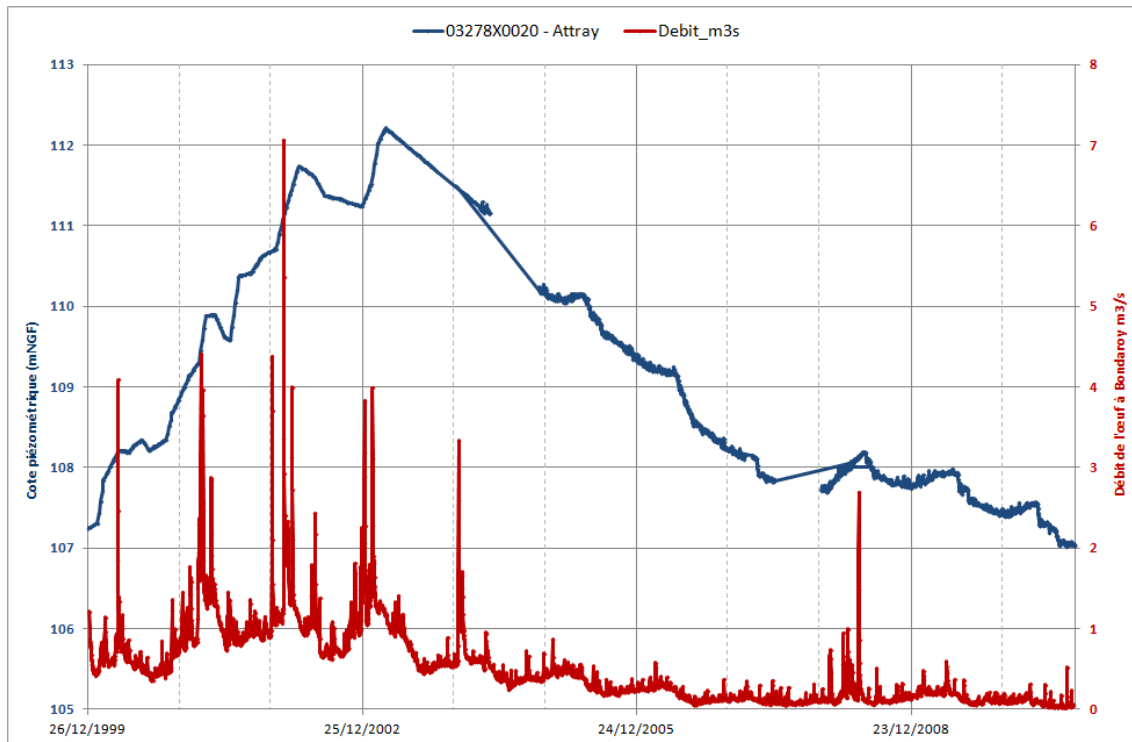


Figure 107 : Chronique du piézomètre 03278X0020 et débit de l'Œuf à la station de Pithiviers (1999-2009)

L'écoulement de base de l'Œuf semble dépendant de la cote piézométrique de l'aquifère. On peut ainsi supposer que la rivière est alimentée par la nappe. La baisse piézométrique amorcée dès 2002 impacte fortement les débits du cours d'eau, qui passent en dessous de 0,5 m³/s. La corrélation croisée (Figure 108) confirme ces résultats.

Les coefficients de corrélation conservent des valeurs positives jusqu'à 12 mois de décalage ce qui souligne le caractère inertiel. Cependant les valeurs des coefficients sont assez faibles, en raison du cycle annuel qui est très peu marqué sur la chronique piézométrique.

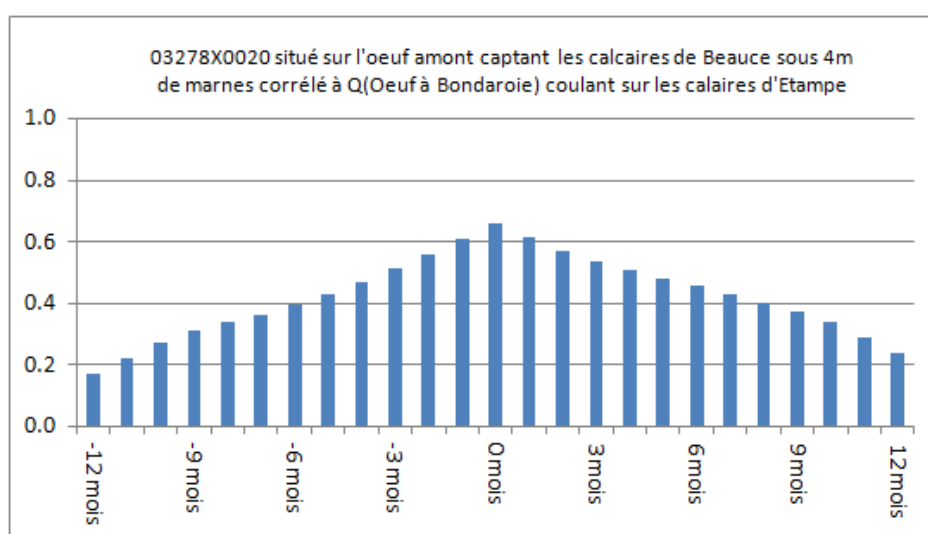


Figure 108 : Corrélogramme croisé piézométrie amont et débit sur le bassin versant de l'Œuf

En comparant la chronique des précipitations et des débits, on remarque que les pluies sont constantes, mais que pourtant le débit diminue jusqu'en 2006 pour devenir très faible.

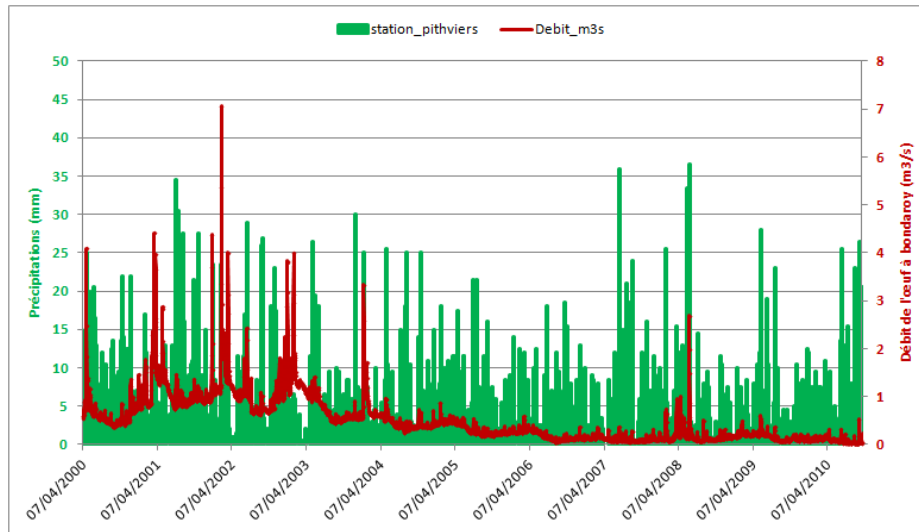


Figure 109 : Analyse comparative des précipitations (Pithiviers) et des débits de l'œuf (2000-2010)

En zoomant sur la période 2009-2010 (Figure 110), on remarque que l'œuf reçoit aussi le ruissellement de l'amont du bassin, dans une moindre mesure. Comme cité dans la bibliographie, l'œuf dépend aussi d'apports superficiels appréciables à son écoulement, moins importants que la contribution souterraine.

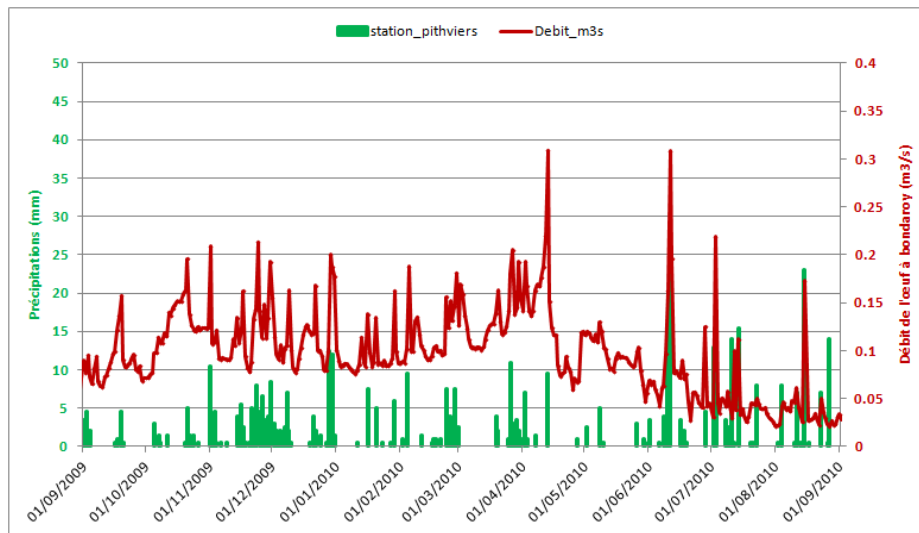


Figure 110 : Analyse comparative des précipitations (Pithiviers) et des débits de l'œuf (2009-2010)

Cet apport superficiel s'explique aussi par l'affleurement des marnes de Blamont et des argiles de Sologne en amont du bassin versant.

D'après cette analyse succincte et la bibliographie, le bassin versant de l'œuf est considéré comme ayant un comportement intermédiaire.

6.13.2.2 Bassins versant de la Juine et de l'Essonne (amont)

Les mesures étudiées pour la Juine se trouvent à l'extrême amont de son bassin versant : deux chroniques piézométriques sont tracées sur les communes d'Andonville et d'Autruy-sur-Juine (proche de la source de la Juine) et les débits sont enregistrés à Méréville.

Les chroniques sont présentées ci-après (Figure 111).

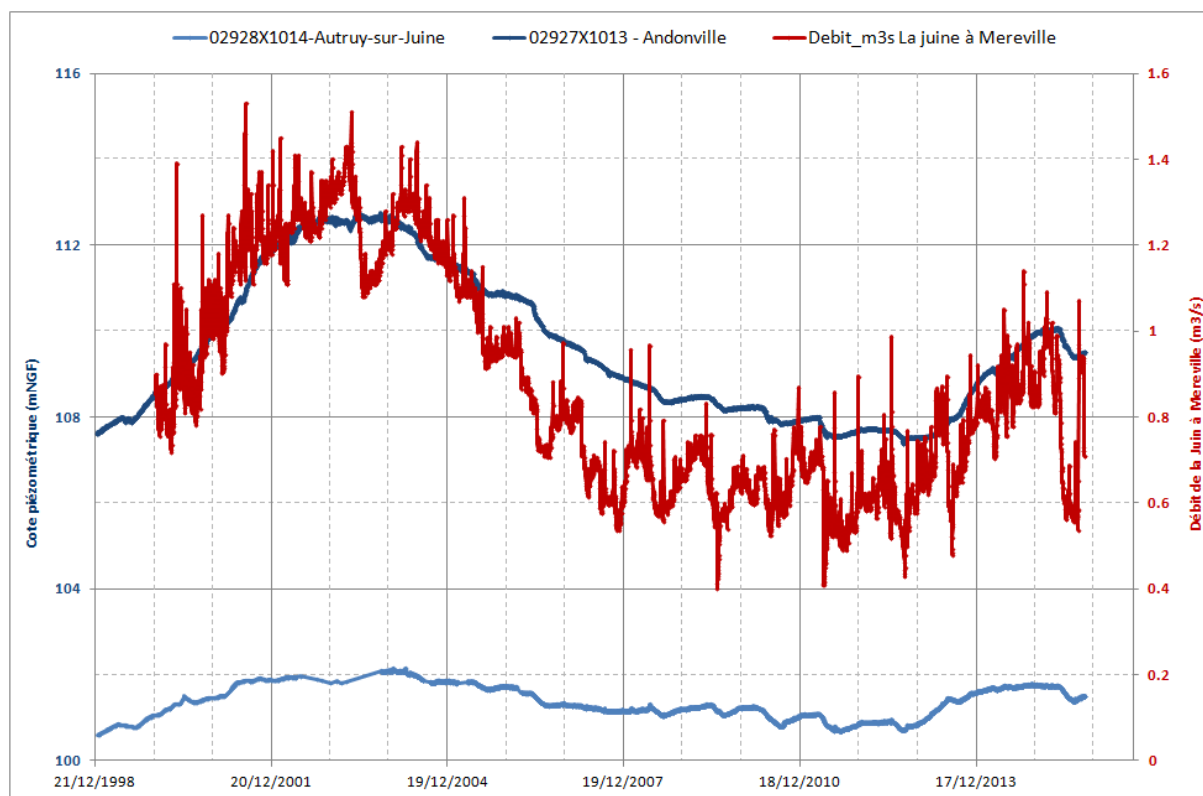


Figure 111 : Chronique de 02928X1014 et 02927X1013 et débit de la Juine à Méréville (1999-2015)

La chronique du piézomètre 02927X1013 d'Andonville (captant les calcaires de Beauce) évolue conjointement avec les débits de la Juine. Cet ouvrage se trouve à près de 5 km de la rivière. En revanche le piézomètre d'Autruy sur Juine, à seulement 800m de la rivière montre les mêmes tendances mais avec des variations interannuelles plus faibles. On suppose ainsi une relation nappe-rivière importante sur ce secteur.

La forte corrélation entre la piézométrie et les débits de la Juine à Méréville est démontrée par le corrélogramme suivant (Figure 112). Les coefficients de corrélation croisée élevés obtenus pour des décalages de 12 mois soulignent le caractère inertiel de la piézométrie et des débits, ainsi que la prédominance des cycles interannuels sur le fonctionnement du système nappe-rivière.

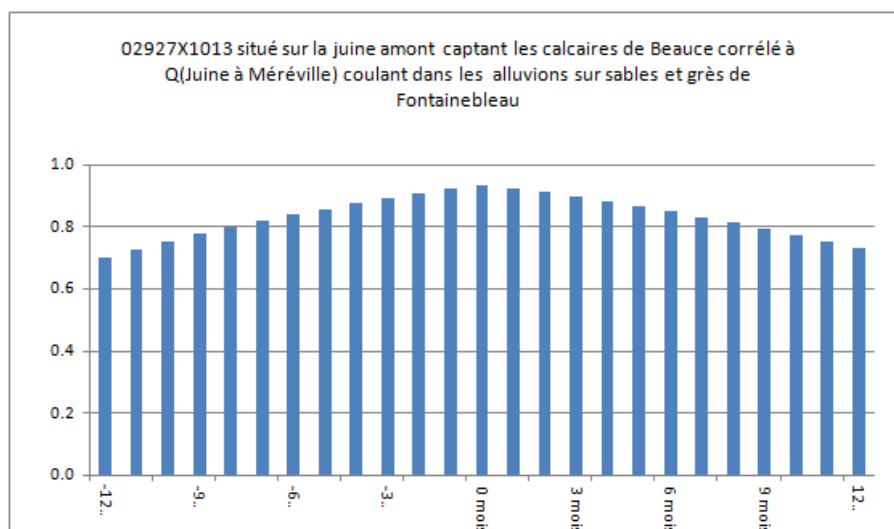


Figure 112 : Corrélogramme de piézométrie et de débit de la Juine amont

On enregistre le même comportement sur l'Essonne amont (débits enregistrés à Boulancourt).

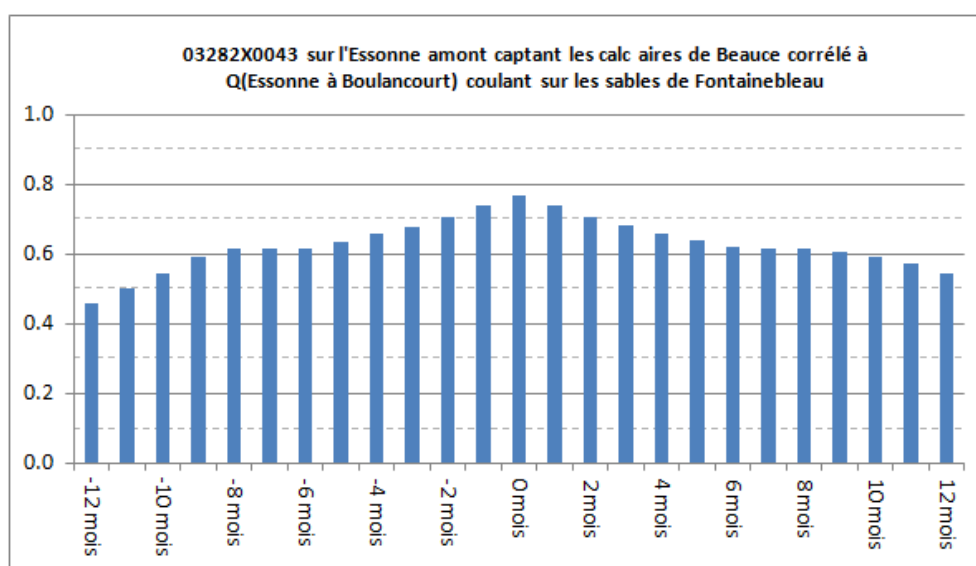


Figure 113 : Corrélogramme de piézométrie et de débit de l'Essonne amont

Ces analyses confirment les éléments de la bibliographie (BRGM, « Relation nappe-rivière et impact des prélèvements d'eau souterraine sur le débit des cours d'eau dans le bassin de la Juine et de l'Essonne », RP50367, 2001) qui décrit l'Essonne et la Juine comment étant des rivières-sources, essentiellement alimentées par le débordement de la nappe, en raison de la faible importance du ruissellement.

Le système de la Juine à Méréville possède un pouvoir régulateur très élevé en raison d'une contribution quasi exclusive d'un réservoir capacitif au débit de la rivière. Ce système amplifie les variations à long terme et filtre les variations à court et moyen terme. L'écoulement de la Juine présente ainsi une forte liaison avec les variations de la surface piézométrique.

Une analyse similaire est réalisée en aval de ces bassins versants.

6.13.2.2.3 Sur le bassin versant de l'Essonne aval

Les mesures de débit de l'Essonne sont étudiées sur la partie aval du bassin versant à Ballancourt-sur-Essonne et à Guigneville. Ces deux stations présentant des variations temporelles similaires (les amplitudes annuelles de débit étant sensiblement plus importantes à Ballancourt qu'à Guigneville), seule la chronique de débit à Ballancourt est présentée sur les graphiques suivants pour une meilleure lisibilité.

Les deux piézomètres suivis (à Itteville et Orveau), distants seulement de 7 km (assez peu à l'échelle du bassin versant de l'Essonne) évoluent en revanche de manière sensiblement différente. Les variations piézométriques sont en effet moins marquées sur Orveau.

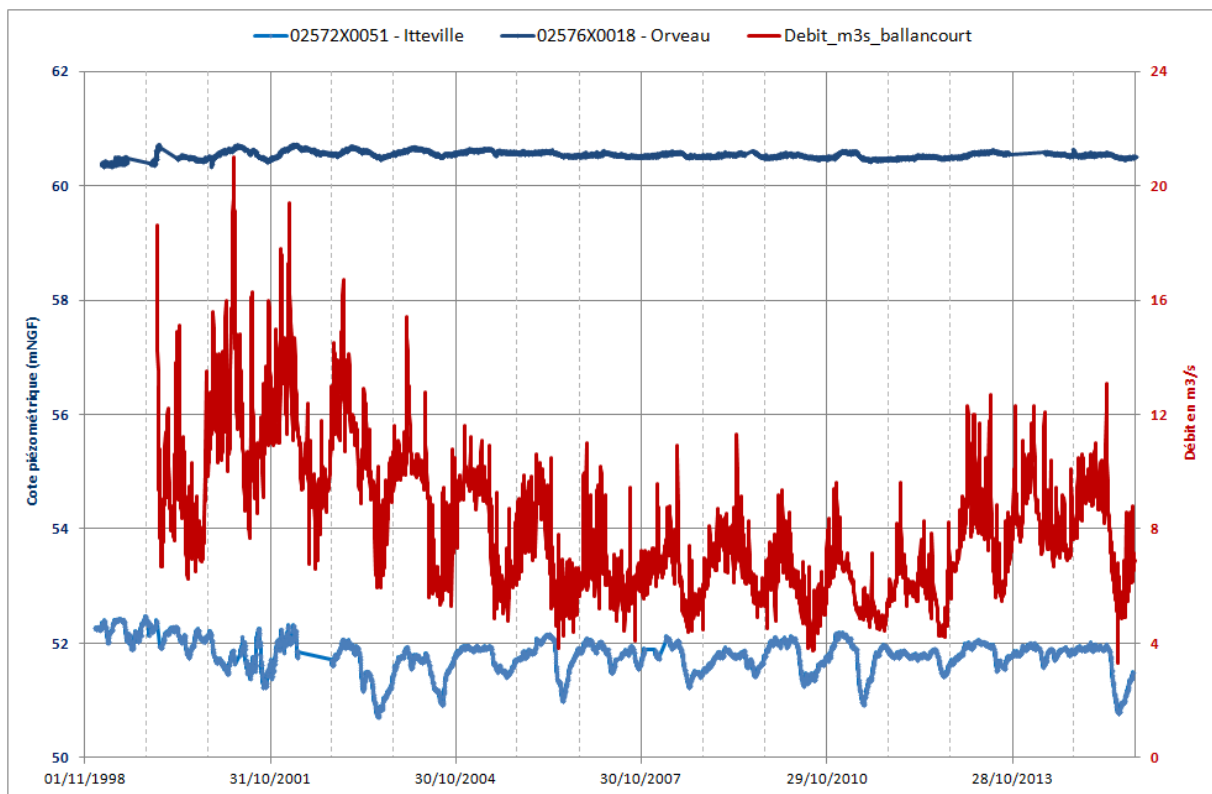


Figure 114 : Chronique de 02572X0051 et 02576X0018 et débit à Ballancourt-sur-Essonne (1998 à 2013)

Le piézomètre 02572X0051 d'Itteville, d'une profondeur de 70m, capte les calcaires de Saint Ouen et les sables de Beauchamp. La nappe y est captive sous les argiles vertes et les marnes supragypseuses. Il montre un cycle annuel de l'ordre du mètre.

Le piézomètre 02576X0018 d'Orveau, d'une profondeur de 28 m, capte les calcaires de Château Landon et les sables. Les variations annuelles des niveaux d'eau sur ce piézomètre ne sont pas visibles à cette échelle, car trop faibles (de l'ordre de 20 cm).

Sur l'ensemble de la période de mesure, les débits de l'Essonne présentent des variations annuelles importantes. On constate une baisse globale des débits de 2001 à 2007 qui ne se retrouve pas spécifiquement dans les niveaux de nappe comme le montre le graphique ci-dessous (Figure 117).

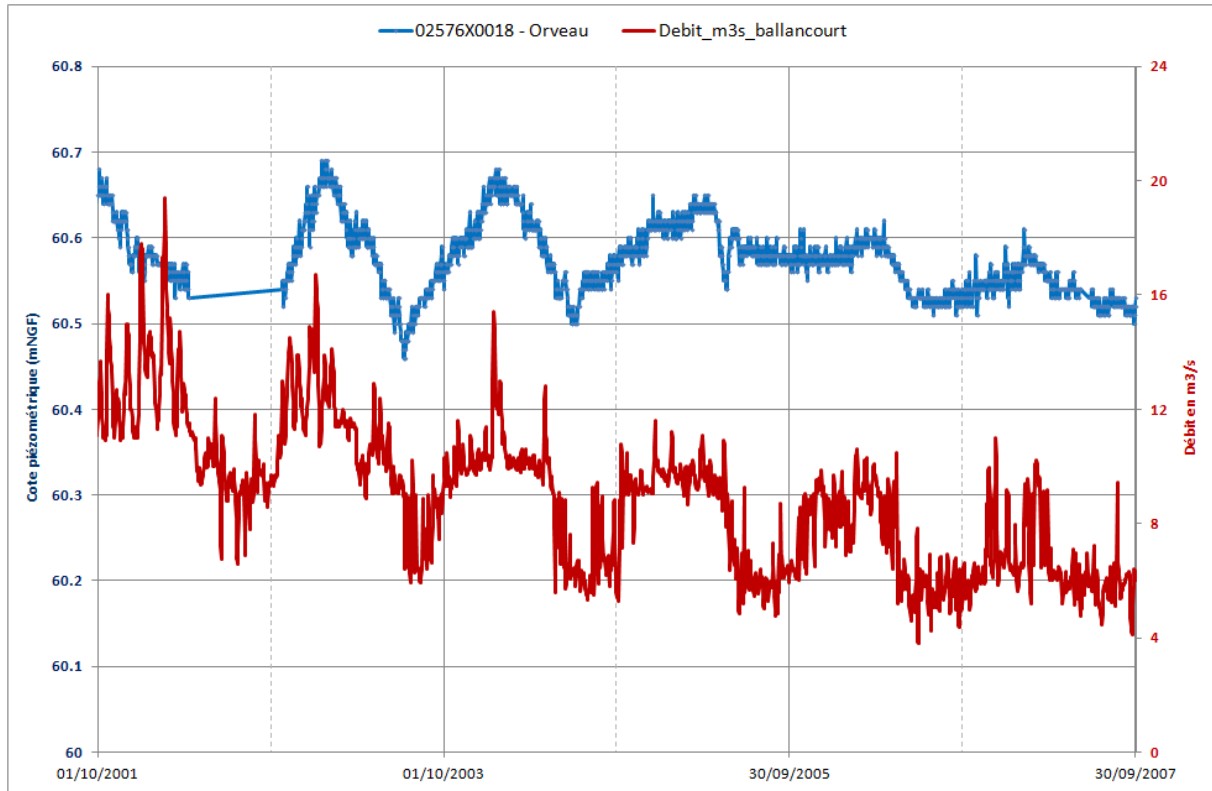


Figure 115 : Chronique de 02576X0018 et débit à Ballancourt-sur-Essonne (2001 à 2007)

Pourtant, on note la similitude de comportement entre les niveaux souterrains et de surface.

Pour permettre de mieux visualiser cette corrélation, une analyse croisée a été réalisée entre le piézomètre 02576X0018 Orveau et l'Essonne à Guigneville.

Cette analyse montre un coefficient de corrélation de 0,57 le premier mois. Ce coefficient décroît rapidement avec le décalage temporel. Ils passent en dessous de 0,2 dès les mois 2 et 3.

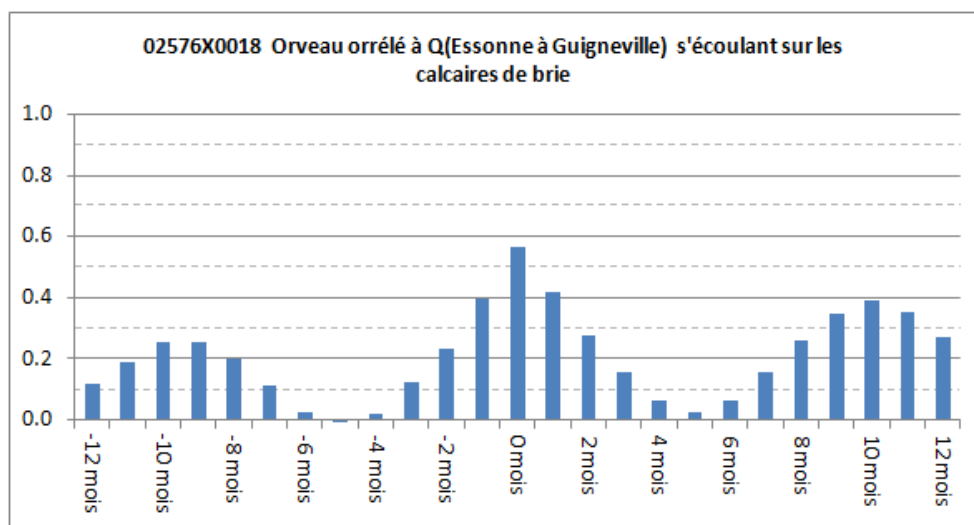


Figure 116 : Corrélogrammes de piézométries et débits de l'Essonne et aval

Les coefficients de corrélation apparaissent plus faibles entre les débits de l'Essonne et les niveaux du piézomètre 02572X0051, ce qui est cohérent avec le caractère captif de l'aquifère capté (calcaires de Saint-Ouen et sables de Beauchamp sous les argiles vertes et marnes supragypseuses).

Plus spécifiquement, un zoom est réalisé pour ce piézomètre sur l'année 2012-2013 afin de comparer les débits avec la piézométrie.

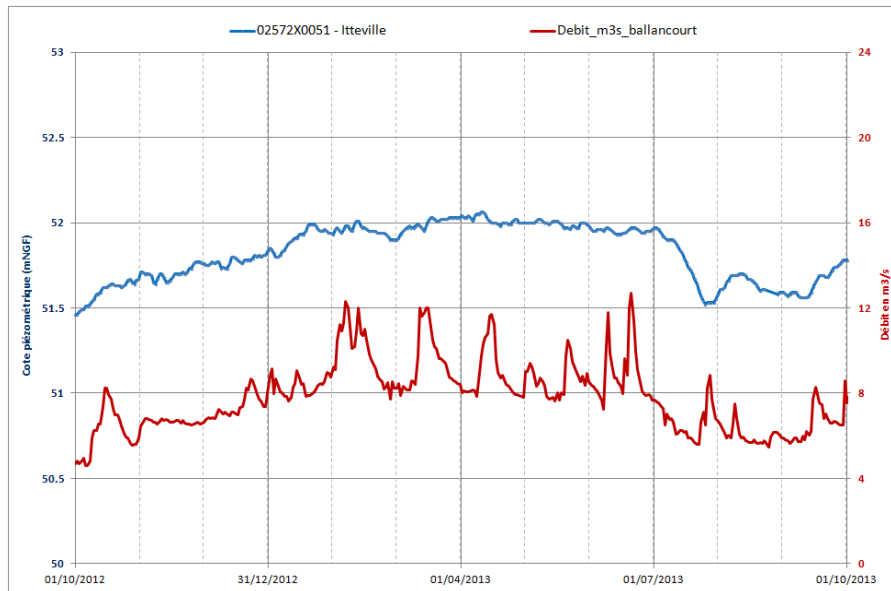


Figure 117 : Chronique de 02572X0051 et débit à Ballancourt-sur-Essonne (2012-2013)

Entre octobre et janvier 2012, les niveaux souterrains augmentent d'environ 50 cm, de même que les débits d'environ 3 m³/s. Puis les niveaux de nappe se stabilisent (février à juillet). Les débits quant à eux fluctuent fortement sur cette période, dépendant fortement des épisodes pluvieux représentés ci-dessous (Figure 118). Puis, d'août à octobre, les niveaux (souterrains et de surface) chutent.

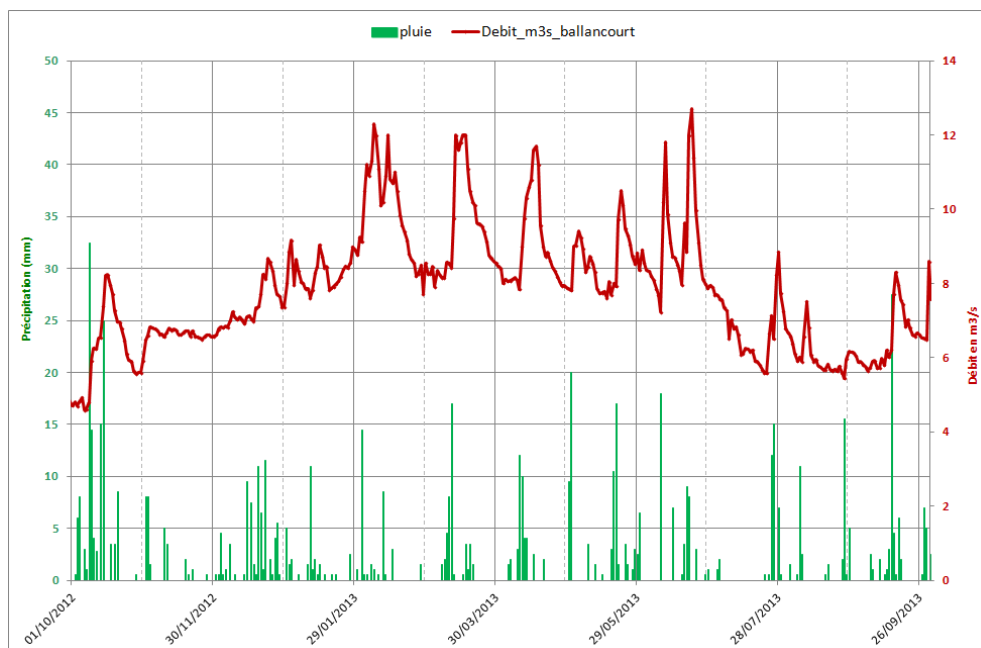


Figure 118 : Analyse comparative des précipitations à Pithiviers et des débits de l'Essonne (2012-2013)

La pluviométrie est étudiée sur ces trois phases. Une même quantité de pluie a été reçue dans les 4 premiers mois (début octobre à fin janvier : 263 mm) et dans les 5 mois suivants (début février à fin juin : 252 mm). Pourtant les réactions enregistrées dans le milieu sont différentes.

Ceci peut s'expliquer par la nature des précipitations (continues ou averses), l'état des sols, le remplissage de la réserve utile, ou bien par l'intervention de facteurs anthropiques (prélèvements).

Pour compléter cette analyse succincte, la bibliographie (BRGM, 2001) précise que dans la partie aval des bassins, il existe deux réservoirs distincts séparés par l'écran des marnes vertes. Les rivières assurent également un drainage partiel de la nappe dans les basses vallées à l'aval d'Etampes. Mais « dans le secteur où la nappe est captive [sous les marnes], les cours d'eau ne drainent pratiquement pas la nappe ». La Juine a un comportement similaire à l'Essonne, bien qu'elle soit un axe de drainage plus marqué.

Pour conclure sur ce secteur, les relations nappe-rivière sont globalement importantes sur les bassins versants de la Juine et de l'Essonne mais localement moins importantes sur les secteurs où la nappe est captive. Par ailleurs, les débits des cours d'eau sont plus sensibles aux variations de piézométrie en amont qu'en aval.

6.13.2.2.4 Bassin versant de l'Aigre

L'évolution du débit à la station hydrométrique de Romilly-sur-Aigre (en aval du bassin versant) a été corrélée avec la chronique du piézomètre 03618X0098 situé sur la commune d'Ouzouer-le-Doyen pendant la période 1999-2015. La station météorologique la plus proche se trouve à Ouzouer, en amont du bassin versant.

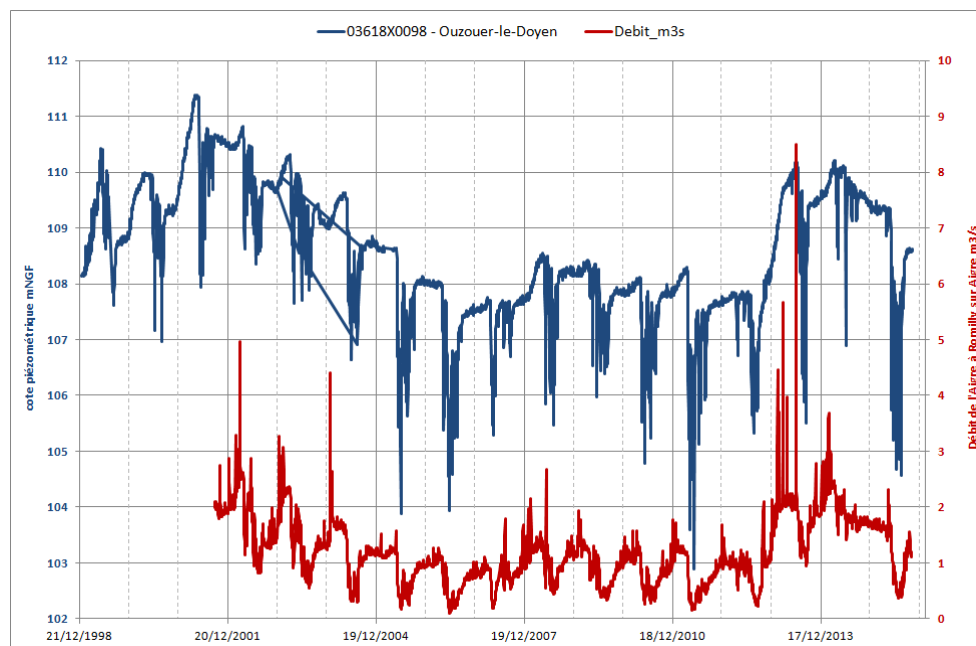


Figure 119 : Chronique piézométrique 03618X0098 et débit de l'Aigre à Romilly-sur-Aigre (1999 à 2013)

Ce piézomètre semble influencé par un ouvrage de prélèvement, qui impacte fortement ses variations annuelles.

On remarque cependant une tendance globale de corrélation entre la piézométrie et le débit, avec une tendance à la baisse jusqu'en 2006 puis une stabilisation et enfin, une remontée des niveaux d'eau à partir de 2012.

Le même graphique a été réalisé avec un piézomètre plus lointain (en amont du bassin versant des Mauves) et le même constat peut être effectué.

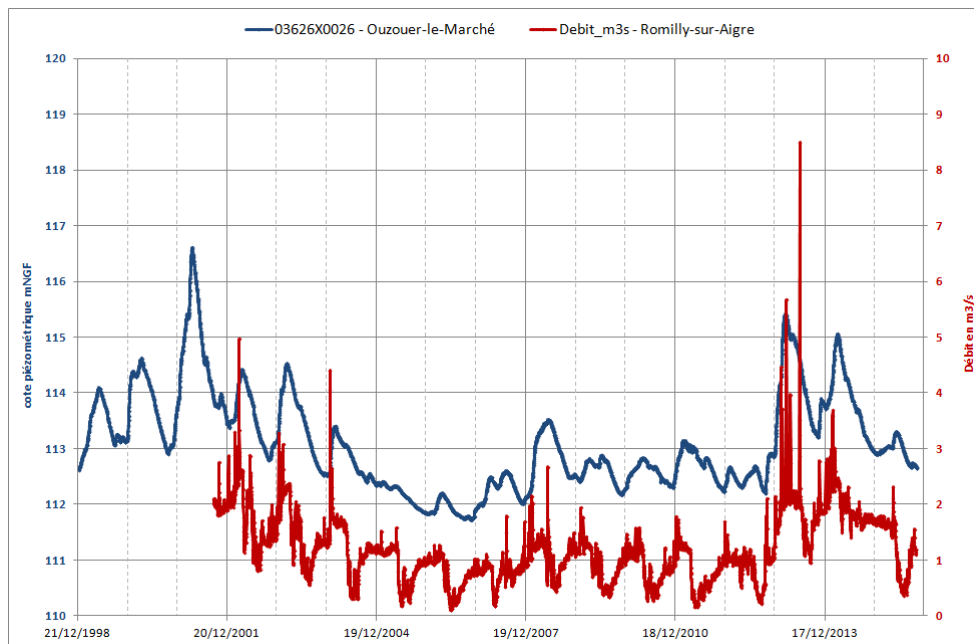


Figure 120 : Chronique piézométrique 03626X0026 et débit de l'Aigre à Romilly-sur-Aigre (1999 à 2013)

La corrélation croisée avec le piézomètre d'Ozouer-le-Doyen, malgré l'influence extérieure d'un pompage, reste importante en présentant des coefficients sur un décalage temporel de 12 mois supérieurs à 0,5, reflétant l'inertie du système. Les cycles interannuels sont, ici aussi, importants dans le fonctionnement du système nappe-rivière. Les maximums secondaires des coefficients de corrélation pour 11-12 mois de décalage soulignent l'existence de cycles annuels marqués dans les évolutions piézométriques et hydrométriques, qui se surimposent aux cycles interannuels.

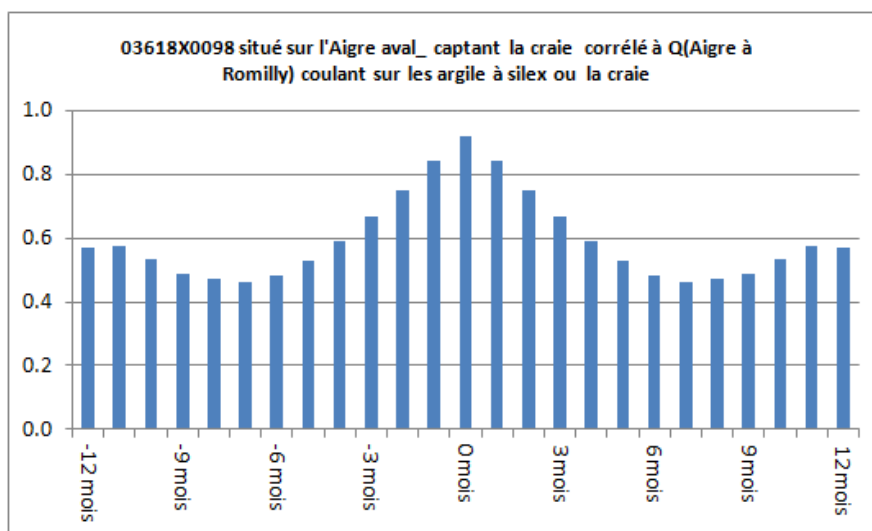


Figure 121 : Corrélogramme croisé piézométrie et débit sur le bassin versant de l'Aigre

Au cours de l'année hydrologique 2011-2012, la pluviométrie importante du début d'année implique une augmentation du débit de l'Aigre. Entre janvier et fin mars 2012, le débit est stable malgré le faible apport de pluie (soutien de la nappe probable). Une chute importante des débits est ensuite à noter en avril, dont la cause ne peut être identifiée (prélèvements précoces ?). A partir de mai, les fortes pluies de printemps permettent de retrouver voire légèrement dépasser les valeurs de débit antérieures à avril, sans pour autant engendrer une forte remontée.

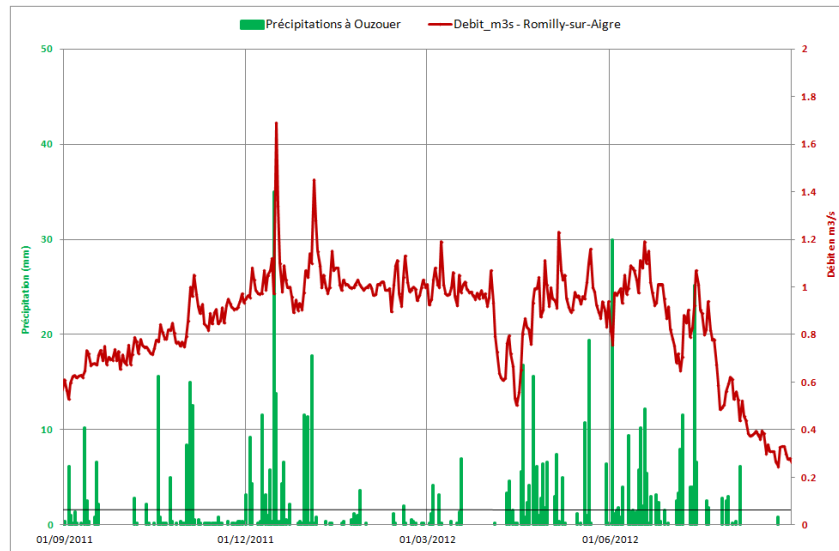


Figure 122 : Analyse comparative pluie à la station d'Ouzouer et débit de l'Aigre (2011 à 2012)

Cette analyse montre à nouveau l'importance des relations nappe-rivière sur le bassin versant de l'Aigre.

La bibliographie (« Programme d'études sur l'incidence des forages proximaux et proposition de solutions alternatives permettant de réduire leur influence sur le débit des cours d'eau Secteur 1 : l'Aigre », Telosia Hydris, 2011) permet de préciser la situation hydrogéologique de ce bassin versant. L'Aigre coule dans sa partie amont sur les calcaires de Beauce et draine la nappe vers le Nord-Ouest. En amont de Verdes, les écoulements dans le cours d'eau sont temporaires. Lors de cette étude, une carte précisant le degré de connexion entre la nappe et le cours d'eau a été établie à partir de 10 prélèvements réalisés en fond de rivière (graviers, sables : bonne connexion, ou au contraire argiles, tourbe : faible ou non connexion). Elle est présentée ci-dessous.

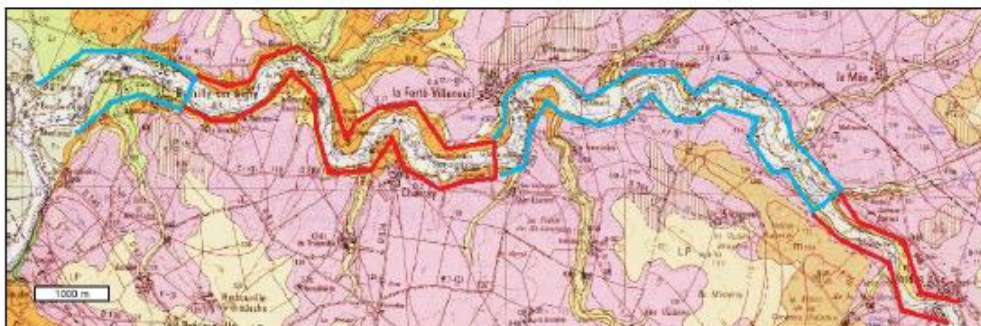


Figure 123 : Degré de connexion de l'Aigre avec la nappe sur fond de carte géologique (en bleu : bonne connexion / en orange : faible ou non-connexion)

En aval de Verdes et jusqu'à Château Gaillard (lieu-dit) et entre La Ferté Villeneuve et Romilly-sur-Aigre en amont, les relations nappe-rivière sont plus faibles (en orange). En revanche, elles sont importantes entre Château Gaillard et la Ferté en aval de Romilly-sur-Aigre.

6.13.2.2.5 Sur le Bassin versant de la Conie

L'évolution du débit de la Conie à la station du Pont de Bleuet a été corrélée avec deux piézomètres de la Beauce centrale situés plus en amont mais dans le bassin versant de la Conie et présentant des mesures à partir de 1999. Les résultats sont similaires à ceux enregistrés sur l'Aigre.

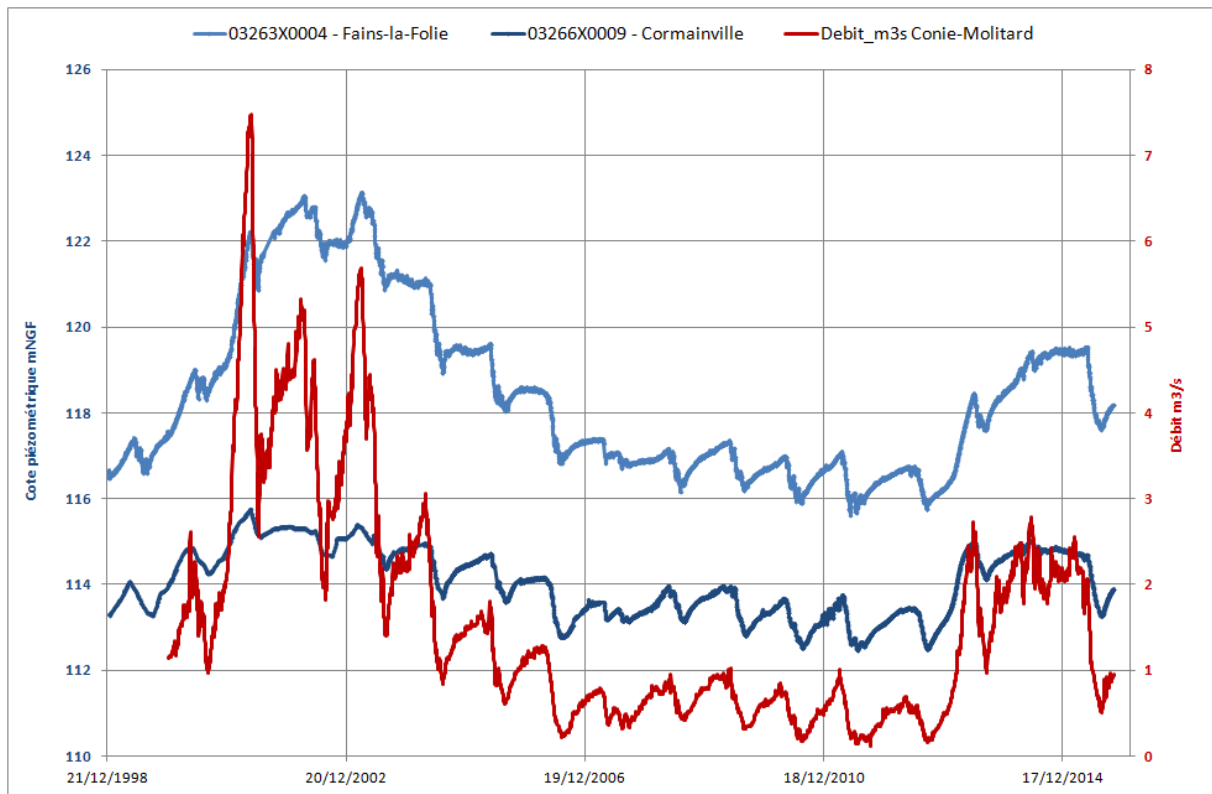


Figure 124 : Chronique piézométrique de 03263X0004 et 03266X0009 et de la station de mesure au Pont de Bleuet sur la Conie (1999 à 2015)

On note une tendance à la baisse jusqu'en 2006 puis une stabilisation et enfin, une remontée des niveaux d'eau à partir de 2012 sur les niveaux souterrains comme de surface.

Les débits en aval du bassin versant de la Conie sont fortement liés à l'évolution des niveaux piézométriques, en revanche la pluviométrie impacte peu les débits de la Conie.

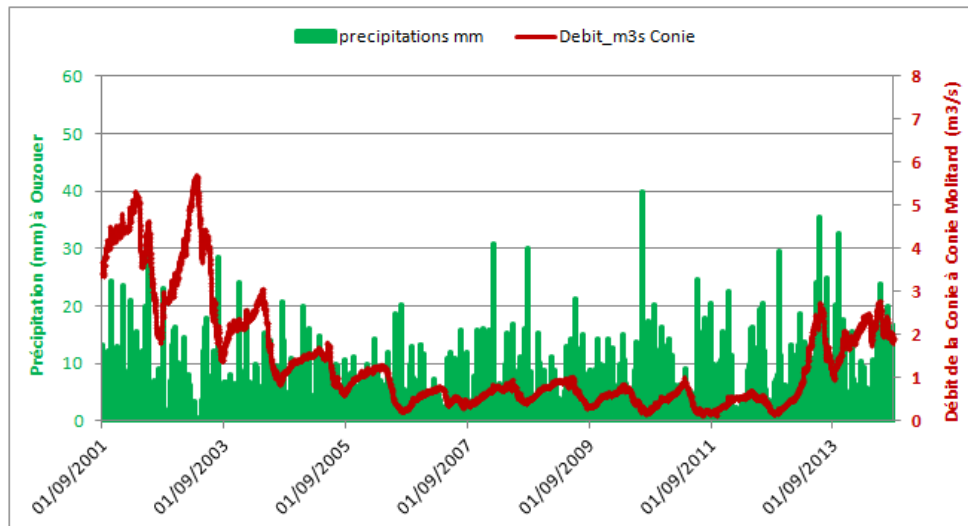


Figure 125 : Analyse comparative pluie à la station de Ouzouer et débit de la Conie (1999 à 2015)

En effet, on note sur ce graphique que la forte baisse des débits ne trouve pas son origine dans les précipitations. Malgré des précipitations semblables d'années en années, le débit de la Conie est très bas entre 2006 et 2012, avant d'enregistrer une remontée importante, constatée également sur les piézomètres.

Le corrélogramme croisé piézométrie-débit fait apparaître une forte corrélation (coefficient de près de 0,9) entre 0 et 12 mois de décalage dans les chroniques. Le système nappe-rivière présente donc une forte inertie et un cycle interannuel prédominant face à des cycles annuels moins marqués en amplitude, ce qui est souligné par l'absence de maximums secondaires dans le corrélogramme croisé.

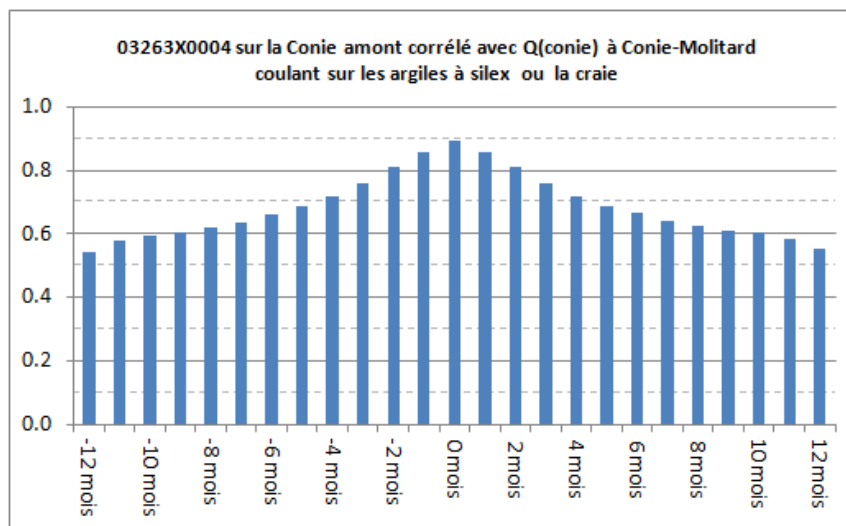


Figure 126 : Corrélogramme croisé piézométrie amont et débit sur le bassin versant de la Conie

La corrélation avec le piézomètre 03266X0009 situé plus proche de la rivière est légèrement plus forte dans le temps (coefficient égal à 0,7 à 12 mois au lieu de 0,55 avec le piézomètre 03263X0004).

Une étude a été réalisée sur ce secteur et permet d'apporter des compléments sur les relations nappe-rivière (« Etude d'incidence des forages à proximité de la Conie et proposition de scénarii réduisant leur influence », Gaudriot, 2000).

Pour résumer, la présence des argiles à silex en amont du Larris conditionne les relations entre la Conie et l'aquifère de la Craie, mais ces argiles étant parfois altérées, la connexion entre la nappe et la rivière reste importante.

Sur le site du Larris, le bras latéral de la Conie se trouve en position topographique basse par rapport au cours principal et draine des sources apparemment alimentées par la nappe de la Craie.

En aval, la rivière draine la nappe de la Craie. La seule limitation des écoulements rivière - nappe est liée à la nature des alluvions généralement limoneuses.

6.13.2.2.6 Sur le bassin versant des Mauves

Les débits sont enregistrés à l'aval du bassin versant à Meung-sur-Loire, tandis que la chronique piézométrique correspond à l'amont du bassin, sur la commune de Gemigny. Les débits ont une chronique d'enregistrement plus courte, mais on remarque qu'ils sont dépendants de la piézométrie, en formant un premier palier jusqu'en 2012 et un second, plus haut, jusqu'en 2015. Un autre piézomètre 03631X0099 (commune de Gidy sur le bassin versant de la Conie) enregistre exactement les mêmes variations piézométriques.

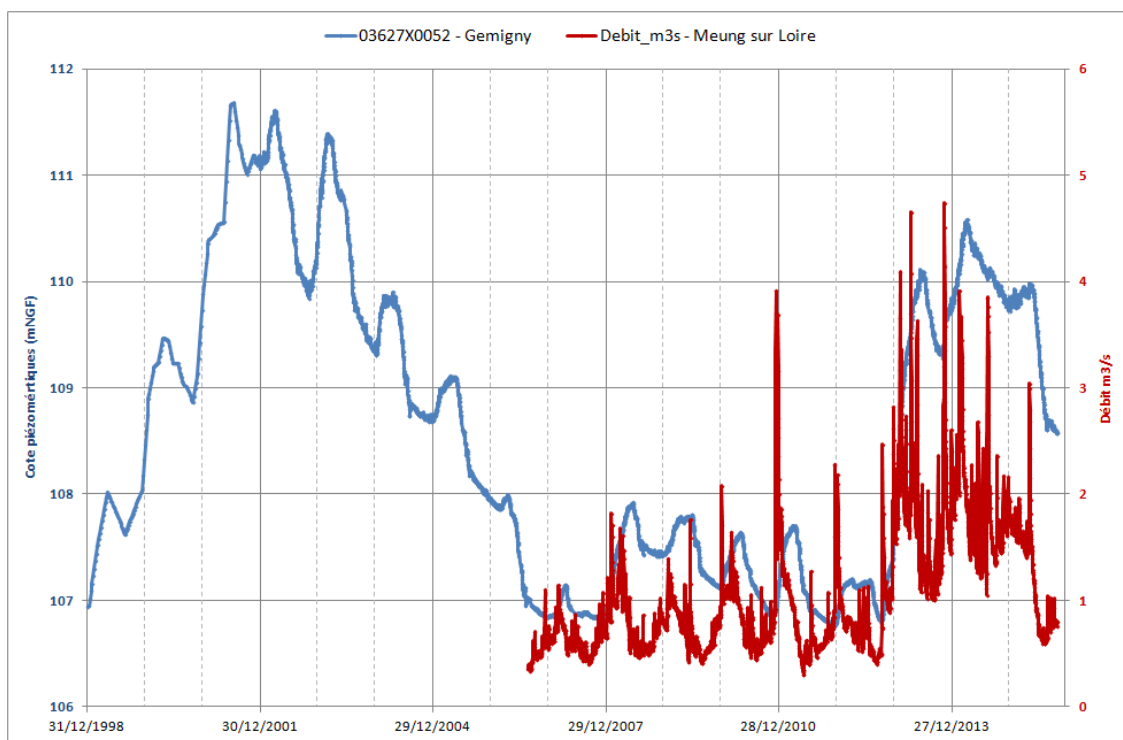


Figure 127 : Chronique de 03627X0052 et débit des Mauves à Meung-sur-Loire (2007-2015)

En comparant les débits à la pluviométrie, on remarque que le cours d'eau réagit indépendamment des évènements pluvieux sur la période 2007-2015.

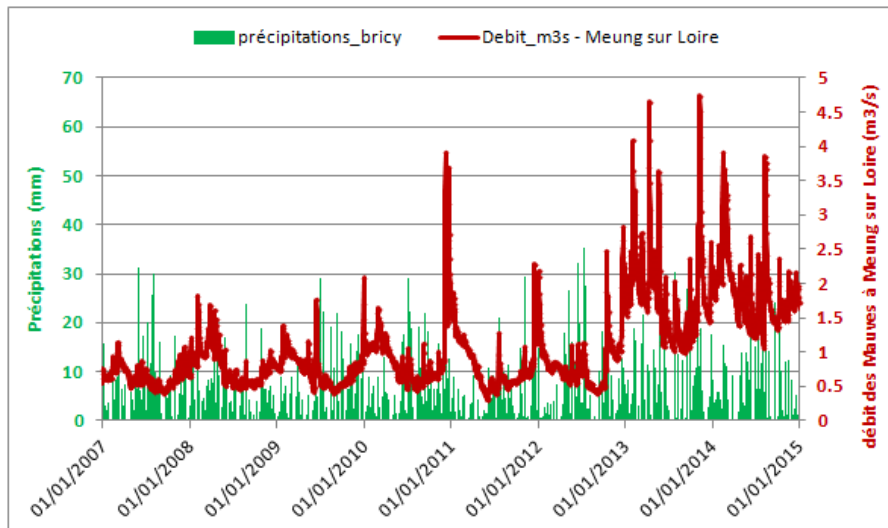


Figure 128 : Analyse comparative des précipitations (Bricy) et des débits des Mauves (2007-2015)

En effet, à partir de 2013, une nette augmentation du débit ne semble pas trouver son origine dans l'augmentation des pluies.

L'exemple zoomé sur 2011-2012 montre que les pluies d'été n'ont eu que peu d'effet sur le débit des Mauves à Meung-sur-Loire avec a contrario des pluies de janvier, qui se répercutent directement sur le débit du cours d'eau.

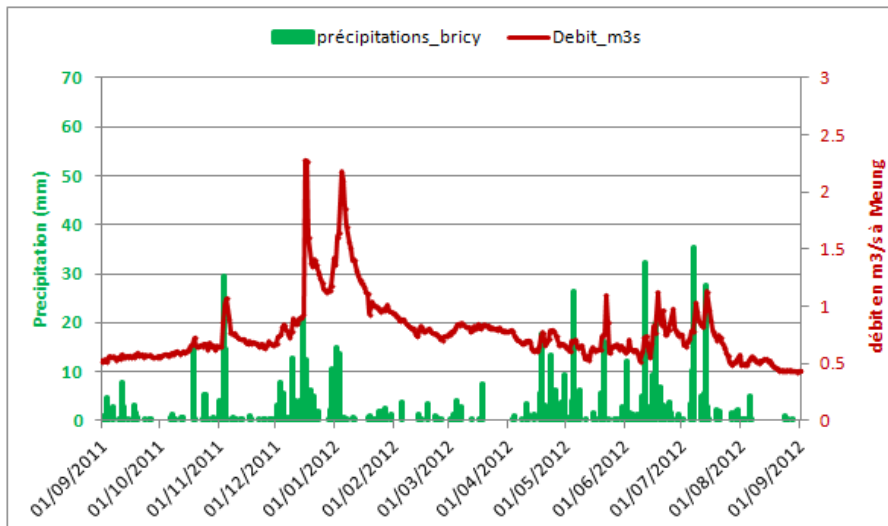


Figure 129 : Analyse comparative des précipitations (Bricy) et des débits des Mauves (2012-2013)

Le corrélogramme montre un coefficient de corrélation élevé. Le maximum de corrélation piézométrie-débit est obtenu pour des décalages nuls des chroniques. L'existence de maximums secondaires pour 8-9 mois de décalage des chroniques indique l'existence d'un cycle annuel marqué superposé au cycle interannuel, avec décalage des temps de réaction de la nappe et de la rivière de quelques mois.

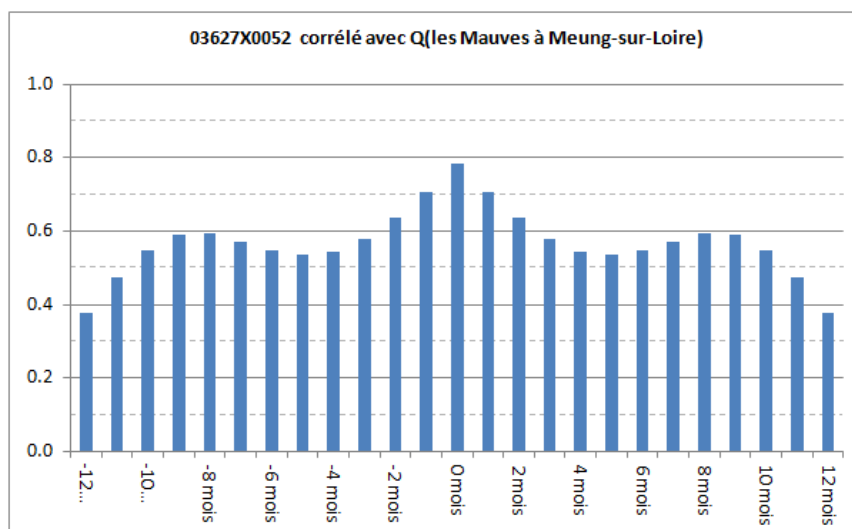


Figure 130 : Corrélogramme de piézométrie et de débit des Mauves aval

La bibliographie (« Programme d'études sur l'incidence des forages proximaux et proposition de solutions alternatives permettant de réduire leur influence sur le débit des cours d'eau Secteur 4 : les Mauves », Telosia Hydiad, 2014) permet de préciser la situation hydrogéologique de ce bassin versant.

L'étude fait le constat qu'une augmentation générale de niveau de la nappe se répercute directement dans les cours d'eau dans les parties amont des Mauves de la Détourbe, de Fontaine et de Montpipeau. La nappe de Beauce est à l'origine d'écoulements de surface lorsque son niveau piézométrique passe au-dessus du niveau du fond des vallées. Il est précisé que « les écoulements sont favorisés pas la présence de résurgences de nature plus ou moins karstique ».

Le système des Mauves présente donc un fonctionnement hydrologique qui semble dépendre principalement du réservoir souterrain. Des formations argileuses sont présentes en amont du bassin versant et le ruissellement reste isolé au niveau de ces formations.

6.13.2.3 Analyse comparative niveaux piézométriques / débits statistiques

La mise en relief du fonctionnement hydrologique des cours d'eau comparé aux niveaux piézométriques des indicateurs mise en œuvre en Beauce Centrale fait apparaître un lien fort entre le débit des cours d'eau à l'étiage et le niveau piézométrique. En ce sens, la grande majorité des cours d'eau de la Beauce centrale sont directement liés au niveau de la nappe.

Le graphique suivant superpose les VCN 10 (histogrammes bleus) des cours d'eau avec le niveau de l'indicateur en Beauce centrale (courbe verte). Mise à part sur certaines stations de l'Orge (Epinay et St Ceron) pour lesquelles la corrélation entre niveau et VCN reste discutable, sur l'ensemble des autres cours d'eau de la Beauce centrale, confirmation peut être faite du caractère « intime » qu'entretiennent les débits d'étiage et le niveau de la piézométrie.

Aussi, le maintien d'un débit acceptable dans le cours d'eau est donc fortement lié au maintien d'un niveau piézométrique en Nappe de Beauce.

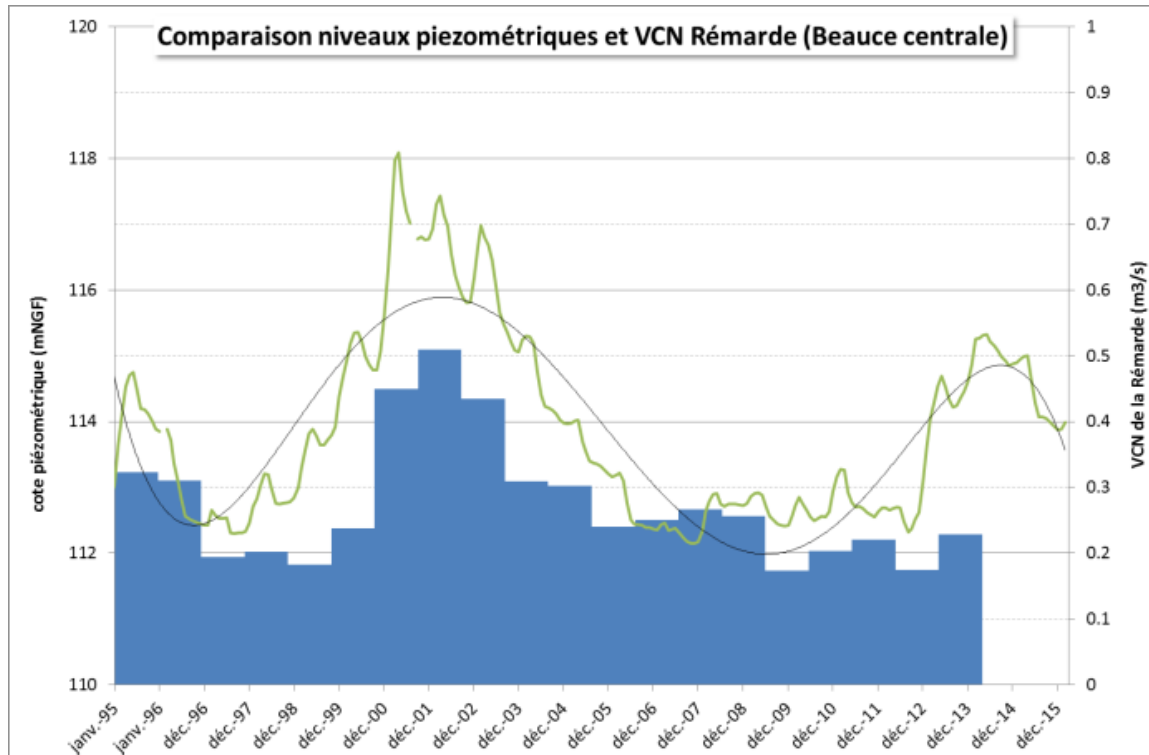


Figure 131 : Comparaison entre les niveaux piézométriques et le VCN10 de la Rémarde

6.13.2.4 Synthèse sur les relations nappe rivière

Pour conclure, on remarque que l'ensemble des débits des cours d'eau dépend fortement de la situation de la nappe.

Sur certains secteurs, la part du ruissellement peut-être non négligeable (en amont des bassins versants, sur les formations imperméables).

Sur le secteur de la nappe de Beauce, deux types de relations nappe-rivière prédominent : **forte** (ruissellement faible, alimentation exclusive par la nappe) ou **mixte** (ruissellement et alimentation par la nappe).

Une relation nappe-rivière forte, où la nappe alimente exclusivement le cours d'eau.

Ces cours d'eau sont majoritairement alimentés par la nappe de Beauce, et possèdent un pouvoir régulateur très élevé (forte inertie). Les débits des rivières sont quasi-exclusivement régulés par les apports du réservoir très capacitif des calcaires de Beauce. En étiage, le débit est assuré par les eaux souterraines et il n'existe quasiment pas de relation entre les pluies mensuelles et les débits des cours d'eau. Les niveaux piézométriques varient quant à eux avec les pluies efficaces.

Cette situation est majoritaire sur le territoire de la Beauce (centre de la cuvette, là où le chevelu hydrographique est épars).

Une relation nappe-rivière mixte à l'échelle du bassin versant (avec éventuellement une relation nappe-rivière plus faible et une part de ruissellement localement).

Ce système possède un pouvoir régulateur faible (faible inertie). En effet, le réservoir souterrain est faiblement capacitif, du fait des aquifères peu profonds et de faible extension.

Par ailleurs le réseau hydrographique développé assure un drainage rapide des eaux de ruissellement et une vidange rapide des aquifères. Tout ceci se traduit par un régime hydrologique présentant chaque année un étiage marqué. Cette fragilité intrinsèque combinée aux prélèvements existants contribue à des assèchements périodiques.

Sur l'amont des bassins, les débits des affluents du Loing en Forêt d'Orléans et Gâtinais (Fusain, Bezonde, Puisseaux et Vernisson) n'offrent que peu de relation avec les variations piézométriques de l'aquifère de Beauce. En revanche, la liaison avec la pluie efficace du même mois est très forte.

La nappe de Beauce est ensuite drainée par les cours d'eau plus en aval, lorsque le lit du cours d'eau croise le niveau de la nappe. Ces parties aval des cours d'eau sont donc naturellement sensibles aux cotes piézométriques.

Ainsi, à l'échelle d'un bassin versant, on définit souvent une *relation nappe-rivière mixte*. Ce système a un comportement intermédiaire entre les deux précédents (amont plutôt déconnecté, aval très connecté). Ces cours d'eau sont alimentés d'une part, par un réseau de drainage superficiel et d'autre part, par le réservoir de la nappe de Beauce.

L'analyse des diagrammes de corrélation piézométrie/débit sur le secteur de la Beauce met en évidence :

- Des corrélations croisées très fortes (centre de la Beauce, par exemple sur la Juine à Méréville, sur l'Essonne à Boulancourt, sur la Conie à Conie Molitard avec des coefficients compris entre 0,77 et 0,94 et à moindre mesure sur l'Œuf à Bondaroy avec 0,66). Les débits sont alors fortement dépendants de la cote piézométrique de la nappe.

Les pentes de décorrélation sont un peu plus fortes sur l'Œuf et la Conie, certainement dû à l'éloignement du seul piézomètre dont la chronique a pu être étudiée, et également parce que les débits dépendent partiellement des ruissellements sur le bassin versant.

- Des corrélations croisées à plus faible coefficient de corrélation (la Bezonde, le Puisseaux, l'Essonne à Guigneville et l'Essonne à Ballancourt, souvent en dessous de 0,5). On constate des coefficients de corrélation atteignant 0 voire même négatifs (anti-corrélation) les mois de printemps et d'été notamment. Le phénomène est plus ou moins important suivant les secteurs. Il peut signifier soit que localement la piézométrie et les débits sont indépendants, et donc que la rivière est décrochée de la nappe sur ces secteurs, soit que les assecs des cours d'eau constatés faussent les corrélations entre débits et piézométrie (il ne peut y avoir de corrélation satisfaisante entre une piézométrie descendante et un débit nul qui talonne).

Ce constat est fait sur des chroniques mesurées (non reconstituées), prenant en compte les prélèvements existants.

6.13.3 Résumé sur les entités fonctionnelles du secteur de la Beauce

Sur la base des analyses conduites lors de l'état initial, il a été souligné l'importance du fonctionnement hydrodynamique global dans l'appréhension des phénomènes observés sur le territoire de la nappe de Beauce.

Cette analyse a conduit à définir des entités fonctionnelles sur les secteurs de la Beauce. Ces entités sont déclinées par OUGC sur le territoire.

6.13.3.1 Territoire de l'OUGC Beauce Centrale 78

Cet OUGC peut être divisé en 2 entités fonctionnelles distinctes que sont :

- Le secteur du sous BV de la Voise et de l'Eure (En partie)

Tableau 54 : Résumé du fonctionnement de l'entité des sous bassins versants de la Voise et de l'Eure (en partie)

Hydrologie	Ecoulement de la Remarde vers l'ouest.
Hydrogéologie	Ecoulement piézométrique vers le sud. Affleurement des calcaires d'Etampes. Hauts bassins de la Drouette et de la Vesgre dans le massif forestier des Yvelines (sur sables argileux de Fontainebleau), secteur également parsemé d'étangs et de petits rus. Dôme piézométrique principal de la nappe de Beauce. La Voise draine la nappe des calcaires de Pithiviers, de moindre puissance que la nappe de la craie sous-jacente. Pour l'Eure: sols alluviaux. Entre les vallées de la Drouette et de la Voise, les versants à faible pente sont façonnés dans les Sables de Fontainebleau
Stations de référence	Piézomètre 02566X0019 Station hydrométrique du ru du Perray à Ablis (ONDE) Station hydrométrique de la Drouette à Emance (IRSTEA)

- Le secteur du sous BV de l'Orge (En partie)

Tableau 55 : Résumé du fonctionnement de l'entité du sous bassin versant de l'Orge

Hydrologie	Source de l'Orge à Saint Martin de Brethencourt Source de la Rémarde
Hydrogéologie	Amont du bassin de l'Orge. Forte pente piézométrique vers l'est.
Stations de référence	Pas de piézomètre Station hydrométrique de l'Orge à Saint Martin de Brethencourt (ONDE)

6.14 Description des milieux inféodés à l'eau

Carte n°34 : Espaces inventoriés et protégés

Carte n°35 : Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique

Carte n°36 : Zones humides

Carte n°37 : Natura 2000

Carte n°38 : Continuité écologique – Classement des cours d'eau au titre du L214-17

6.14.1 Contexte écologique

Le complexe du territoire de la Nappe de Beauce constitue une unité hydrographique relativement importante entre la Seine au nord et la Loire au sud. Il couvre deux régions (Centre et Île de France) et six départements (Loiret, Eure-et-Loir, Loir-et-Cher, Yvelines, Essonne et Seine et Marne) pour une surface estimée à 9 500km². Près de 30 cours d'eau structurent ce paysage dont les deux principaux sont la Seine et la Loire. Notons malgré tout que ces cours d'eau constituent, avec le Loing notamment, des unités hydrographiques non constitutives du périmètre d'étude au sens strict, car assimilés à une limite de la zone analysée et présentant une fonctionnalité écologique quasi-indépendante par rapport aux prélèvements réalisés sur le territoire de la nappe de Beauce.

La région de la Beauce est principalement dominée par des zones agricoles, ce qui lui a valu son appellation de « Grenier de la France ». Le réseau hydrographique est alors sollicité pour l'irrigation de ces nombreuses zones cultivées.

Outre les zones humides qui seront présentées par la suite, on retrouve près de 900 000 ha de forêts (peupleraies incluses) soit 23% de la région Centre-Val-de-Loire. Le taux de boisement varie considérablement suivant les régions forestières : 2,3 % dans la Beauce du Loiret et selon les départements de 12 % en Eure-et-Loir à 32 % en Loir-et-Cher. Cette surface boisée s'est accrue de 40 % en un siècle, avec une moyenne de 2 000 hectares supplémentaires par an depuis le début du XX^{ème} siècle. Le domaine public forestier de la région Centre s'étend ainsi sur plus de 120 000 ha.

6.14.2 Généralités sur les périmètres et zonages d'intérêt écologique

Les milieux naturels protégés sur le territoire du SAGE Nappe de Beauce représentent 37 500 ha soit 4 % du périmètre. Les milieux naturels uniquement recensés mais non protégés, désignés sous le terme de « Périmètres d'inventaires », représentent 248 800 ha soit 26 % du périmètre du territoire Nappe de Beauce.

De par la variabilité des milieux, la zone d'étude est concernée par de nombreux périmètres à vocation règlementaire et/ou d'inventaire, et notamment :

- les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) intégrées au sein du réseau Natura 2000 et visant à préserver les habitats, espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation de ces sites (anciennement SIC) ;
- les Zones de Protection Spéciale (ZPS), issus de la Directive Oiseaux du réseau européen, et ayant pour but d'assurer la pérennité des espèces avifaunistiques sur les secteurs éligibles ;
- les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), périmètres d'inventaires recueillant une faune et une flore riche et diversifiée. Ces périmètres se décomposent en deux sous-catégories, les types I, qui sont des milieux remarquables de superficie limitée, et les types II, qui constituent des grands ensembles naturels.
- les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), classés en vue de la protection d'une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales protégées ;
- les Réserves Naturelles Nationales et/ou Régionales (RNN/RNR) désignées pour la préservation et la gestion durable des espèces et des milieux ;
- les Zones Humides (ZH), « terrain, exploité ou non, habituellement inondé ou gorgé d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire » (art. 2 loi n° 92-3 DLE) et constituant un enjeu majeur en termes de gestion de la ressource en eau ; ces zones sont avérées (ZH) ou potentielles (ZDH) car délimitées de manière globale par photo-interprétation.
- les Parcs Naturels Régionaux (PNR) et Nationaux (PNN), labellisés par l'Etat, et concernant un territoire remarquable pour lequel une conservation du patrimoine naturel/culturel s'avère nécessaire.

6.14.3 Parcs et réserves

A l'échelle de l'OUGC, seul un parc naturel régional est identifié.

Tableau 56 : Parcs et Réserves à l'échelle de l'OUGC

Statut	Identifiant	Nom	Aire totale (Ha)	Aire zone d'étude (Ha)	% de présence
PNR	FR8000017	Haute-Vallée de Chevreuse	63 303	5 595	8.8

Le classement en Parc Naturel Régional (PNR) se justifie pour des territoires dont l'intérêt patrimonial est remarquable pour la région et qui comporte suffisamment d'éléments reconnus au niveau national et/ou international.

Un parc naturel régional est recensé : le PNR du Gâtinais Français, engagé dans une charte de renouvellement du classement. Cette charte contient son projet, les orientations et objectifs du parc pour la période 2011-2023.

◆ Le Parc Naturel Régional du Gâtinais Français

Les 69 communes comprises dans le périmètre du parc naturel régional du Gâtinais Français sont présentes sur la nappe de Beauce, 36 sont situées dans l'Essonne et 33 en Seine-et-Marne.

Les grands objectifs du parc sont :

- De protéger et valoriser le patrimoine naturel et culturel : préserver des rapaces nocturnes, des amphibiens, maintenir les continuités biologiques, préserver et valoriser du patrimoine culturel, gestion durable de la ressource en eau,
- De contribuer au développement économique : aider au développement et à la diversification agricole, maintenir et développer le tissu artisanal et commercial, favoriser les économies d'énergie et énergies renouvelables,
- Maîtriser les pressions urbaines et veiller à la cohérence des stratégies d'aménagement du territoire : préserver l'identité paysagère, assurer un suivi de l'urbanisme, travailler avec les intercommunalités

Concernant leur mission « gestion durable de la ressource en eau », l'objectif est d'accompagner les acteurs du territoire dans une meilleure gestion qualitative et quantitative des ressources, pour atteindre un bon état écologique des eaux souterraines et superficielles. Pour cela, des projets ont été mis en place :

- L'animation au sein du bassin versant de la rivière Ecole,
- L'animation et la gestion du service public d'assainissement non collectif,
- L'accompagnement des communes vers le « zéro phyto »,
- La Lutte contre l'érosion et les inondations.

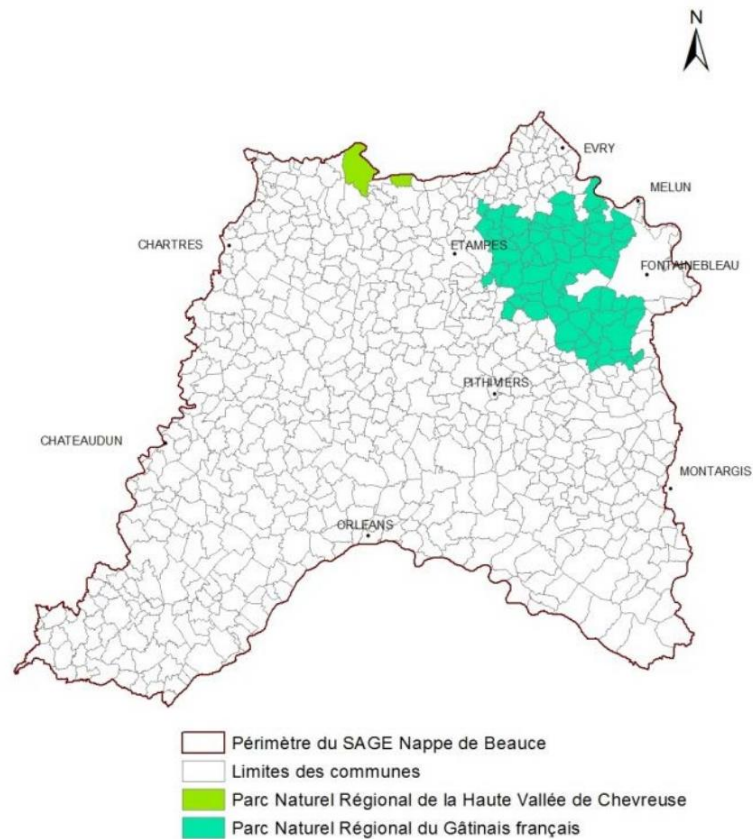


Figure 132 : Localisation des communes concernées par les PNR

6.14.4 Réserves naturelles

Les réserves naturelles sont des outils réglementaires de plus en plus utilisés en complément d'autres mesures de protection du patrimoine naturel. Elles correspondent à des zones de superficie limitée créées en vue de la préservation d'une espèce animale ou végétale en voie de disparition ou présentant des qualités remarquables. Leur faible étendue rend leur création plus aisée que celle des parcs naturels. On distingue deux types de réserves naturelles :

- Les réserves naturelles nationales (RNN) classées par décision du Ministre chargé de l'écologie et du développement durable ;
- Les réserves naturelles régionales (RNR- qui remplacent depuis 2002 les réserves naturelles volontaires) classées par décision en Conseil régional.
- Aucune réserve n'est recensée sur l'unité de gestion.

Aucune réserve n'est recensée sur le territoire de l'OUGC. A noter cependant la forêt de Fontainebleau, par ailleurs classée en réserve de biosphère et le Val de Loire au patrimoine mondial de l'UNESCO.

6.14.5 Arrêtés de protection de biotope

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) permettent au préfet de départements de fixer les mesures tendant à favoriser, sur tout ou une partie du territoire, la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées et à interdire des actions pouvant porter atteinte à l'équilibre biologique des milieux.

Aucun périmètre n'est recensé sur l'OUGC.

6.14.6 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique et d'inventaires (ZNIEFF)

Initiées en 1982 par le Ministère de l'Environnement, les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) ont été créées pour la connaissance des espaces naturels, terrestres et marins, dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence d'espèces, de plantes ou d'animaux rares et menacés.

Deux types de zones sont définis :

- zones de type I : territoires correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Ces zones abritent obligatoirement au moins une espèce ou un habitat caractéristique, remarquable ou rare, justifiant le périmètre ;
- zones de type II : grands ensembles naturels, riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Au total, 9 ZNIEFF dont 5 de type I et 4 de type II se répartissent sur le territoire de l'OUGC.

Tableau 57 : Liste des sites ZNIEFF au sein de l'OUGC

Identifiant	Nom du site	Type
110001471	AULNAIE DU MOULIN NEUF A SAINT-MESME	1
110020401	MARES ET LANDES HUMIDES DU BOIS DE BATONCEAU	1
110001449	MOUILLERE DES QUARANTE SETIERS	1
110020250	BOIS DE PINCELOUP	1
110030049	ETANG D'OR ET MARES FORESTIÈRES DU BOIS DE LA VILLENEUVE	1
110001679	FORET DE DOURDAN	2
110001445	MASSIF DE RAMBOUILLET SUD-EST	2
110001634	BOIS D'ANGERVILLIERS	2
240003957	VALLEES DE LA VOISE ET DE L'AUNAY	2

L'étude des impacts/incidences sur la faune et la flore sera menée distinctement par la suite sur chacun des groupes taxonomiques.

6.14.7 Zones Humides

Les zones humides ont un rôle important pour le fonctionnement des milieux aquatiques, grâce à leurs processus naturels, elles assurent des fonctions de trois types :

- Hydrologiques : les zones humides stockent et transfèrent l'eau qui les traverse. Elles participent donc au soutien d'étiage, à la régulation des inondations ou des phénomènes d'érosion ;
- Epuratrices : les processus biogéochimiques se déroulant lors du passage de l'eau dans les zones humides leur permettent d'assurer un rôle fondamental de filtre et de zone tampon pour la qualité de l'eau (rétention des matières en suspension, transformation et consommation des nutriments...)
- Ecologiques : les zones humides sont des écosystèmes riches et complexes qui offrent des conditions de vie favorables à de nombreuses espèces. Elles assurent ainsi un rôle important en termes de support de biodiversité et de corridor écologique.

Les zones humides contribuent donc à la gestion équilibrée de la ressource en eau et à l'atteinte des objectifs de bon état de la directive cadre sur l'eau. Le contexte réglementaire défini par les textes suivants :

- L'article L211-1 du Code de l'Environnement, qui souligne que la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général. Il précise que les zones humides doivent être prises en compte dans les politiques d'aménagement des territoires ruraux et d'aide publique, notamment dans les SAGE.
- Les dispositions 8 E-1 du SDAGE Loire-Bretagne et l'orientation 22 du SDAGE Seine-Normandie imposent la préservation et la reconquête des zones humides. Pour y parvenir, une enveloppe de probabilité des zones humides est préconisée.
- La disposition n°18 inscrite dans le projet de Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE décrit la stratégie d'inventaires des zones humides sur le territoire du SAGE Nappe de Beauce.

Dans ce cadre, plusieurs études ont été menées par le SAGE et ses partenaires afin de caractériser les zones humides probables dans le secteur de la nappe de Beauce :

- Une étude de pré-localisation des zones humides sur le territoire du SAGE Loir, octobre 2011
- Une identification d'enveloppes d'alertes de présence de zones humides à l'échelle de l'Île-de-France, a été menée par la DRIEE Île-de-France, 2009
- Une étude de pré-localisation des zones humides du territoire SAGE nappe de Beauce, décembre 2011

Cette dernière équivaut à une synthèse des données existantes, corrélée à des méthodes de télédétection, de photo interprétation afin d'obtenir une base de données délimitant les enveloppes de forte probabilité des zones humides du territoire de la nappe de Beauce.

Selon l'étude de pré-localisation des zones humides, le croisement des données suivantes a permis une restitution cartographique présentée ci-après :

- Les données topographiques, via le calcul de l'IBK et le traitement spatial sur le réseau hydrographique :

L'Indice de Berven Kirkby (IBK) est un indice topographique permettant de localiser des zones préférentielles d'accumulation d'eau en prenant en compte la pente et la surface drainée. Il se calcule à l'aide d'un modèle numérique de terrain qui intègre les différences d'altitude et les pentes selon la formule suivante : $IBK = Ln(a/\tan(b))$; a étant la surface amont drainée au point considérée (en m²), et b la pente (en %).

Trois niveaux de probabilités de présence ont ensuite été attribués : forte (3), moyenne (2) et faible (1). La proximité au réseau hydrographique apparaît comme un facteur déterminant dans la présence potentielle de zones humides. Une couche cartographique représentant le « réseau hydrographique » a été générée à partir de traitements et de mises à jour de la BD topo de l'IGN et de la BD Carthage. Elle correspond aux cours d'eau et aux plans d'eau, à l'exception des bassins artificiels et non végétalisés. Une fois ce travail réalisé, une zone tampon ou « buffer » a été appliquée autour du réseau hydrographique en tenant compte de la pente.

- Les données de photo-interprétation des images aériennes à l'aide de la BD Ortho de l'IGN et des images satellites :

L'identification des zones humides probables s'est appuyée sur plusieurs critères : la teinte/couleur, la forme/texture et la répartition du réseau (présence de cours d'eau ou de ripisylve à proximité). Un croisement avec des cartes pédologiques, scan 25, inventaires acteurs locaux a été réalisé en parallèle pour conforter ou préciser la délimitation des enveloppes.

- La campagne de terrain

Cette campagne s'est orientée principalement sur les zones les plus douteuses où la méthode utilisée est la moins fiable. Il s'agit notamment des zones boisées au sein desquelles il est difficile d'évaluer la nature de la première strate de végétation située sous le couvert végétal arboré.

A partir de cette première base de données, un travail postérieur a été réalisé afin de hiérarchiser les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides. Pour cela, la méthode utilisée a reposé sur une analyse et un croisement de trois types de critères. Chaque critère est associé à une couche d'information cartographique à laquelle on attribue un coefficient de pondération en fonction de son importance vis-à-vis de l'enjeu « zone humide ». Les trois types de critères sont les suivants :

- Les enjeux des SDAGE et du SAGE en matière de préservation de la ressource en eau, d'amélioration de la qualité de l'eau, de l'alimentation en eau potable, de la gestion quantitative, de la biodiversité ou des inondations.
- Les fonctionnalités potentielles des zones humides, basées sur des critères physiques. Ils correspondent aux caractéristiques des zones humides ou à celles des territoires où elles se situent.
- Les pressions pouvant s'y exercer. Elles sont essentiellement urbaines et agricoles de par leur consommation d'espace notamment.

Les données relatives aux enjeux et à la fonctionnalité des zones humides ont été croisées permettant d'identifier les zones d'importance à protéger par priorité (valeur de 1, faible à 9, fort).

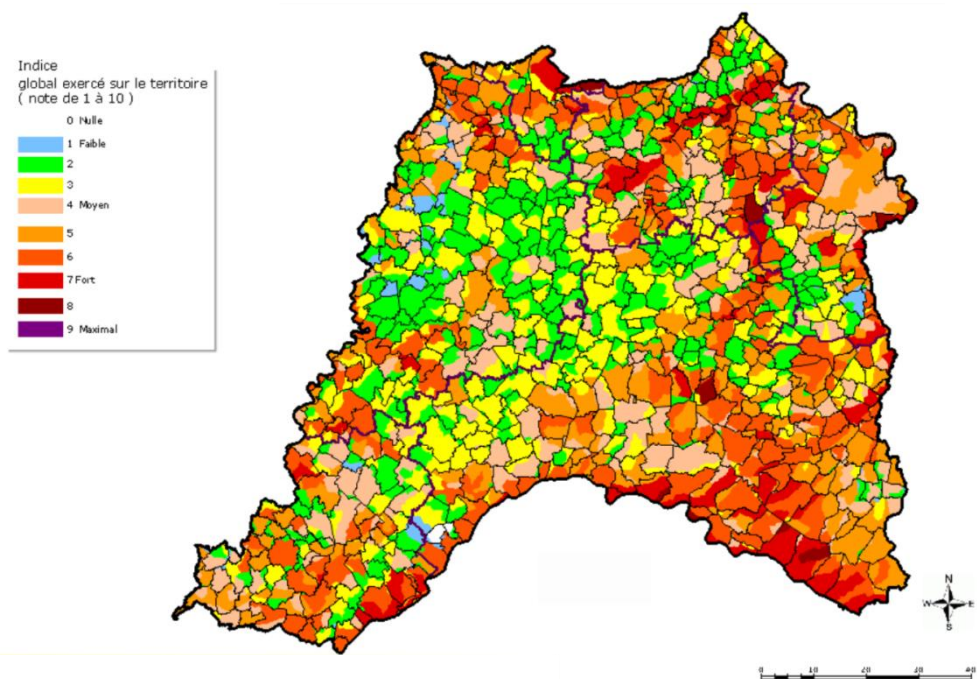


Figure 133 : Carte des zones d'intérêt prioritaire pour les zones humides

Enfin, cette carte de zones d'intérêt prioritaire (enjeux + fonctionnalité) a été corrélée avec des données de pression sur les zones humides pour hiérarchiser les priorités d'intervention pour les inventaires terrains futurs. Pour l'instant, aucun seuil permettant de définir l'emprise des zones prioritaires n'a été déterminée. Seules les données à partir du seuil 6, à titre d'exemple, ont été prises en considération dans cette étude.

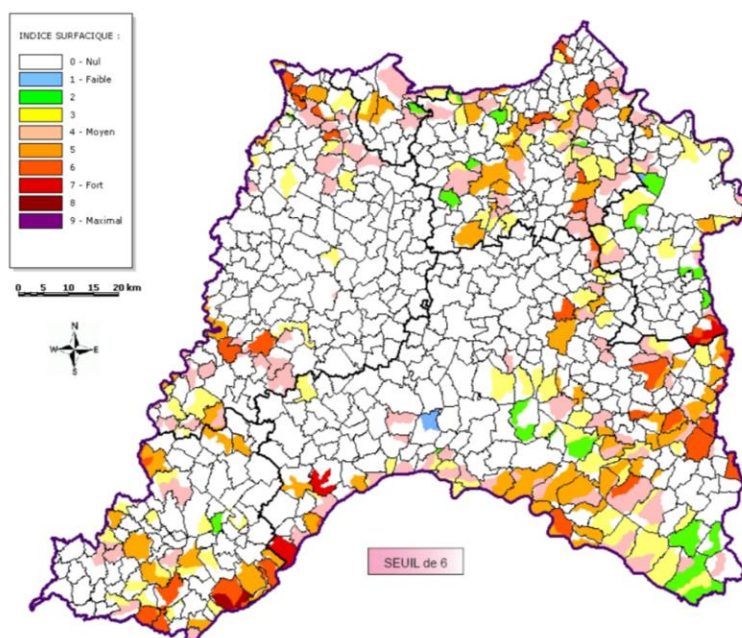


Figure 134 : Carte illustrant la hiérarchisation des priorités d'intervention terrains pour un seuil 6

On remarque que les zones de priorité d'intervention terrains sont semblables à celles présentes sur la carte des probabilités de présence de zones humides. Ces zones sont localisées principalement le long des rivières (Voise, Rimarde, Essonne, Cœuf, Fusain, Mauves, Cisse, Conie, Aigre) ainsi que dans le secteur de la forêt d'Orléans.

Il est important de rappeler que cette étude a permis d'identifier les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides ainsi qu'une hiérarchisation de ces enveloppes. Il ne s'agit en aucun cas d'une présence avérée de zones humides. Aucune autre étude précise plus spécifiquement la localisation de ces zones humides. Une dernière étape pourrait être réalisée ponctuellement par les collectivités lors de l'élaboration des documents d'urbanismes pour préciser et confirmer la localisation effective des zones humides, en priorité dans les zones ouvertes à l'urbanisation.

De nombreuses zones humides doivent leur existence à des sols ou des roches imperméables qui limitent les mouvements verticaux de l'eau, d'autres zones humides doivent leur existence à l'émergence des eaux souterraines sous forme de sources. D'autres encore, installées sur des sols très perméables favorables à l'infiltration, sont alimentées par des eaux de surface comme les plaines d'inondation, eaux qu'elles restituent aux eaux souterraines sous l'apparence d'une recharge. Chaque zone humide entretient donc avec les eaux souterraines et les eaux de surface, des interactions qui lui sont propres, ce qui rend difficile la généralisation des relations entre les eaux souterraines et les zones humides. Les relations entre ces milieux sont de ce fait compliquées.

Il est donc difficile de systématiser un lien entre les zones humides probables de l'étude et les prélèvements en eau pour l'irrigation, dont on rappellera qu'ils s'effectueront à volume constant. Selon le contexte, des études restent à mener en particulier au niveau des zones humides tributaires en été de remontées de nappes (ex : marais de la vallée de l'Essonne en lien avec les résurgences de la nappe de Beauce ou marais de Sceaux et Mignerette). Dans bien des cas, des adaptations locales (suppressions de drains, etc.) seront les premières réponses à étudier.

6.14.8 Sites Natura 2000

La réglementation européenne repose essentiellement sur le Réseau Natura 2000 qui regroupe la Directive Oiseaux (du 2 avril 1979) et la Directive Habitats-Faune-Flore (du 21 mai 1992), transposées en droit français. Leur but est de préserver, maintenir ou rétablir, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

Les sites Natura 2000 concernés par la zone d'étude sont au nombre de 2. Chacun des sites est étudié sur la base des données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). L'objet de cette première analyse est de déterminer la surface concernée par le périmètre d'étude, mais aussi d'évaluer l'importance des milieux humides et/ou aquatiques, et enfin d'évaluer, sur la base des données habitats des Fiches Standard de Données (FSD), la sensibilité du milieu vis-à-vis des ressources en eau. Cette dernière est estimée à dire d'expert sur la base des habitats relevés et surfaces potentiellement concernées par les prélèvements.

6.14.8.1 Zones de Protection Spéciale

La **Directive Oiseaux** (CE 79/409) désigne un certain nombre d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire au plan européen.

Au niveau français, l'inventaire des Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sert de base à la délimitation de sites appelés **Zones de Protection Spéciale (ZPS)** à l'intérieur desquels sont contenues les unités fonctionnelles écologiques nécessaires au développement harmonieux de leurs populations: les « habitats d'espèces » (que l'on retrouvera dans la Directive Habitats). Ces habitats permettent d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages menacés de disparition, vulnérables à certaines modifications de leurs habitats ou considérés comme rares.

La protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices est primordiale, et comprend aussi bien des milieux terrestres que marins.

Liste des périmètres sur la zone d'étude

Seule 1 ZPS est présente sur le territoire de l'OUGC :

Tableau 58 : Liste des sites Natura 2000 (ZPS) (Source : site INPN) et surfaces au sein de l'OUGC

Référence	Sites Natura 2000	Superficie	Année d'approbation	Surfaces de Zones Humides (ha)	Autres OUGC concernés par cette ZPS
FR1112011	Massif de Rambouillet et zones humides proches	22 000 ha	2006	1100	-

Évaluation des sensibilités

Les sites seront évalués ultérieurement du point de vue des incidences sur les espèces avifaunistiques qu'ils abritent. Ce n'est que si des impacts/incidences sont constatés pour les espèces ayant permis la désignation du site en tant que ZPS, que les incidences seront alors avérées vis-à-vis du réseau Natura 2000. La liste de ces espèces est indiquée en Annexe du présent document.

6.14.8.2 Zones Spéciales de Conservation / Sites d'Importance Communautaire

Définition

La **Directive Habitats** (CE 92/43) concerne le reste de la faune et de la flore. Elle repose sur une prise en compte non seulement d'espèces mais également de milieux naturels (les « habitats naturels », les éléments de paysage qui, de par leur structure linéaire et continue ou leur rôle de relais, sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.), dont une liste figure en annexe I de la Directive. Suite à la **proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC)** transmise par la France à l'U.E., elle conduit à l'établissement des **Sites d'Importance Communautaire (SIC)** qui permettent la désignation de **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**.

Liste des périmètres présents sur la zone d'étude

Au sein de l'OUGC, 1 Zone Spéciale de Conservation est présente et reportée dans le tableau suivant.

Tableau 59 : Liste des sites Natura 2000 (ZSC) (Source : site INPN) et surfaces au sein de l'OUGC

Référence	Sites Natura 2000	Superficie	Année d'approbation	Surfaces de Zones Humides (ha) ¹⁴	Autres OUGC concernés par cette ZSC
FR1100803	Tourbières et prairies tourbeuses de la forêt d'Yvelines	820 ha	2010	49,2	-

¹⁴ Surface globale incluse ou non dans l'OUGC

6.14.9 Continuité écologique

Issue du Grenelle de l'Environnement, la mise en œuvre de la Trame verte et bleue répond à la nécessité de limiter les pertes de biodiversité. Elle a pour but de préserver et/ou restaurer les continuités écologiques, à la fois aquatiques et terrestres. En effet, ces continuités sont indispensables à l'accomplissement des cycles de reproduction de certaines espèces. Elles facilitent les échanges génétiques entre populations et accroissent les possibilités de colonisation de nouveaux territoires, notamment vers des zones d'accueil parfois plus favorables. Elles améliorent ainsi la résistance/tolérance des espèces aux adversités et favorisent en particulier leur adaptation aux changements climatiques.

La trame verte et bleue est constituée de réservoirs de biodiversité (zones les plus riches), reliés entre eux par des corridors écologiques. Elle se décompose en sous-trames correspondant à différents types de milieux (ex : sous-trame milieux forestiers, zones humides, espaces cultivés...).

Ce réseau écologique comprend plusieurs échelles emboîtées : paneuropéenne, nationale, régionale, intercommunale et communale.

- Le SRCE du Centre-Val de Loire

Le SRCE du Centre-Val de Loire, adopté par arrêté du 16 janvier 2015, est organisée en trois volumes:

- Volume 1 : Diagnostic du territoire régional ;
- Volume 2 : Composantes de la trame verte et bleue régionale ;
- Volume 3 : Enjeux régionaux, plan d'actions et dispositif de suivi.

Parmi les 10 sous-trames, composantes de la trame verte et bleue, identifiés en région, deux d'entre elles ont plus particulièrement un lien avec les prélèvements en eau :

- Milieux humides ;
- Cours d'eau

Carte de synthèse du SRCE du Centre, 2013

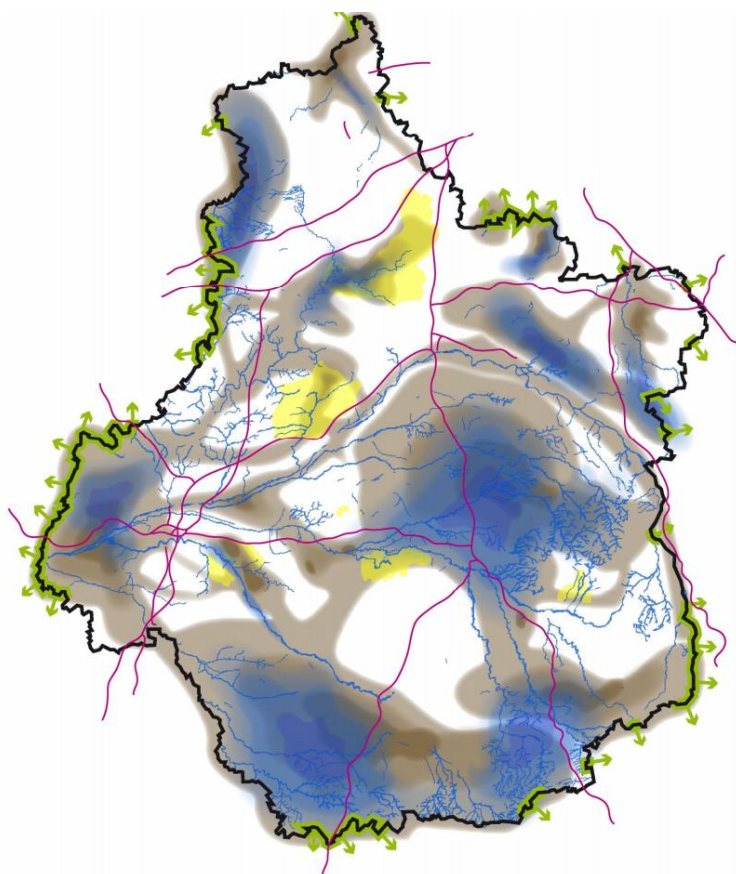
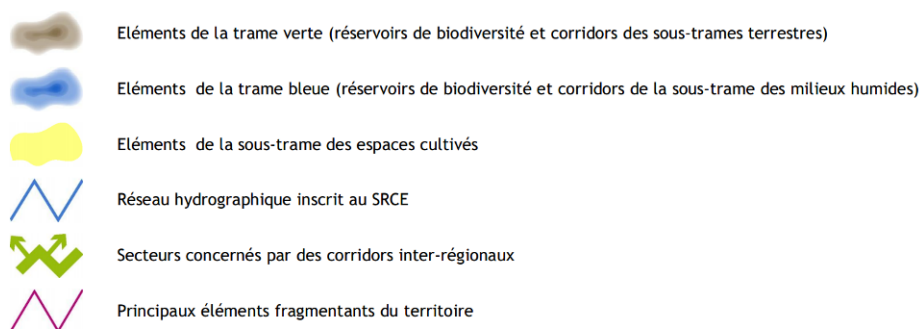


Figure 135 : Carte de synthèse régionale schématisant les éléments de la trame verte et bleue (Source : SRCE Centre, 2013)

La région Centre-Val de Loire possède un réseau d'espaces remarquables assez dense vers le sud et ce qui la rend écologiquement riche. Le territoire nappe de Beauce fait partie de ce réseau, il présente de nombreux éléments de la trame verte et bleue, ainsi que des espaces cultivés. Ces espaces cultivés correspondent à des zones de présence avérée de l'avifaune remarquable au sein des plaines cultivées régionales.

- LE SRCE Île-de-France

Approuvé le 21 octobre 2013, le schéma régional de cohérence écologique d'Île-de-France a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. A ce titre :

- il identifie les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- il identifie les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définit les priorités régionales dans un plan d'action stratégique ;
- il propose les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action.

Les principales caractéristiques des réservoirs de biodiversité sont réparties en quatre sous-trames et notamment la sous-trame des milieux aquatiques et des corridors humides : 54 749 ha soit 4,5 % du territoire régional dont 2/3 de zones humides.

Parmi les réservoirs présents en Ile-de-France, certains sont d'importance nationale :

- **la forêt de Fontainebleau et ses extensions occidentales** (Trois-Pignons, vallée de l'École) : mosaïque de formations acides et calcaires, de pelouses, de landes, de boisements clairsemés ou matures avec des habitats originaux (ravins à fougères, platières et chaos gréseux, marais) ;
- **les vallées de l'Essonne et de la Juine** où se combinent des habitats diversifiés : bas marais alcalins, boisements tourbeux, pelouses, ourlets et pré-bois calcaires sur les coteaux, boisements et platières gréseuses sur les buttes ;
- **le massif de Rambouillet**: végétation et faune à caractère atlantique, nombreuses zones humides remarquables (tourbières acides, bas marais, grands étangs, petits cours d'eau, prairies), grande faune forestière ;
- **la plaine de la Bassée**, avec les plus importantes forêts alluviales d'Île-de-France (à Orme lisse et Vigne sauvage), des prairies relictuelles remarquables, un important réseau de noues et bras morts et de vastes étangs favorables aux oiseaux d'eau ;
- **les boucles aval de la Seine** (Moisson, Guernes et coteaux de La Roche-Guyon), ensemble de milieux thermophiles particulièrement diversifiés sur substrat calcaire ou acide associés à des pelouses et boisements de pente calcaires en exposition nord (présence d'espèces submontagnardes comme l'Anémone hépatique) ou sud (flore méditerranéenne comme l'Astragale de Montpellier).

Le réseau hydrographique francilien se distribue en étoile autour de la Seine, allant de grands axes au plus petit chevelu. Son importance est grande car c'est un élément structurant autant pour les milieux aquatiques et humides que pour les milieux strictement terrestres. Les principales vallées sont :

- la vallée de la Seine (altitude 60 m dans la Bassée, 20 m à Mantes)
- les trois principaux affluents de la Seine: la Marne, l'Oise ainsi que l'Yonne
- des vallées plus petites et leurs affluents :
 - affluents de la Seine en aval de Paris : l'Aubette de Meulan, l'Epte, la Mauldre, la Vaucouleurs ;
 - affluents de la Seine en amont de Paris : l'Auxence, la Bièvre, l'École, l'Essonne, le Loing, l'Orge et son affluent l'Yvette, la Voulzie, l'Yerres ;
 - affluents de la Marne : la Beuvronne, les Grand et Petit Morin, l'Ourcq, la Théroouanne ;
 - affluents de l'Oise : le Sausseron, la Thève, la Viosne.

Les espaces prairiaux et les mosaïques agricoles associant petites cultures, prairies, friches et bosquets sont également des secteurs clés de la fonctionnalité écologique du territoire, des espèces qui sont en recul principalement :

- en périphérie de la forêt de Rambouillet ;
- sur les franges des plaines agricoles du Mantois ;
- autour des vallées du Vexin ;
- sur les franges nord et est du Pays de France ;
- dans l'Orchois ;
- dans les bassins des Petit et Grand Morins ;
- sur les franges sud de la Brie ;
- le long des vallées du Bocage Gâtinais ;
- le long des rivières du sud de l'Essonne ;
- dans le Bassin de l'Orge et de l'Yvette

La carte régionale schématique donne une vision synthétique et globale des continuités écologiques franciliennes.

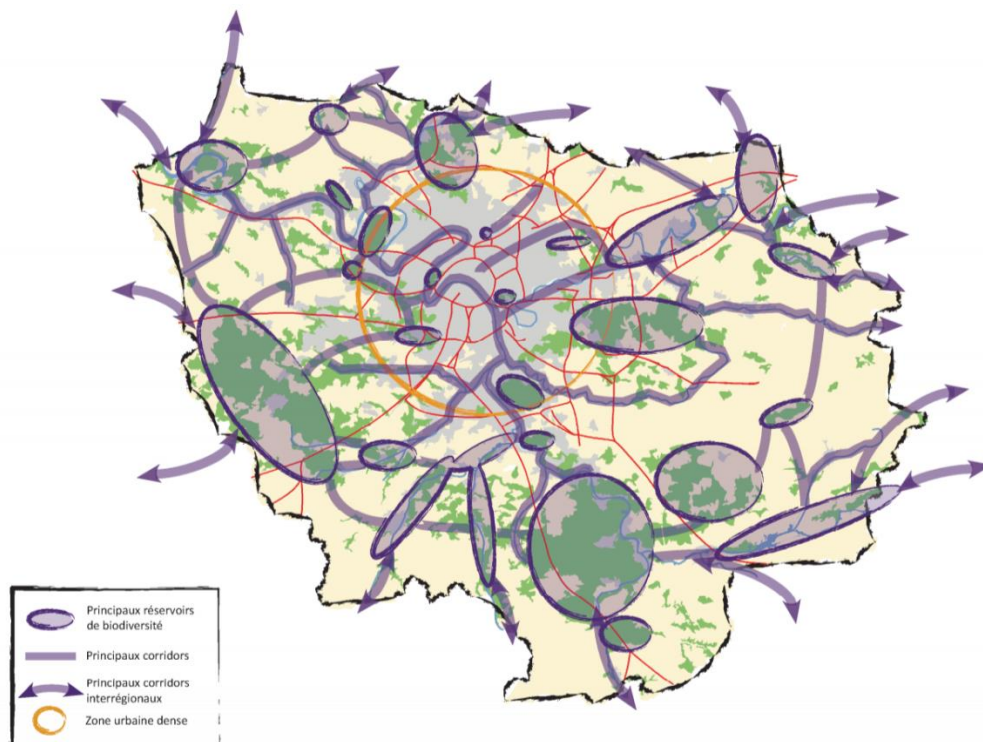


Figure 136 : Carte de synthèse régionale schématique des éléments de la trame verte et bleue (Résumé non technique, SCRE Île-de-France, septembre 2013)

La région Île-de-France est écologiquement riche, elle présente de nombreux réservoirs de biodiversité reliés entre eux par des corridors. Trois principaux réservoirs de biodiversité se trouvent sur le territoire nappe de Beauce : la Forêt de Rambouillet, la Vallée de l'Essonne et de la Juine et la Forêt de Fontainebleau.

6.15 Qualité de l'air et bruit

6.15.1 Qualité de l'air

6.15.1.1 Réseau de surveillance

La surveillance et l'évaluation de la qualité de l'air et de l'atmosphère est effectuée par les associations AIRPARIF et LIG'AIR pour la région Ile-de-France et la région Centre-Val de Loire.

AIRPARIF dispose de quatre stations sur ou à proximité du territoire de la nappe de Beauce; il s'agit des stations de Rambouillet (x2), Fontainebleau et Evry.

Le réseau de surveillance de LIG'AIR dispose également de quatre stations situées sur ou à proximité du territoire de la nappe de Beauce ; il s'agit de Chartres, Orléans, Montargis et Blois.

6.15.1.2 Données mesurées

6.15.1.2.1 Indice ATMO et Citeair

Les stations du Centre-Val de Loire sont représentées par l'indice ATMO, qui permet de caractériser un état global de la qualité de l'air à partir de quatre polluants : le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, l'ozone et les particules en suspension. Cet indice est un chiffre compris entre 1 et 10, plus le chiffre tend vers 10, plus la qualité de l'air est mauvaise.

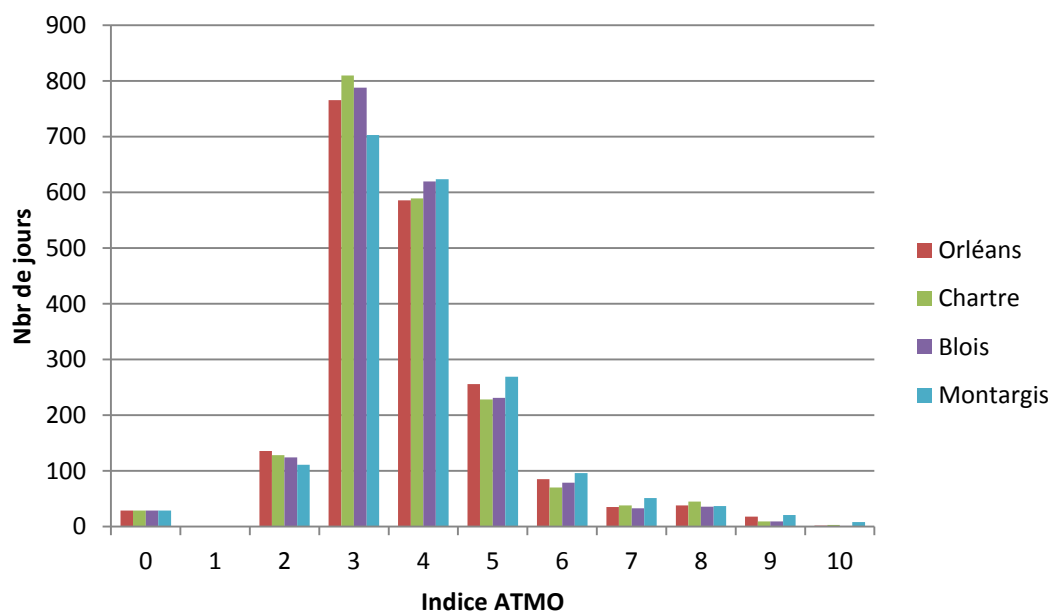


Figure 137 : Indice ATMO sur la période 2010-2015 sur les stations d'Orléans, Chartre, Montargis et Blois (source : Lig'air)

L'indice ATMO disponible pour les stations de Montargis, Chartres, Orléans et Blois atteste d'une qualité de l'air bonne à moyenne au cours des 5 dernières années.

En Île-de-France, ces quatre polluants de référence sont représentés par l'indice Citeair, qualifiant la pollution décrit comme suit :



Figure 138 : Grille d'interprétation de l'indice Européen Citeair

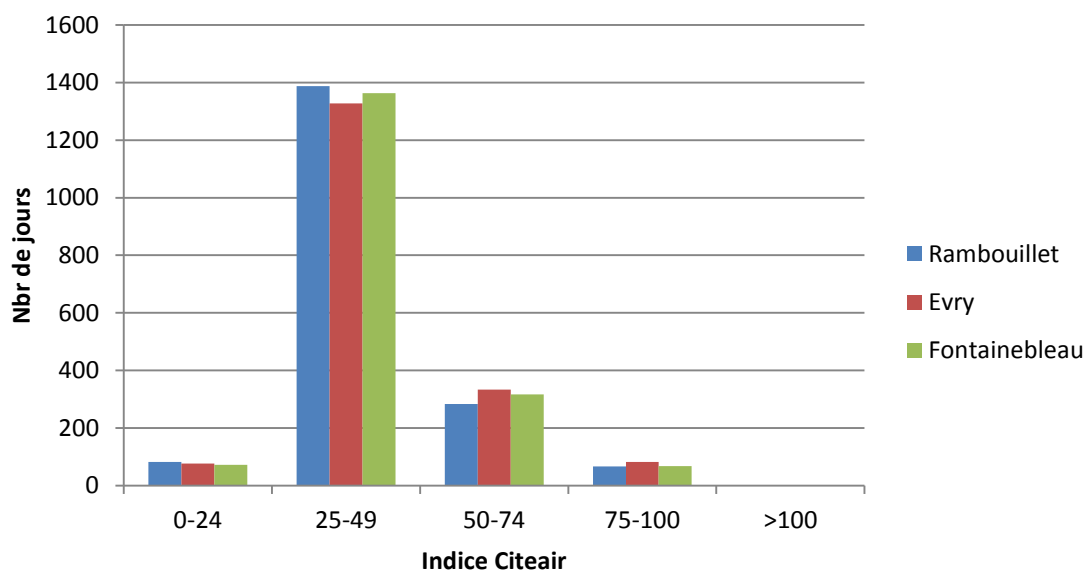


Figure 139 : Indice Citeair sur la période 2011-2015 sur les stations d'Evry, Fontainebleau et Rambouillet (source : AirParif)

Out comme l'indice ATMO, L'indice Citeair disponible pour les stations d'île de France, atteste d'une pollution faible pour sur la période 2011-2015.

6.15.1.2.2 Emissions de gaz à effet de serre

Globalement, les émissions directes de gaz à effet de serre en équivalent CO₂ ont diminué de 16 % entre 2000 et 2010 en Île-de-France. Les évolutions sont variables d'un secteur d'activité à l'autre :

- Secteur du traitement des déchets (- 39 %)
- Trafic routier (- 22 %)
- Industrie manufacturière (- 17 %)
- Secteur aéroportuaire (- 15 %)
- Secteur de la production d'énergie (- 14 %)
- Secteur résidentiel et tertiaire (- 8 %)
- Agriculture (- 1 %)

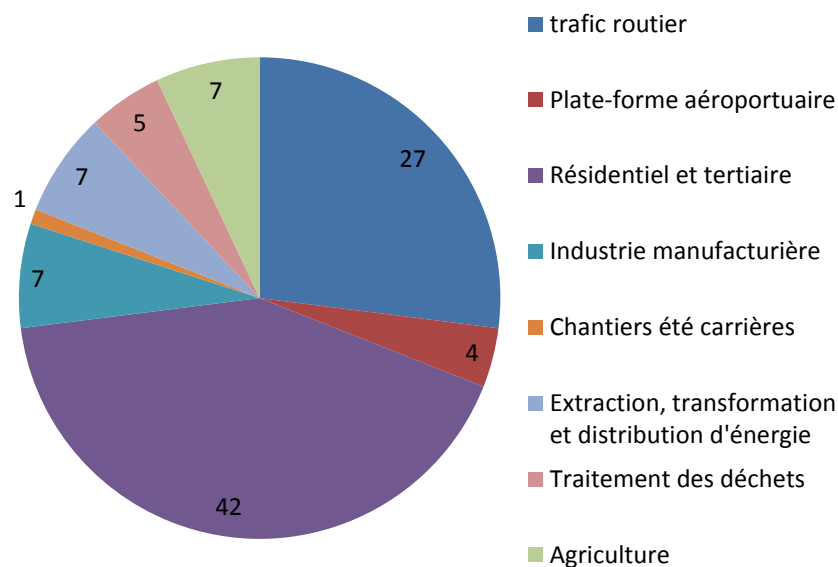


Figure 140 : Principaux secteurs contribuant aux émissions de gaz à effet de serre en Île-de-France, inventaire réalisé en 2010 (source : site AirParif)

La qualité de l'air est globalement bonne en région Centre-Val de Loire, toutefois des épisodes de pollution à l'ozone, généralement « importés » de région voisine (Ile-de-France notamment) sont régulièrement observés en été comme en hiver où l'on peut constater des pointes de pollution par les poussières fines.

En effet, avec une densité urbaine importante, la région parisienne présente une forte densité d'émissions polluantes, et connaît une pollution chronique au dioxyde d'azote et aux particules fines, ainsi que des dépassements fréquents des seuils réglementaires définis au niveau européen.

Le SRCAE de la région centre Val de Loire indique toutefois qu'en 2008, l'agriculture était à l'origine de 28,5% des Gaz à effet serre, devant les transports.

6.15.2 Bruit

La notion de pollution sonore regroupe généralement des nuisances sonores provoquées par diverses sources, dont les conséquences peuvent aller d'une gêne passagère, mais souvent répétée, à des répercussions graves sur la santé, la qualité de vie et/ou sur le fonctionnement des écosystèmes.

Ainsi, les conséquences des pollutions sonores se manifestent de multiples façons sur les humains comme sur les espèces animales.

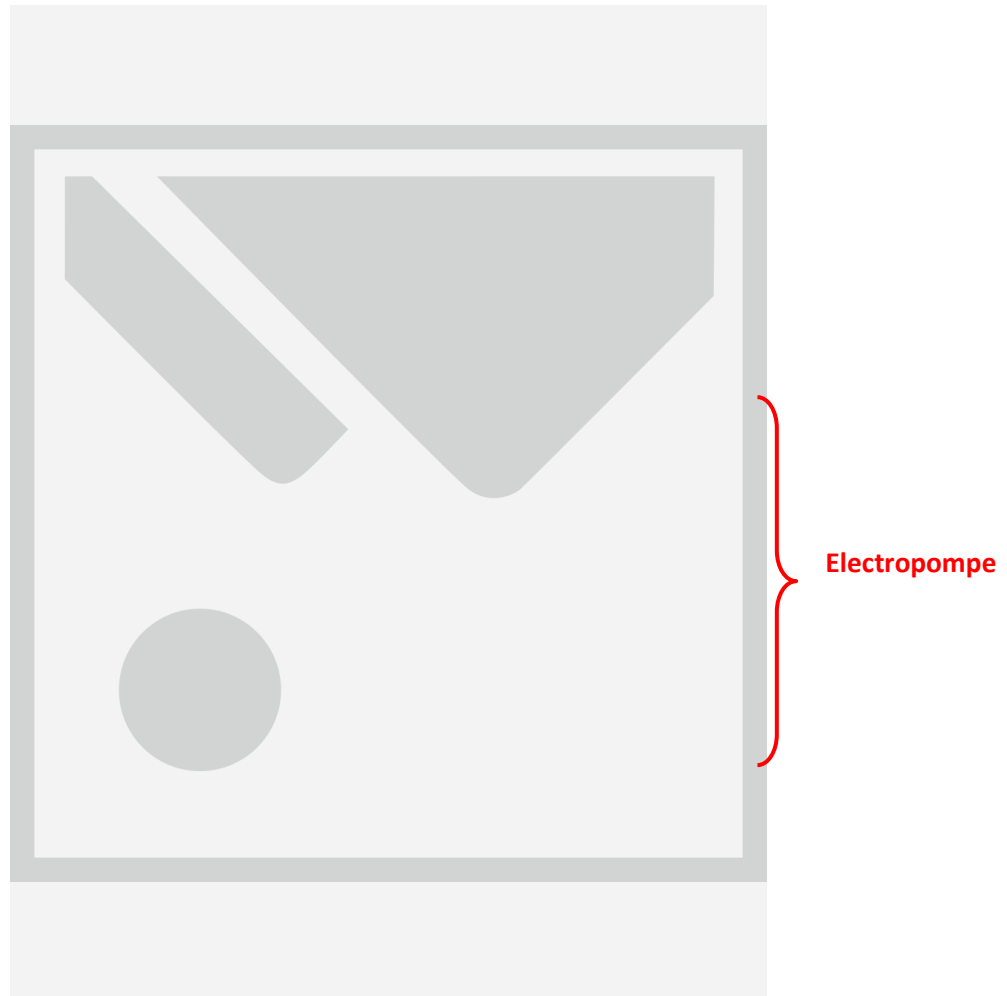
La lutte contre les nuisances sonores est principalement cadrée par la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit (codifiée aux articles L571-1 à L571-26 du Code de l'environnement), qui vise « dans tous les domaines où il n'y est pas pourvu par des dispositions spécifiques, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».

Pour les matériels utilisés en extérieur, il convient de se référer à la directive 2000/14/CE dite « Directive Outdoor » modifiée par la directive 2005/88/CE du 14/12/2005 et le règlement n°219/2009 du Parlement Européen qui a pour principal objectif de contribuer au bon fonctionnement du marché intérieur et d'améliorer la santé et le bien-être de la population, en réduisant les émissions de bruit provenant des matériels utilisés à l'extérieur des bâtiments. Cette directive implique notamment :

Lors des prélèvements en eaux souterraines ou superficielles, les sources de pollution sonore seront principalement liées aux pompes de prélèvements. Les phénomènes de génération de bruits et vibrations par un groupe électropompe sont très complexes mais peuvent être grossièrement classés en quatre groupes suivant leurs origines : hydraulique, électromagnétique, mécanique et aéraulique.

Concernant les nuisances sonores liées aux pompes de prélèvements d'eau, leurs niveaux sonores sont généralement compris en 50 db(A) et 100 db(A) selon le modèle et le type de pompe. Ce niveau correspond à une sensation auditive allant des classes « Bruits courants » à « Pénibles à entendre » (cf. Tableau ci-dessous).

Tableau 60 : Echelle de bruit (source : Secrétariat d'Etat à la santé, 1998)



7 Analyse des effets du projet sur l'environnement

7.1 Retour d'expérience : effets bénéfiques de la gestion volumétrique

La gestion volumétrique (par définition gestion par volume) est effective depuis 1999. Les règles de gestion ont quant à elles évoluées au cours du temps pour aboutir à celles du Sage dont l'application est effective depuis 2014.

Des bilans pourront être réalisés année après année afin de déterminer l'apport positif de la régulation des prélèvements pour le bon équilibre des milieux.

Afin de comparer les différentes périodes de gestion et les effets sur la nappe, il convient de scinder l'historique en plusieurs phases distinctes : la période avant 1999 sans gestion volumétrique, la période 1999-2009 de mise en œuvre de la gestion volumétrique, la période après 2009 où les négociations des années 2007-2008 ont permis l'élaboration de nouvelles modalités de gestion.

7.1.1 Retour sur la construction des outils de pilotage, étude DREAL 2014

D'ores et déjà un document permet d'examiner les bénéfices apportés par l'application de la gestion volumétrique (« Retour sur la construction des outils de pilotage de la gestion volumétrique des prélèvements agricoles pour l'irrigation en Beauce », DREAL 2014).

Le graphique des volumes totaux prélevés disponible dans ce document est présenté ci-dessous.

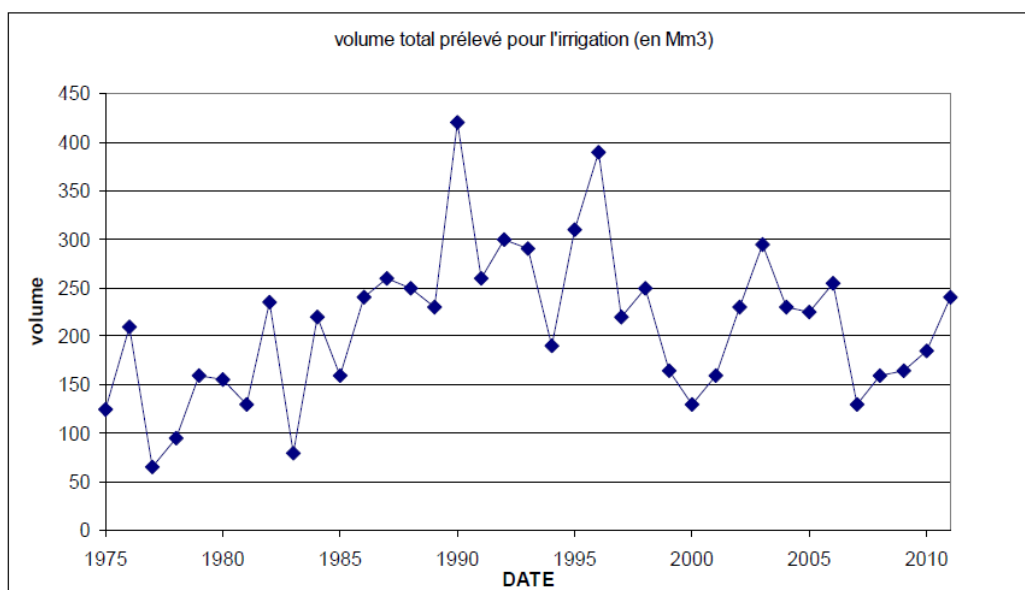


Figure 141 : Volumes effectivement prélevés pour l'irrigation depuis 1975 (extrait étude DREAL, 2014 – source AESN, AELB)

Le volume prélevé moyen annuel sur l'ensemble du territoire nappe de Beauce est de 201 Mm³ de 1999 à 2011, volume inférieur au volume pouvant être prélevé tout en respectant l'équilibre des milieux.

Pour mettre en évidence les bénéfices de la gestion volumétrique, voici un exemple (enquête Irrimieux sur le périmètre du bassin versant de la Conie - année 2003).

Ce graphique présente les volumes consommés sur une année très sèche (2003 : printemps sec et été sec) avec une gestion volumétrique qui à l'époque était peu limitante : volumes de référence plus élevés, augmentés d'une possibilité de report des économies d'eau de l'année précédente et d'une tolérance de dépassement. Le volume consommé fût de 58 Mm³.

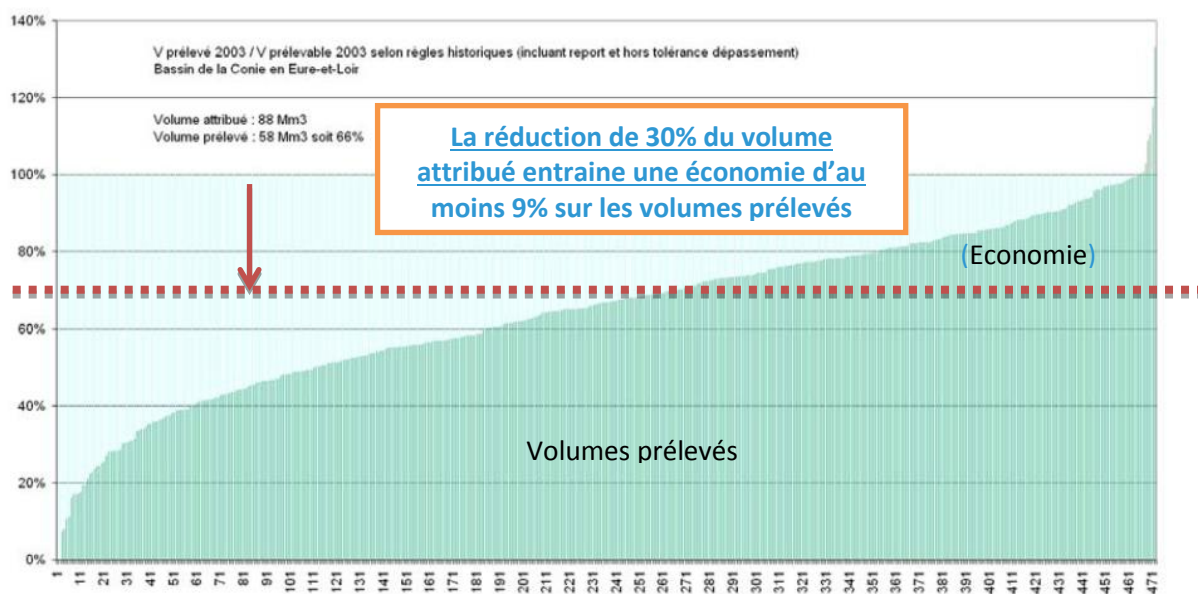


Figure 142 : Volumes consommés sur une année type 2003 : 58 Mm³ soit 66% du volume attribué (chaque barre de l'histogramme classé représente le taux de consommation du volume de référence pour un irrigant)

Aujourd'hui, dans les mêmes conditions (sécheresse et situation de nappe haute donc coefficient de nappe =1), le volume prélevable autorisé par la gestion volumétrique actuelle serait réduit de 30% (réduction des volumes de référence et suppressions des reports et tolérances). Les prélèvements seraient donc limités, permettant une économie d'eau qui peut être évaluée à 5.3 millions de m³ soit 9% des 58 millions de m³ de besoin exprimé en 2003.

De plus, si la nappe baisse en deçà du seuil d'alerte (PSA), un coefficient annuel de nappe réduit les volumes autorisés. La valeur de ce coefficient de nappe apparaît comme étant un élément clé de la gestion volumétrique pour obtenir une réduction significative du volume prélevé quand la nappe est basse. Des abaques ont ainsi été tracés pour chaque secteur en fonction de la cote piézométrique de l'indicateur au 1^{er} avril, afin de déterminer ces coefficients. Ces abaques de calcul ont été retenus par le SAGE Nappe de Beauce adopté en juin 2013 : ils conduisent à des coefficients pouvant aller de 1 à 0.15, soit 85% de réduction du volume autorisé à l'approche du seuil de crise (PCR).

7.1.2 Effets bénéfiques de la gestion volumétrique Etude, Agence de l'Eau et chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir

Un document concernant les effets bénéfiques de la gestion volumétrique a été réalisé par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et la Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir. Il est présenté ci-dessous :

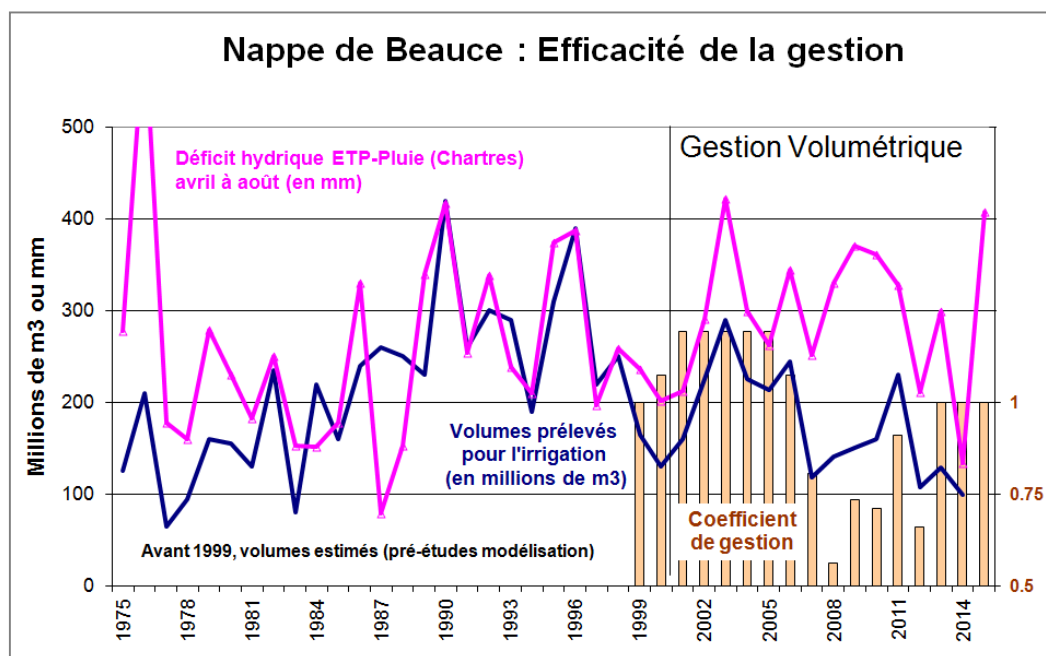


Figure 143 : Mise en place de la gestion volumétrique en Beauce et coefficient d'attribution (source :
Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir)

Sur ce graphique, les valeurs des coefficients d'attribution mis en place à partir de 1999 sont présentées en perspective avec la courbe de déficit hydrique ETP-pluie et la courbe des volumes prélevés. Il est visible que la mise en place de la gestion volumétrique, pour des années de déficits hydriques similaires avant et après 1999, permet de réduire les prélèvements effectifs.

L'exemple de l'irrigation du maïs est ainsi présenté (ci-après) :

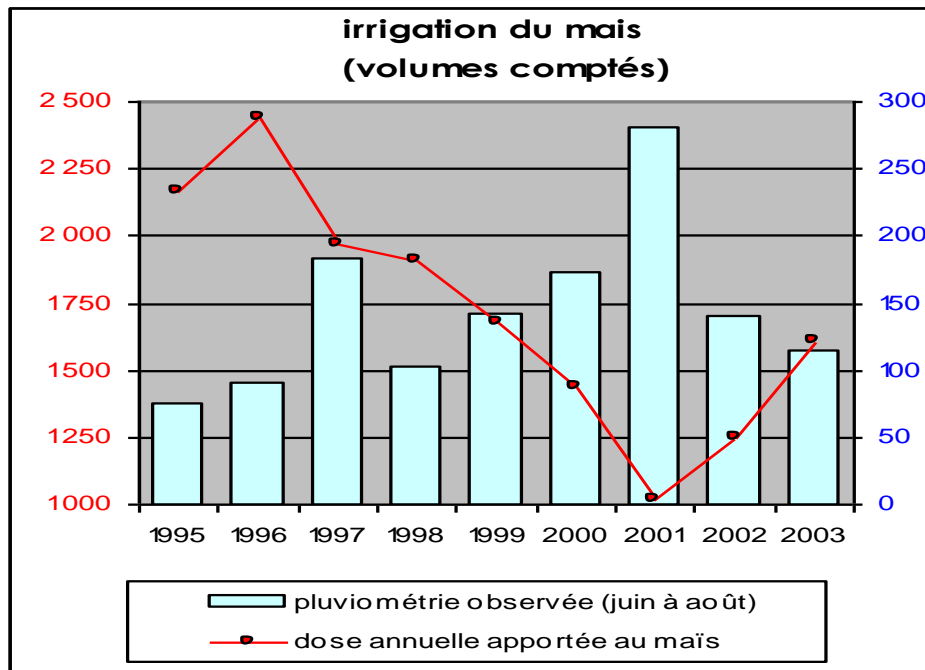


Figure 144 : Effets bénéfiques de la gestion volumétrique (source : Agence de l'eau Loire Bretagne)

On remarque que pour une pluviométrie similaire (ex. 1997 et 2000), les prélèvements ont été largement réduits avec la mise en place de la gestion volumétrique. Ces résultats seront à confirmer par la suite.

Dans ce même document, il est dit que : « en l'absence de contraintes fortes, du simple fait de la mise en place des compteurs et de la gestion actuelle, **l'Agence de l'eau Loire-Bretagne** observe des économies d'eau sur maïs : **à climat équivalent, les irrigations sont moindres après 1999.**

Un constat confirmé par les prélèvements totaux enregistrés en années sèches : seulement **290 Mm³ en 2003** à comparer à **400 Mm³ en 1990 et 1996** ».

Enfin, l'incidence de la gestion volumétrique (report des coefficients de nappe mis en place à partir de 1999) sur le comportement de l'indicateur est présentée dans le graphique suivant. Un gain piézométrique d'environ 60 cm peut être observé.

La chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir a enquêté en 2003, année sèche avec des besoins en irrigation importants, les volumes prélevés par les irrigants puis, les a rapprochés des volumes prélevables ce qui a permis d'évaluer l'incidence du coefficient de nappe sur les prélèvements en année sèche. Par exemple un coefficient de nappe de 0,7, donc un volume prélevable réduit de 30%, induit une réduction des prélèvements de 9%.

Il a ensuite été considéré l'indicateur nappe de Beauce sur la période 1989-1993, période historiquement sèche antérieure à la mise en place de la gestion. Année après année le coefficient de nappe correspondant a été recalculé ainsi que la réduction des prélèvements. L'hypothèse a été faite que cette réduction des prélèvements se traduit en réduction proportionnelle de la baisse de l'indicateur.

Il a ainsi pu être estimé l'incidence positive de la gestion sur l'évolution du niveau de la nappe dans ce contexte de succession d'années climatiques difficiles pour les irrigants et pour la ressource. Le résultat montre que cette gestion aurait été suffisante pour éviter la situation de crise des années 1993-1994.

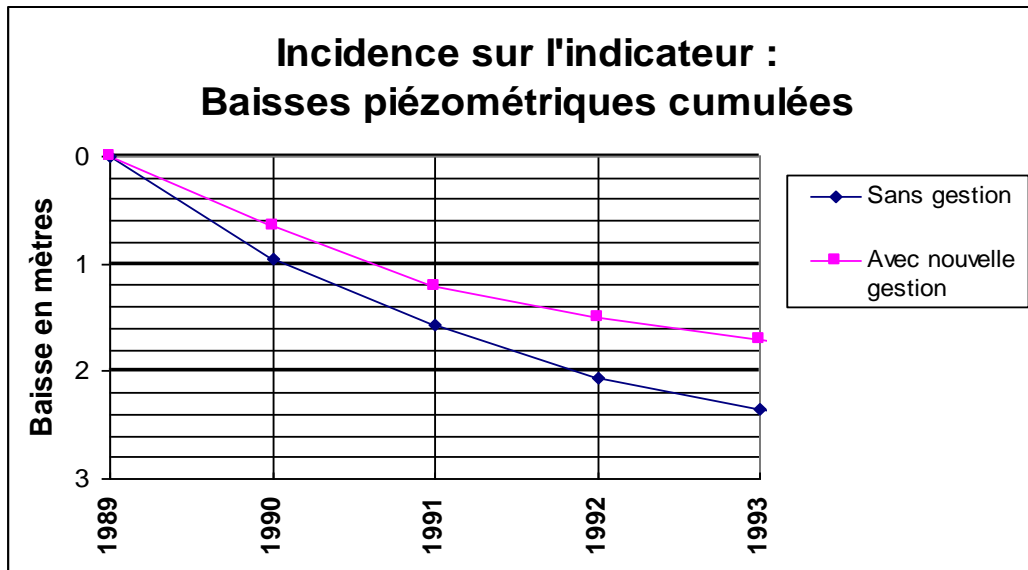


Figure 145 : Incidence de la gestion volumétrique sur l'indicateur : baisses piézométriques cumulées (source :
Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir)

La gestion volumétrique de la nappe de Beauce, par l'indexation d'un coefficient de nappe au volume prélevable annuel et la limitation des volumes individuels autorisés à la situation de la nappe et de ses cours d'eau l'année donnée, a permis d'améliorer l'efficacité de l'irrigation et réduire la pression liée à l'irrigation sur les milieux aquatiques (à climat constant).

7.2 Incidence sur la ressource en eau

Dans ce chapitre nous traiterons de l'ensemble des incidences potentielles que peut revêtir le projet d'AUP sur la ressource en eau du secteur. Nous avons montré le lien existant entre le fonctionnement des eaux de surface avec les eaux souterraines, aussi avons-nous choisi de ne pas scinder l'analyse des incidences entre eaux de surface et eaux souterraines.

L'analyse des incidences repose avant tout sur le respect du projet vis-à-vis des volumes prélevables définis par le SAGE nappe de Beauce. L'analyse des incidences potentielles sur les milieux des prélèvements tels que proposés par l'OUGC dans son plan de répartition, doit se concevoir comme une analyse croisée entre la connaissance de la vulnérabilité des milieux et l'intensité de la pression de prélèvements exercée sur ces milieux. C'est bien la combinaison de ces deux facteurs qui peut conduire à constater une incidence potentielle du projet proposé sur le milieu.

Les prélèvements pour l'irrigation, principalement en eaux souterraines, influencent directement le niveau de la nappe, et indirectement le débit des cours d'eau alimentés par cette nappe. De ce fait, le risque d'incidence sur les cours d'eau et les milieux humides est fonction de la nature des liens plus ou moins directs entre nappe et rivière. Un risque d'incidence fort ne se traduit pas nécessairement par un impact fort. En effet, entre en considération la pression locale de prélèvement (qui peut être modérée ou peut avoir été maîtrisée par des mesures de déplacement de

forages ou des mesures de gestion) et la nature du milieu. Par exemple, les chevelus amont des cours d'eau, naturellement intermittents, sont directement au contact du calcaire donc liées au niveau de la nappe (ils ne coulent que quand la nappe est haute). Le risque d'incidence est donc réel, mais l'impact réduit puisque ce sont des zones naturellement intermittentes et qu'il ne s'agit pas de faire en sorte qu'elles soient en eau en permanence.

7.2.1 Généralités sur les incidences selon les hydrosystèmes définis

Les prélèvements pour l'irrigation sollicitent l'ensemble aquifère de la nappe de la Beauce, privilégiant les formations les plus faciles à exploiter (soit, souvent la première ressource rencontrée si sa transmissivité est suffisante) suivant les différents secteurs.

La carte des prélèvements moyens annuels permet de localiser les communes où les prélèvements annuels moyens sont les plus importants. Ces communes, principalement en Beauce centrale et sur le Fusain reflètent un besoin de prélèvement en eau, mais ne peuvent refléter une réelle pression exercée sur la ressource.

En effet, suivant les secteurs de fonctionnement plus locaux, par exemple, un prélèvement faible dans une couche de l'aquifère plus sensible pourra avoir un impact plus prononcé qu'un prélèvement important sur une couche de l'aquifère très transmissive.

Au même titre que, pour un même volume de prélèvement, si celui est effectué sur une nappe présentant des niveaux piézométriques hauts ou bas, l'impact sur la ressource sera totalement différent.

D'où la nécessité de bien distinguer les différentes incidences envisagées sur le territoire, au regard de l'état initial proposé.

En terme d'incidences, au regard des volumes prélevés, le risque quantitatif global sur la ressource est faible, du fait de la puissance importante de l'aquifère (jusqu'à 100m) et de son étendue régionale (près de 8 000 km²).

Il est important de garder à l'esprit que tout prélèvement de la ressource souterraine participe à une incidence globale, en abaissant la cote piézométrique, et aura un impact sur les milieux de surface, le système de la nappe de Beauce devant être considéré comme un ensemble indissociable. L'impact cumulé oblige à une gestion de la ressource et un respect des volumes prélevables. Par ailleurs, des secteurs à enjeux plus déterminant peuvent être définis comme les secteurs où la nappe alimente directement les cours d'eau.

Les débits des cours d'eau dépendent en partie de la cote piézométrique de la nappe. Ainsi, un prélèvement dans cette nappe impacte le cours d'eau :

- Directement en créant un cône de rabattement qui atteint le lit de la rivière et inverse alors les écoulements aux abords du cours d'eau comme le montre le schéma ci-dessous.

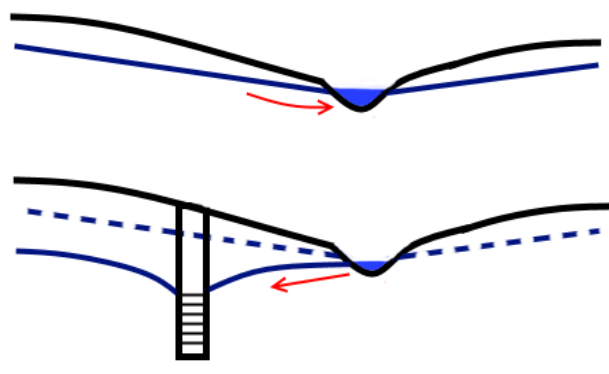


Figure 146 : Impact direct des prélèvements sur le cours d'eau

Ce schéma peut parfois conduire à des assecs importants, notamment lorsque les pluies sont faibles et que le cours d'eau ne reçoit alors aucun ruissellement.

- Ou indirectement en supprimant un débit de nappe sensé alimenter cette rivière.

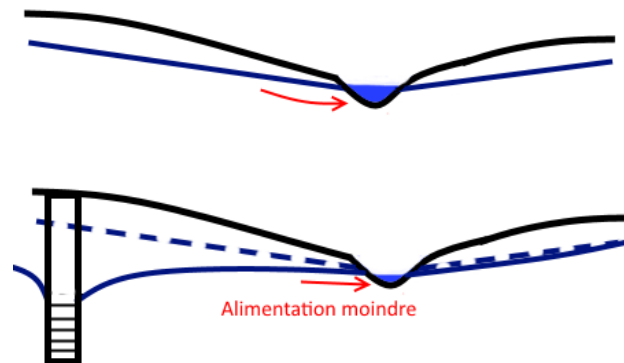


Figure 147 : Impact indirect des prélèvements sur le cours d'eau

L'effet de ce prélèvement se traduit alors par une baisse potentielle du débit du cours d'eau, et ainsi l'éventuel dépassement de seuils d'alerte ou de crise.

Ce genre d'incidence se produit lorsque le prélèvement sollicite un aquifère connecté avec la nappe d'accompagnement du cours d'eau, où le cours d'eau lui-même. A noter que l'impact sera plus ou moins important suivant la perméabilité du fond du lit de la rivière, ou la perméabilité des formations alluviales, si existantes.

Par ailleurs, on peut considérer qu'un prélèvement dans une nappe captive aura une incidence immédiate moins importante qu'un prélèvement en nappe libre, possiblement connecté à un cours d'eau. En revanche, cette incidence pourra être démultipliée si le prélèvement abaisse la pression de la nappe au point de la dénoyer, tous les équilibres hydrodynamiques étant perturbés.

Il est par ailleurs nécessaire de corrélérer le débit de prélèvement avec la recharge de la nappe. En effet, la recharge d'une nappe captive est beaucoup plus longue qu'une nappe libre, qui reçoit plus rapidement les eaux d'infiltration. Une nappe libre pourrait se remettre potentiellement plus rapidement d'un traumatisme de prélèvement, si la pluviométrie est suffisamment importante.

Enfin, la pente piézométrique influence l'allure du cône de rabattement. En effet, plus les vitesses d'écoulement sont importantes dans la nappe, plus la nappe peut répondre rapidement à un stimuli de prélèvement pour le compenser. Les faibles perméabilités impliquent par ailleurs des cônes de rabattement autour de l'ouvrage plus réduits.

Les secteurs à enjeux moindres pourraient être les secteurs où la nappe est décrochée du cours d'eau.

Ces incidences sont décrites selon les différentes unités fonctionnelles. Elles ne présagent pas d'un comportement local qui pourrait s'avérer différent, et nécessiteraient des études plus précises.

7.2.1.1 Secteur Beauce centrale (cœur du territoire de la Nappe de Beauce)

Sur ce secteur, où la nappe est libre et capacitive, les incidences seront moindres, lorsque le forage se trouve éloigné du cours d'eau et que le cône de rabattement créé par l'ouvrage n'atteint pas de masse d'eau superficielle.

En revanche, l'amont des bassins de la Juine et de l'Essonne (prenant en compte les hauts bassins les alimentant, c'est-à-dire les bassins de l'œuf et de la Rimarde) montre un échange important entre la nappe et les rivières. Ainsi tous prélèvements proches des cours d'eau dans ces bassins auront une incidence importante, pouvant parfois créer des assècs.

7.2.1.2 Beauce Blésoise et Secteurs Ouest, Nord-Ouest de la Beauce centrale

En terme d'incidence, ce secteur réagira de la même façon que dans la zone centrale ; dans une moindre mesure, puisque l'épaisseur mouillée est moins importante qu'au cœur de la cuvette de Beauce.

Localement, la forte pente piézométrique générée par le dôme de la Remarde sur les bassins de l'Orge et de la Voise amont, implique que les surfaces impactées par les pompages sont légèrement moindres que dans les secteurs où la nappe est plate et où le cône de rabattement peut s'étendre très loin de l'ouvrage.

Sur ce secteur, les rivières ont plutôt un fonctionnement décroché, la nappe s'écoulant vers le sud et le réseau hydrographique s'écoulant vers l'ouest. A noter par ailleurs que les prélèvements agricoles sont moins densifiés sur ce secteur. Cependant, il s'agira de préserver ce site, genèse de la nappe de Beauce.

7.2.1.3 Secteur Nord-est de la Beauce centrale

Sur ce secteur, où les sables de Fontainebleau ont une tendance à affleurer, sur les bassins versants de l'Ecole par exemple, l'épaisseur de la nappe est moins importante. Ainsi, un prélèvement aura une incidence plus importante sur le volume local de l'aquifère. L'hydrogéologie de ce secteur est plus complexe (alternance de sous-aquifères).

Une densité importante de prélèvement dans ce secteur pourrait générer une forte baisse du niveau piézométrique. On constate aussi un plateau piézométrique, ce qui implique que le cône de rabattement de ces prélèvements sera étendu.

Sur le Loing et la Seine, on assiste à l'épuisement de la nappe de Beauce, et les quelques prélèvements du secteur auront un impact important.

7.2.1.4 Secteur Sud-Est : Fusain et Montargois

L'aquifère est captif en amont et protégé sous les formations de Sologne. Les prélèvements prélevant dans cet aquifère plus profonds auront une incidence locale moindre sur la ressource. Cependant, ils participent à l'abaissement général de la nappe qui resurgit alors moins bien en aval (décalage des sources, réduction des débits, etc.).

En descendant vers l'aval, ce sont les calcaires de Beauce qui alimentent les cours d'eau. La nappe est affleurante et une zone de marais est présente proche de Sceaux-en-Gâtinais.

Des prélèvements sur ce secteur engendrent une incidence directe sur la ressource en eau souterraine, mais aussi superficielle.

En extrême aval, le niveau piézométrique est plus bas, et les prélèvements sollicitent la craie. Gardons à l'esprit que la nappe est moins épaisse sur la périphérie du territoire et donc plus fragile face à des prélèvements intenses. Aussi, les prélèvements plus superficiels dans les nappes d'accompagnement auront un impact sur le débit des rivières.

7.2.2 Incidences globales à l'échelle de l'OUGC (eaux souterraines et superficielles)

Cf. **Tableau 61**.

Sur l'ensemble du secteur de la Beauce centrale (moyenne des 5 indicateurs piézométriques), le dépassement du seuil d'alerte a été enregistré au cours de 4 périodes ayant duré 4 à 9 ans : 1975-78, 1990-95, 1996-99, 2005-2013 (cf. chapitre 6.10.4.3.3). La moyenne du nombre de jours de dépassement annuel *sur ces périodes* est de 41 jours ; des périodes de non-dépassement de durée égale ou supérieure sont ainsi également constatées et le **caractère inertiel de la nappe** permet de relativiser l'importance de cette fréquence de dépassement.

Ce secteur enregistre une **baisse globale de la piézométrie mais présente une forte inertie**. Le dôme piézométrique de la nappe de la Beauce se trouve au nord de ce secteur. La nappe de la craie est puissante sur ce secteur et relativement peu sollicitée.

Au niveau des eaux superficielles, cet OUGC comporte les têtes de bassins de la Rémarde (affluent de la Voise), de l'Orge, de la Remarde et près de 60% du drain principal de la Drouette. Aucune station hydrographique n'est implantée sur le territoire ; en conséquence, on ne dispose pas de DOE. 3 stations ONDE sont présentes sur l'Orge, la Drouette et la Rémarde. Des problèmes d'assecs récurrents sont observés sur la station de l'étang Guillement (Drouette).

Aucun DOE n'a été fixé sur les cours d'eau de cet OUGC. On rappellera ici que la Voise ne coule pas dans cet OUGC mais que son bassin y occupe plus de la moitié du territoire.

La qualité écologique des masses d'eau est moyenne avec comme principale cause la biologie accompagnée sur certains cours d'eau comme la Rémarde ou la Rabette des nutriments (ammoniac et phosphore total). L'état médiocre de l'Orge est notamment du aux compartiments poissons et invertébrés. La Rémarde affiche également des déclassements liés au zinc et au cuivre dont la toxicité peut s'avérer décuplée en cas d'étiage sévère.

Conclusions sur les incidences en Beauce Centrale 78 :

En conclusion, des **incidences faibles** sont attendues tant du point de vue quantitatif que de la qualité des eaux. Néanmoins, ce secteur constituant le dôme piézométrique de la nappe de Beauce, une attention particulière devra y être portée. De même, la Rémarde (masse d'eau FRHR245), présentant un déclassement en partie lié au cuivre devra faire l'objet d'un point de vigilance.

Il est rappelé que les prélèvements effectués dans les cours d'eau limitrophes et notamment ceux du bassin de la Loire ne sont pas concernés par la présente étude d'incidence, ne faisant pas partie du périmètre d'étude.

✓ **Synthèse pour les eaux de surfaces**

Absence de prélèvements

✓ **Synthèse pour les eaux souterraines**

Tableau 61 : Tableau de synthèse de l'état et des incidences sur les eaux souterraines

OUGC et BV Hydrologique		Comportement piezo sur les 10 dernières années	Inertie basée sur les autocorrélations	Relation nappe-rivière	Fréquence de dépassement des niveaux piézométriques réglementaires (nb jours en dessous PSA)	Fréquence de dépassement des niveaux piézométriques réglementaires (nb jours en dessous PCR)	Qualité Chimique	Tendance à la hausse NO3
OUGC BEAUCE CENTRALE 78	Voise	Baisse globale	Forte	Peu d'information	41	0	Calcaires tertiaires libres de Beauce : Mauvais	Calcaires tertiaires libres de Beauce : Oui
	Eure (en partie)			Peu d'information				
	Orge (en partie)			Peu d'information				

7.2.3 Incidences locales

Sont entendus par « Forages proximaux », les forages qu'il était envisagé de déplacer (car potentiellement impactants) suite aux conclusions des études dites « forages proximaux » conduites par le SAGE Nappe de Beauce. Ils sont identifiés spécifiquement dans le plan de répartition.

7.2.3.1 Etude comparée des études de déplacement de forages

Dans le cadre du SAGE Nappe de Beauce, six études « forages proximaux » ont été menées depuis 2000, c'est-à-dire concernant les forages situés à proximité de certains cours d'eau (localisation sur la Figure 148 ci-dessous) :

- Sur deux affluents du Loir : la Conie et l'Aigre
- Sur deux affluents de la Loire : la Cisse et les Mauves
- Sur un affluent du Loing : le Fusain
- Sur la partie amont de L'Essonne : comportant ses affluents l'Œuf et la Rimarde et l'Essonne en amont de la station de Boulancourt.

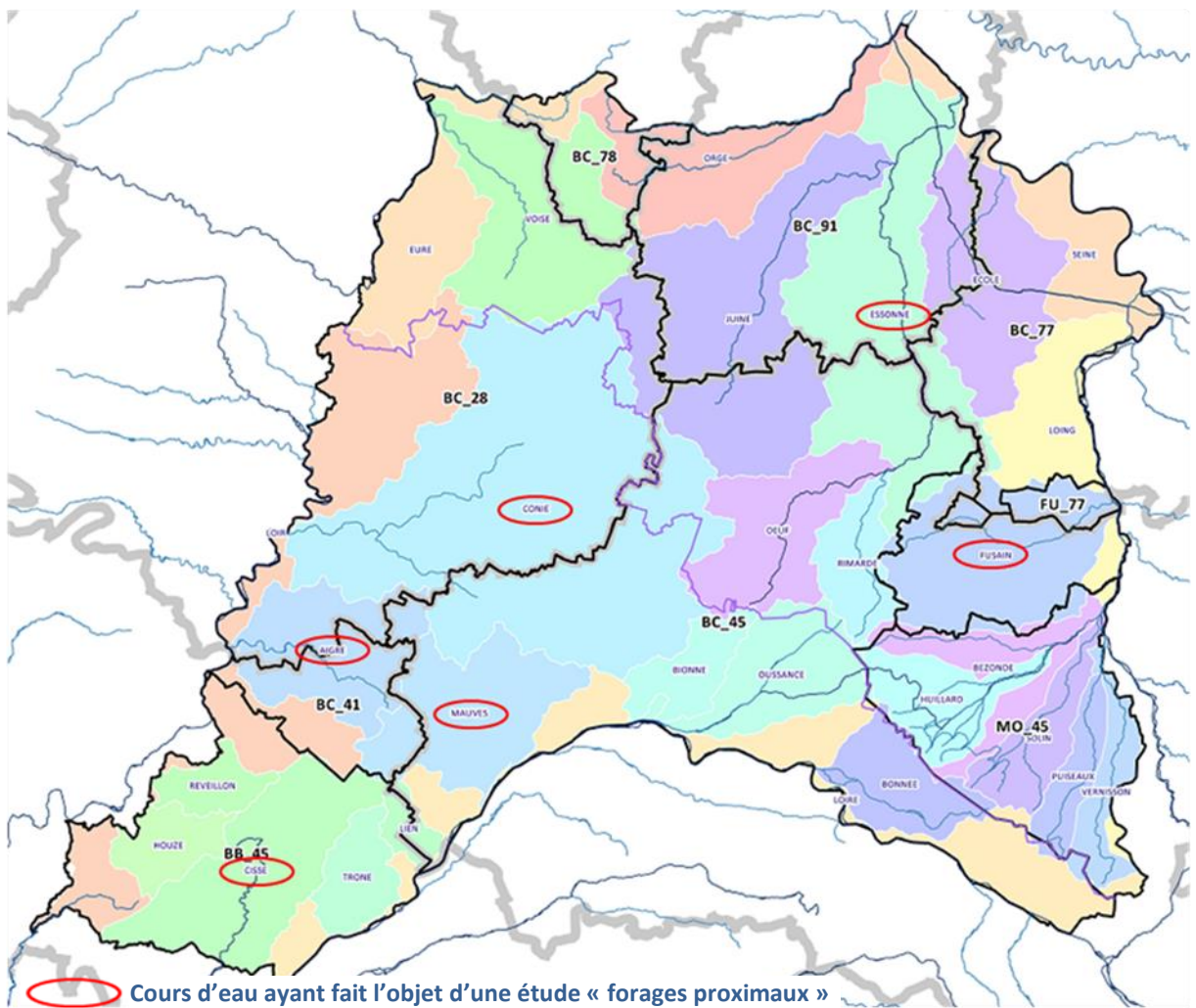


Figure 148 : Etudes forages proximaux réalisées

Pour chacune de ces études, le présent OUGC n'est pas concerné. Ce paragraphe présente donc les méthodologies et conclusions de façon simplifiée.

7.2.3.1.1 Contexte de réalisation des études

Toutes ces études ont fait suite à la constatation d'étiages marqués voire d'assecs fréquents sur les cours d'eau ainsi qu'un nombre important de forages d'irrigation implantés dans le bassin versant.

Les aquifères concernés sont les aquifères libres des Calcaires de Beauce (Gâtinais / Etampes / Château Landon) et de la Craie, sous recouvrement d'agiles à silex ou non (ces dernières pouvant parfois être productives).

Les dimensions des bassins versants varient de 275 à 750 km². Sur tous les bassins versants, on distingue les parties amont non pérennes du cours d'eau et de ses affluents, des parties aval pérennes.

Le mode d'alimentation de la rivière peut s'effectuer principalement par la nappe sur tout le cours d'eau (cas de la Conie et des Mauves) ou comporter deux (voire trois) parties, en connexion ou non avec la nappe, fonctionnements déterminés selon :

- la nature du lit du cours d'eau : la rivière est plus ou moins déconnectée de la nappe si elle s'écoule sur les formations peu perméables des argiles à silex ou des formations marneuses du tertiaire ;
- l'allure des courbes piézométriques (drainage ou alimentation de la rivière) ;
- le niveau de la nappe comparé au niveau du fond du lit du cours d'eau.

7.2.3.1.2 Méthodologie et données d'entrée

Les formats d'étude sont différents. La méthodologie et les données d'entrée varient également :

- pour l'étude sur la Conie :
 - ➔ des modèles simplifiés ont été réalisés pour chaque forage proximal : 12 forages étudiés dans une première phase (dans une bande d'environ 400 m autour de la rivière) et 65 forages dans une seconde phase (jusqu'à 4 km de distance de la rivière) ;
 - ➔ les données d'entrée des modèles étaient les suivantes : nivellement du cours d'eau et des forages, mesures piézométriques réalisés par la DIREN, hydrogrammes de la Conie. Concernant les paramètres de la nappe, ils ont été reconstitués sur la base d'enquêtes sur les pratiques d'irrigation (pas de données de pompages d'essai ni des débits/volumes exploités).
- pour l'étude sur le Fusain :
 - ➔ un outil Excel basé sur une formule analytique a été utilisé ;
 - ➔ les données d'entrée étaient les suivantes : chronique des débits du cours d'eau et débits maximum sur chaque forage (majorant).
- pour les études sur l'Aigre, l'Essonne Amont, la Cisse et les Mauves :
 - ➔ un outil Excel basé sur une formule analytique a également été utilisé, mais avec ajout d'un coefficient relatif au colmatage du cours d'eau (aucun sédiment / cailloux et sable / limon / argile / tourbe), établi grâce à des modélisations simplifiées ;

- les données d'entrée étaient les suivantes pour toutes les études : campagne piézométrique sur 2,5km autour de la rivière, chronique de débits, campagne de mesure de niveau d'eau et de caractérisation du lit de la rivière (prélèvements à la tarière à main sur 10 à 20 sites répartis sur toute la longueur du cours d'eau et de ses affluents), suivi piézométrique d'ouvrages pendant la saison d'irrigation ; les études plus récentes comportaient également un nivellement GPS des forages et les chroniques des piézomètres ADES.

La méthodologie vise à déterminer, dans le débit pompé par un forage, la part de débit en provenance de la rivière (exprimé en litres/seconde ou en m³/h). L'estimation de cette part de débit est effectuée à partir de la formule analytique permettant de définir la zone d'alimentation d'un captage.

Les notations suivantes sont utilisées :

$$\left\{ \begin{array}{l} q_r : \text{débit provenant de la rivière (m}^3 / \text{h)} \\ q_p : \text{débit du puits (m}^3 / \text{h)} \\ J_0 : \text{gradient initial de la nappe proche du cours d'eau (m / m)} \\ T : \text{transmissivité de la nappe} \\ d : \text{distance puits - rivière (m)} \end{array} \right.$$

On définit la distance D, en amont de laquelle une partie de l'écoulement naturel vers la rivière (cas d'une rivière drainant la nappe) est prélevé par le puits :

$$D = \frac{q_p}{\pi \cdot T \cdot J_0}$$

Pour $d \leq D$, le rapport entre le débit provenant de la rivière et le débit du puits est égal à :

$$\frac{q_r}{q_p} = \frac{2}{\pi} \left(\text{Arctg} \sqrt{\frac{D-d}{d}} - \frac{\sqrt{d(D-d)}}{D} \right)$$

Lorsque $d \geq D$, la part de débit du puit provenant de la rivière est nulle.

7.2.3.1.3 Mesures proposées et effets théoriques attendus

Les mesures proposées sont généralement le déplacement des ouvrages impactants, à une distance le plus souvent supérieure à 1000 m de la rivière : 7 à 15 ouvrages à déplacer pour un cout estimé de 850 k€ à 3M€ par bassin versant. Dans certains cas (rarement), le raccordement à un forage existant peut être proposé. Le comblement des anciens forages est pris en compte.

Des mesures de suivi complémentaires sont également proposées : création d'une station supplémentaire de mesure de débit, jaugeage pour compréhension du fonctionnement amont, suivis d'exploitations sur forages sélectionnés.

7.3 Incidences sur les zones humides

L'état initial a fait état de plusieurs centaines de zones humides, plus particulièrement celles mentionnées par le SAGE ou encore le Formulaire Standard de Données (FSD) Natura 2000. Une large majorité d'entre elles existe de par leurs positions topographiques, en tant que « zone humide de bas-fonds en tête de bassin ». Quelques-unes sont également reliées au réseau hydrographique de surface parcourant le bassin versant et les différentes unités de gestion.

Une zone humide est par définition « en eau une partie de l'année ». En fonction des habitats et des secteurs, la durée d'immersion sera donc variable et influera sur le type de zone humide et la végétation qui sera susceptible de s'y développer.

Aussi, il convient de noter que la délimitation des zones humides à partir des critères phytosociologiques et pédologiques, malgré son intérêt certain dans une optique de gestion ou un cadre réglementaire, présente de nombreuses limites qui ont été détaillées dans le cadre d'une étude menée par la DREAL Centre-Val de Loire (Coupé, 2014). Ces limites découlant de plusieurs principes résident dans les difficultés d'observation des traits d'hydromorphie, dans le problème de la persistance dans le temps de ces traits, mais aussi dans la limite d'apparition des taches fixée arbitrairement à 25 cm. L'ensemble induit ainsi des discordances notables, dont l'une a été désignée en forêt d'Orléans, avec la présence d'habitats secs, mais des critères pédologiques contradictoires désignant une zone humide.

==> La cartographie des zones humides ne constitue donc en l'état qu'une indication puisque l'on estime à 30% le taux d'erreur de détermination à la tarière. L'évaluation des incidences et impacts vis-à-vis des zones humides s'avère donc délicate en l'absence de modélisations spécifiques, et surtout considérant l'échelle de la présente étude.

Néanmoins rappelons tout d'abord que les prélèvements concernés par la présente autorisation sont des prélèvements d'ores et déjà existants depuis plusieurs années, et n'induisent donc pas de nouvelles contraintes hydrodynamiques. D'autre part, les volumes seront sensiblement identiques à ceux exprimés annuellement par le passé. Les années de références désignées étant celles présentant les conditions les plus défavorables, les projections fournies présenteront une marge suffisante.

En considérant l'ensemble de ces éléments, et en assurant le maintien de cette même base volumétrique des prélèvements sur les années à venir, aucune incidence n'est à prévoir sur les zones humides. Les variations hygrométriques au niveau de ces secteurs seront majoritairement soumises aux différents facteurs naturels (pluviométrie, température, vent...) sur la base des variations actuelles et passées qui ont façonné la formation des zones humides caractérisées lors de l'état initial.

Enfin, il est important de noter que la gestion volumétrique qui sera gérée par l'organisme unique vise à maintenir un débit minimum, hormis en cas de sécheresses extrêmes qui peuvent survenir et conduire naturellement à des situations de crise hydrologique.

7.4 Incidences sur les écosystèmes

7.4.1 Généralités sur les espèces en lien avec le milieu aquatique

Les incidences de la gestion de la ressource en eau sur les écosystèmes peuvent être très variables d'un milieu à un autre, et d'une espèce à une autre. Globalement, l'on peut distinguer les espèces dépendantes ou non-dépendantes au milieu aquatique dans la réalisation de leur cycle de vie. Il s'agira alors de la nécessité pour les populations d'effectuer toute ou partie de leur développement en milieu aquifère. Aussi, pour les espèces dépendantes du milieu aquatique ou humide (nappe d'accompagnement) le niveau d'incidences est sujet à d'autres paramètres tels que la capacité de déplacement de l'espèce, la capacité temporelle des individus à se passer d'eau, la nature du lien avec le milieu aquatique ou encore la capacité d'adaptation des individus.

7.4.1.1 Oiseaux

Généralités

Les oiseaux ont une sensibilité variable en fonction des habitats qu'ils occupent. Néanmoins, de façon générale, leur capacité de dispersion et leur rapidité de déplacement leur permet aisément d'établir un large périmètre de recherche dans le cas d'une variation des niveaux d'eau sous un seuil donné.

Notons également que la sensibilité des individus est plus importante en période hivernale lorsque la dépense d'énergie dévouée à l'alimentation se doit d'être minimale pour affronter les températures plus froides ; or la période la plus sensible vis-à-vis de la ressource en eau est cadrée à la période estivale. De plus, dans la majorité des cas, l'avifaune n'est pas strictement inféodée au milieu aquatique, à l'exception de quelques espèces dont la majorité est inscrite au sein de l'annexe I de la Directive Oiseaux.

==> Les effets des prélèvements sur les espèces hors Directive Oiseaux ne seront pas significatifs.

Les espèces désignées au titre de la Directive Oiseaux

Parmi les taxons inscrits au titre de l'annexe I et présentant un lien significatif avec le milieu aquatique, une espèce de rapace est notable : le Balbuzard pêcheur. La pêche étant sa principale activité de chasse, il entretient un lien étroit avec le milieu aquatique. Néanmoins, il se concentre majoritairement sur la Loire, dont le débit reste important tout au long de l'année. L'espèce se déporte aisément sur les grands étangs et zones lenticules localisées aux alentours. Enfin, notons que la croissance des effectifs sur ces dernières années à l'échelle locale tend à démontrer une bonne dynamique populationnelle.

Les variations du niveau d'eau liées à la gestion de la ressource n'auront donc pas d'effet sur l'espèce.

Les populations de limicoles tels l'Avocette élégante ou encore l'Echasse blanche sont présentes en milieux humides, marécageux et aquatiques. Ces espèces consomment de petits invertébrés enfouis dans l'humus ou la vase. Ils se positionnent ainsi en bordure de plans d'eau ou de rivières, et adaptent leurs recherches de nourriture aux variations des niveaux d'eau. Dès lors qu'une surface d'eau sera plus faible, la recherche de nourriture se fera sur les zones les plus au centre tandis que l'alimentation sera concentrée sur les zones extérieures en période de remplissage. Les modes de chasse sont donc adaptés en fonction du contexte hydrique.

==> Ce facteur, couplé aux capacités de dispersion des différentes espèces, tend à montrer que les prélèvements d'eau auront un impact négligeable sur ces populations.

Des espèces plus strictement aquatiques, telles que le Martin-pêcheur d'Europe, les Aigrettes ou les différentes espèces de Hérons, ne verront leur sensibilité aux variations de niveau d'eau qu'au travers de la ressource piscicole. Notons que le Martin pêcheur sera quant à lui plus sensible aux éventuelles pollutions ou dégradation de la qualité du milieu qu'à tout prélèvement. Les cortèges d'espèces regroupant les Aigrettes et Hérons seront généralement ubiquistes et présentent de ce fait une valence écologique notable. Il n'est d'ailleurs pas rare de les retrouver en bordure de parcelles irriguées.

Les prélèvements d'eau n'auront donc pas d'incidences sur ces espèces.
Aucune incidence n'est à relever vis-à-vis des espèces d'oiseaux.

7.4.1.2 Reptiles

Généralités

Dans leur large majorité, les reptiles ne sont pas inféodés aux milieux aquatiques et ont une tendance forte à l'insolation dans une optique de réchauffement de leur système sanguin. Seules les Couleuvres à collier et vipérine sont présentes en milieu humide pour le secteur concerné. Cependant toutes deux se servent du milieu aquatique en chasse essentiellement et présentent de surcroît une capacité de dispersion et d'adaptation importante.

Aucune incidence n'est significative sur les reptiles protégées et communs

Espèces de la Directive Habitats

Aucune espèce n'est identifiée sur les sites de l'unité de gestion considérée.

Aucune incidence n'est donc avérée vis-à-vis des reptiles de la Directive Habitats.

7.4.1.3 Amphibiens

Généralités

Les amphibiens ont un mode de vie bi-phasique. Pour accomplir leur cycle de vie, ils ont à la fois besoin des milieux humides pour leur développement larvaire et leur reproduction, mais également des milieux terrestres pour la dispersion et la migration, le transit temporaire, la chasse et l'hibernation. La présence et la nature de ces deux éléments détermine la potentialité de présence des amphibiens sur un lieu donné. La distance parcourue par les amphibiens peut être de l'ordre de plusieurs kilomètres pour rejoindre les points d'eau souhaités en période de reproduction. Cependant, pour les urodèles (Tritons, Salamandres), la distance de transit reste plus faible : ces espèces seront en mesure de compenser ce point par la colonisation de petits points d'eau/fossés à faibles volumes d'eau et/ou temporaires. Enfin les espèces présentent une période d'enfouissement en période estivale, leur permettant de s'affranchir des contraintes liées à l'étiage.

L'objet de l'étude n'aboutissant pas à une destruction d'espèces ni à un assèchement de mares en dehors du cycle naturel saisonnier, aucun effet significatif n'est indiqué.

Espèces de la Directive Habitats

Seul le Triton crêté est indiqué à l'échelle locale. Se localisant en particulier au niveau des mares en nappes perchées, il ne présente pas de lien avec les prélèvements de nappe.

Aucune incidence n'est donc avérée vis-à-vis des amphibiens de la Directive Habitats.

7.4.1.4 Mammifères

Généralités

Les mammifères sont représentés par un ensemble d'espèces ayant des exigences écologiques très diversifiées. Seules certaines espèces ne sont liées à l'eau, et pour la plupart que pour la ressource alimentaire, et ne présentent pas d'exigence particulière sur la quantité de cette ressource. La Genette d'Europe est rare sur le territoire et ne présente pas de lien spécifique avec le milieu aquatique/humide.

Aucune espèce, hors espèces de la Directive Habitats, n'est concernée par de potentiels impacts liés aux prélèvements.

Espèces de la Directive Habitats

Aucune espèce de mammifère de l'annexe II n'est recensée.

Aucune incidence n'est donc envisagée pour le groupe taxonomique des mammifères.

7.4.1.5 Chiroptères

Généralités

Les chiroptères utilisent les milieux aquatiques de manière plus occasionnelle pour la chasse et/ou le transit. Les chauvesouris peuvent effectuer des déplacements de plusieurs dizaines de kilomètres du lieu de gîte aux lieux de chasse.

La gestion de la ressource en eau n'aura donc pas d'incidence sur ce groupe.

Espèces de la Directive Habitats

Aucune espèce de la Directive Habitats ne chasse exclusivement en milieu aquatique.

Aucune incidence n'est donc envisagée pour le groupe taxonomique des chiroptères.

7.4.1.6 Invertébrés

Généralités

Les Invertébrés présentent une dépendance très variable au milieu aquatique :

- La majorité des lépidoptères (papillons), orthoptères et coléoptères ne sont pas en lien avec les milieux aquatiques. Les points d'eau ne constituent donc pas un élément essentiel du cycle de développement de ces derniers. Certains, en revanche, vivent dans des habitats humides comme les tourbières, les landes humides, les mégaphorbiaies ou les marais et sont désignés à l'annexe II de la directive européenne.
- Dans le cycle de vie des odonates (libellules), les larves se développent dans le milieu aquatique durant 1 à 4 ans avec une durée plus courte pour les zygoptères (1-2 ans) et une durée de développement supérieure pour les anisoptères (3-4 ans). Le milieu aquatique est donc essentiel lors de cette phase. Malgré tout, cette dépendance est compensée par la possibilité pour les larves de se développer malgré des niveaux d'eau très bas dès lors qu'une base alimentaire reste disponible. Elles sont ainsi plus sensibles à la qualité de l'eau et de la ressource alimentaire

qu'au niveau d'eau. Par ailleurs, les adultes sont capables de coloniser de nouveaux sites grâce à leurs grandes capacités de dispersion.

Aucune espèce, hors espèces de la Directive Habitat, n'est concernée par de potentiels impacts liés aux prélèvements.

Espèces de la Directive Habitats

La présence de la Leucorrhine à gros thorax est considérée mais sa sensibilité au milieu aquatique est modérée en considérant la capacité de dispersion des adultes et la possibilité pour les larves de se développer en condition difficile en termes de niveau d'eau et d'oxygénation du milieu. L'écaille chinée se localise principalement au niveau des mégaphorbiaies mais présente en plus de son caractère courant, une capacité de dispersion importante.

Aucune incidence n'est donc envisagée pour le groupe taxonomique des invertébrés.

7.4.1.7 Faune piscicole

Généralités

Les poissons constituent le groupe taxonomique le plus en lien avec le milieu aquatique. Leur sensibilité face aux variations du niveau d'eau sera malgré tout très faible sur l'ensemble de l'année, à l'exception de la période de frai. En effet une fois les zones de frais creusées, un niveau d'eau stable sera le gage d'un développement des alevins réussi, par la constance des paramètres physico-chimiques et du courant pour les zones rivulaires. Les périodes de frai relatives à chacune des espèces recensées dans les différents cours d'eau sont les suivantes :

Tableau 62 : Périodes de frai pour les principales espèces de poissons avérées (Sources : INPN)

Nom commun	Nom latin	Période de Frai											
		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>												
Brochet	<i>Esox lucius</i>												
Loche de rivière	<i>Cobitis taenia</i>												
Truite fario	<i>Salmo trutta fario</i>												
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>												

Pour la majorité des espèces, à l'exception de la Truite fario qui affectionne les eaux plus vives, les périodes de frais sont concentrées en période printanière et tout début d'été. Cela permet aux individus de s'affranchir des périodes d'étiage et donc d'assurer un succès reproducteur durant les périodes où le niveau d'eau reste suffisamment stable car de brusques variations de niveau et de débit ne sont pas à craindre en dehors des périodes d'irrigation, qui ne sont que peu concomitantes avec les périodes de frai. L'Anguille quant à elle ne présente pas de période de frai en milieu fluviatile, puisqu'elle se reproduit en mer. Le fait que les périodes de frai ne recoupent pas la période d'irrigation et la présence de ces espèces sur les principaux cours d'eau tels que la Loire et la Seine permet de réduire tout risque d'effet significatif.

Aucune espèce n'est concernée par de potentiels impacts liés aux prélèvements.

Espèces de la Directive Habitats

Aucune espèce de la Directive Habitats n'est identifiée.

Sous réserve du maintien des débits des cours d'eau, aucune incidence de la mise en place des l'organisme unique n'est donc envisagée pour le groupe taxonomique des poissons. Une attention particulière devra en ce pendant être menée sur les niveaux d'eau afin de s'assurer de la limitation des assècs pouvant survenir, bien que généralement liés aux cycles saisonniers.

7.4.1.8 Flore

Généralités

L'incidence de la gestion de la ressource en eau sur la flore est très difficile à évaluer, étant donné le panel important d'écosystème qu'affectent les végétaux. En bordure de parcelle agricole, et dans le cas d'une gestion appropriée des milieux environnants, la disponibilité en eau peut accroître la diversité des espèces végétales.

En milieu aquatique, rivières et plans d'eau, certaines plantes des milieux humides comme le Butome, l'Étoile d'eau ou encore l'Illicèbre verticillé, supportent des immersions plus ou moins prolongées, ou au contraire des périodes de sécheresse. Seule la mise en évidence d'une hausse ou d'une baisse significative et durable du niveau d'eau pourrait entraîner une augmentation de la surface de la zone de battement des eaux ou encore une réduction de cette dernière car cette zone de battement des eaux présente des conditions édaphiques et hydriques particulières favorables à certaines espèces floristiques. L'impact serait alors essentiellement caractérisé par une modification de la répartition des espèces sur les berges. Mais en l'état actuel des connaissances, aucun effet significatif n'est à prévoir en raison des seuils de prélèvements fixés. Seule une évolution mineure des cortèges et l'installation d'espèces aquatiques plus tolérantes semble possible.

La flore en région Centre ne sera donc pas concernée par de potentielles incidences.

Espèces de la Directive Habitats

Une espèce est concernée par les sites Natura 2000 considérés : le Fluteau nageant (*Luronium natans*) qui est non directement liée à des résurgences de nappes.

Aucune incidence n'est à prévoir concernant la flore.

7.4.2 Incidences sur les espèces et habitats des sites Natura 2000

Les sites Natura 2000 du bassin de la Beauce ne sont pas tous en lien avec le milieu aquatique. Parmi ceux liés aux milieux humides et cours d'eau sensibles, seuls quelques-uns sont directement concernés par la zone d'influence des captages, ou par des volumes de prélèvement susceptibles d'avoir une incidence sur les espèces et leurs habitats.

7.4.2.1 Sites de la Directive Oiseaux

Le tableau ci-après dresse la liste de ces sites concernés et présentés dans l'état initial.

Tableau 63 : Liste des périmètres Natura 2000 de type ZPS retenus (Directive Oiseaux)

Type de zonage	Référence	Sites Natura 2000	Superficie	Surfaces de Zones Humides (ha) ¹⁵	Autres OUGC concernés par cette ZPS
ZPS	FR1112011	Massif de Rambouillet et zones humides proches	22 000 ha	1100	-

La Directive Oiseaux regroupe les sites ayant été désignés pour la protection de l'avifaune, sans considération spécifiques des habitats et habitats d'espèces. Le précédent chapitre ayant permis de démontrer l'absence d'impacts et d'incidences sur ces populations pour l'ensemble des espèces, nous pouvons assurer qu'il n'existe **aucune incidence des prélèvements d'eau sur le réseau européen Natura 2000 des sites régis par la Directive Oiseaux.**

7.4.2.2 Sites de la Directive Habitats

Les sites de la Directive Habitats Faune Flore retenus pour l'analyse des incidences lors de l'état initial sont présentés ci-dessous et sont au nombre de 1.

Tableau 64 : Liste des périmètres Natura 2000 de type ZSC retenus (Directive habitats)

Type de zonage	Référence	Sites Natura 2000	Superficie	Surfaces de Zones Humides (ha) ¹⁶	Autres OUGC concernés par cette ZSC
ZSC	FR1100803	Tourbières et prairies tourbeuses de la forêt d'Yveline	820 ha	49,2	-

Si l'étude des espèces menée précédemment a permis de démontrer l'absence d'incidences sur l'ensemble des cortèges et groupes taxonomiques désignés au sein des annexes de la Directive, l'étude des habitats ayant fait l'objet de la désignation des différents sites reste nécessaire pour caractériser l'absence ou la présence d'incidences.

La totalité des habitats des sites Natura 2000 concernés est détaillée ci-dessous. Ces données sont issues de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). Le pourcentage de présence des habitats sur chaque site est précisé.

¹⁵ Surface globale incluse ou non dans l'OUGC

¹⁶ Surface globale incluse ou non dans l'OUGC

Tableau 65 : Liste des habitats Natura 2000 concernés par une évaluation des incidences (Source : site INPN)

Habitats	BC78
3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	0,06
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	0,06
4030 - Landes sèches européennes	0,92
6230 - Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) *	0,06
6410 - Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	0,12
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	0,61
7140 - Tourbières de transition et tremblantes	0,06
7230 - Tourbières basses alcalines	0,36
9130 - Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	0,12
9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i> *	0,26
9190 - Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>	0,26
91D0 - Tourbières boisées *	< 0.01
91E0 - Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) *	2,46

Il s'agit ainsi d'évaluer à dire d'expert leur lien au milieu aquatique et leur sensibilité (0 : nulle, 1 : faible, 2 : modérée, 3 : forte). Il est supposé en tant qu'hypothèse initiale, que l'ensemble des habitats dits « humides » peuvent être sensibles et potentiellement impactés par des prélèvements d'eau au-delà des seuils de non incidence.

Les habitats ne présentant pas de lien avec le milieu aquatique

Habitats	Lien au milieu aquatique	Sensibilité évaluée
4030 - Landes sèches européennes	0	0

Parmi les habitats ne présentant pas de lien direct avec le milieu direct, on trouve les habitats de type Landes sèches et formations calcaires qui présentent une porosité forte à l'eau ou bien une surface propice au ruissellement.

Les habitats 4030 ne sont donc soumis à aucune incidence.

Les habitats présentant un faible lien avec la ressource en eau

Habitats	Lien au milieu aquatique	Sensibilité évaluée
4010 - Landes humides atlantiques septentrionales à <i>Erica tetralix</i>	1	0
6230 - Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) *	1	0
9130 - Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	1	0
9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i> *	1	0
9190 - Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>	1	0

Certains habitats Natura 2000 présentent une capacité de rétention de l'eau plus importante, souvent compte-tenu des caractéristiques moins poreuses du sol, et de la végétation en place. Il s'agit notamment des hêtraies et forêts de type chênaies de plaines sablonneuses. On y trouve également les Landes humides atlantiques, peu représentées en région Centre.

Ces formations végétales présentent une certaine réserve relative en eau, permettant notamment à la végétation souvent bien développée, de pouvoir croître. Néanmoins, leur sensibilité aux prélèvements apparaît clairement nulle compte-tenu des trop faibles réserves en eau, mais aussi et surtout de la capacité du milieu à faire face à une sécheresse prolongée en l'absence de pluies notamment. Notons enfin que l'ensemble des espèces inféodées à ces milieux ne sont pas des espèces de zones humides ou présentant un lien particulier avec le milieu aquatique.

Aucune incidence n'est notée pour les habitats 4010, 6230, 9130, 9180 et 9190.

Les habitats présentant un lien modéré avec la ressource en eau

Habitats	Lien au milieu aquatique	Sensibilité évaluée
6410 - Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	2	2
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	2	2
7140 - Tourbières de transition et tremblantes	2	3
7230 - Tourbières basses alcalines	2	3
91D0 - Tourbières boisées *	2	3

Différents types de formations écosystémiques présentent un lien modéré avec la ressource en eau et le milieu aquatique de manière plus générale.

- Les habitats à dominante végétale, telles que les Mégaphorbiaies hygrophiles et Prairies à Molinie. Pour ces habitats, un fonctionnement écologique saisonnier est avéré. Ce dernier est en lien d'une part avec la nappe sous-jacente, mais également avec les précipitations dont l'infiltration peut être retenue pas des sols argileux plus ou moins denses. En période estivale, les habitats sont ainsi soumis à des périodes de sécheresse plus ou moins longues. La capacité hydrique des formations végétales en place permet de pallier à ce manque d'eau. ==> Les incidences ne seront donc pas avérées sur ces habitats 6410 et 6430.
- Les formations tourbeuses et marais présentent une sensibilité plus forte, leur état de conservation évoluant généralement face à de très faibles variations environnementales, mais souvent centrées sur l'aspect pollution ou le pâturage. Ces habitats représentent généralement de faibles surfaces compte-tenu des caractéristiques hydriques, géologiques et topographiques qui doivent être réunies. Ces sites tels qu'on les trouve au sein de la Vallée de l'Essonne qui constitue une résurgence de la nappe de Beauce, ou encore dans le Marais de Bordeaux et Mignerette, formation alcaline lié au fonctionnement de la nappe sont donc rarement soumis à des pressions de prélèvements significatives. Rappelons de surcroit que ces prélèvements et volumes concernés sont existants. ==> Ils n'auront donc aucune incidence nouvelle sur les habitats 7140, 7230 et 91D0 en place.

Aucune incidence n'est avérée pour les habitats 6410, 6430, 7140, 7230 et 91D0.

Les habitats présentant un lien fort avec la ressource en eau

Habitats	Lien au milieu aquatique	Sensibilité évaluée
3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	3	2
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	3	1
91E0 - Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) *	3	1

Deux typologies d'habitats sont désignées comme ayant un lien fort avec le milieu aquatique :

- Tout d'abord l'ensemble des cours d'eau et lacs ou étangs, pour lesquels l'habitat désigné comprend une part majoritaire d'eau, et une part minoritaire de végétaux, généralement cantonnés aux berges, ou aux espèces aquatiques. Ces eaux oligotrophes, mésotrophes ou eutrophes (désignant la proportion de matière organique) présentent des variations saisonnières variables en fonction des débits ou des volumes disponibles. Certains habitats vont ainsi présenter une réserve d'eau sur l'ensemble de l'année, tandis que d'autres présenteront une diminution notable de leur réserve en période estivale. Malgré tout, cette variation fait partie intégrante du cycle saisonnier, et ne présente pas de lien avec les prélèvements en eau faisant l'objet de la présente étude. La fixation de seuils de débit minimum permet de s'assurer de cette non-significativité des actions de prélèvements, qui sont alors stoppés dès lors que le cours d'eau présentera une variation saisonnière plus importante sur certaines années.

- L'habitat de type Forêt alluviale présente quant à lui des spécificités particulières, du fait de sa prépondérance végétale, mais également de son lien fort avec le milieu aquatique. Les espèces inféodées à ce type de milieu sont des espèces adaptées au milieu humide et aquatique, et présentant ainsi la capacité de résister aux inondations mais également aux périodes plus sèches. Les forêts alluviales, de la végétation en place, et notamment des sujets de frênes et d'aulnes, présentent une stabilité forte, car leur développement s'est fait sur de nombreuses années afin de permettre l'expansion de la strate arborée. Aucune incidence des prélèvements n'est donc envisagée.

Aucune incidence n'est donc envisagée pour les habitats 3130, 3150, et 91E0.

De manière plus large, en s'assurant de l'absence d'incidences sur les habitats et de l'absence d'incidences sur les espèces de faune et de flore ayant justifié la désignation des sites, nous pouvons donc affirmer l'absence d'incidences pour la mise en place de l'organisme unique sur l'ensemble du réseau européen Natura 2000.

7.5 Incidences sur les activités humaines

Les prélèvements en eau destinés à l'irrigation étant déjà physiquement réalisés sur le territoire depuis plusieurs années et compte tenu du fait que les ouvrages de prélèvements existent déjà :

Aucune incidence n'est attendue sur cet item.

7.6 Cumul des impacts avec les autres projets

Le cumul des incidences avec les projets de création de nouveaux forages sur le secteur de la nappe de Beauce a été examiné.

18 projets de création de forage pour un nouveau volume de prélèvement (11 demandes) ou pour le transfert d'un quota existant (7 demandes) ont fait l'objet de demandes d'autorisation dans le périmètre du SAGE Nappe de Beauce.

Tous présentent peu ou pas d'impact sur le milieu eau (eaux souterraines, superficielles, captages d'eau potable ou zones humides -lorsque précisé) et ont ainsi tous fait l'objet d'un avis favorable par la CLE de la Nappe de Beauce, à l'exception de l'un d'entre eux pour lequel nous ne disposons pas de l'avis final (l'avis devait être rendu début 2014) ; néanmoins l'avis sera probablement favorable sur ce forage pour lequel l'étude avait montré l'absence d'impact.

12 concernent le secteur Beauce Centrale (6 dans le Loiret, 3 en Essonne, 3 en Eure-et-Loir), 4 concernent la Beauce Blésoise (Loir-et-Cher) et 2 concernent le Montargois (Loiret). Les surfaces irrigables varient de 30 à 170 ha pour des débits d'exploitation de 50 à 180 m³/h et des volumes annuels de 25 000 à 265 000 m³ par forage. Les nappes captées sont les Calcaires de Beauce (Pithiviers ou Etampes) libres en Beauce Centrale 45 et Beauce Blésoise, le Calcaire de Brie (captif) et les Sables de Fontainebleau en Beauce Centrale 91 et la Craie (captive) dans le Montargois 45, la Beauce Centrale 28 et la Beauce Blésoise 41.

Aucun projet de forages n'est recensé sur ce territoire et donc en conséquence aucun effet cumulé n'apparaît avec le présent projet sur ce territoire.

Tous les projets en cours ou à venir respecteront l'enveloppe globale prévue par le SAGE.

7.7 Prise en compte des effets du changement climatique

Les récentes études effectuées sur le bassin de la Seine, concernant l'impact du changement climatique (projet « REXHySS » - Impact du changement climatique sur les Ressources en eau et les Extrêmes Hydrologiques dans les bassins de la Seine et de la Somme – complétées par les résultats du projet « Explore 2070 ») initié par le ministère en charge de l'écologie ont globalement mis en évidence les perspectives suivantes pour les décennies à venir :

- une baisse importante et significative des précipitations estivales et à un degré moindre, mais significatif, des précipitations hivernales,
- une évapotranspiration potentielle (ETP) qui augmente significativement (+16 % en moyenne à l'horizon 2050, +23% à l'horizon 2100),
- une réponse régionale du changement climatique déjà très marquée dès les années 2050,
- des conditions climatiques qui diminuent sensiblement la recharge des formations aquifères (baisse estimée à 20 % en milieu de siècle et près de 30 % en fin de siècle).

Quantitativement, à l'échelle du bassin de la Seine, ce déficit d'alimentation des formations aquifères à venir représente environ le double de ce qui est prélevé en nappe à ce jour sur ce même bassin, ce qui entraînera une baisse des niveaux piézométriques de l'ensemble des formations aquifères du bassin et, en conséquence directe, une diminution des débits de base des cours d'eau.

Ainsi, les débits des rivières seraient en baisse, à la fois en moyenne annuelle et en toute saison (basses et hautes eaux), ce qui aurait également des impacts négatifs sur la qualité des cours d'eau. Ces résultats, relativement alarmants, incitent à étudier la faisabilité de solutions de limitation d'impact des effets du changement climatique à moyen et long terme sur la ressource en eau souterraine, dans le cadre des mesures d'adaptation au changement climatique.

Compte tenu d'une part de la mise en évidence de la relation étroite entre les indicateurs de débits et les niveaux piézométriques sur l'ensemble des secteurs de la Nappe de Beauce et d'autre part de la très forte corrélation entre années climatiques déficitaires et besoins en eau pour l'irrigation, l'augmentation des températures et donc de l'évapotranspiration en période estivale risquent d'induire mécaniquement des hausses dans la demande en eau. Ceci alors même que la recharge des aquifères sera réduite, entraînant par là des risques de non-respect des objectifs de débits dans les cours d'eau exutoires.

Dans notre série chronologique de données, l'année 2006 peut être considérée comme une année de fréquence de retour vicennale sèche en regardant les données d'ETP. En matière de déficit hydrique, 2011 constitue également une année très déficitaire. Sur ces 2 années les pluies efficaces sont estimées entre 40 et 60 mm alors que la recharge moyenne est estimée à 130 mm.

On étudie de plus près les années 2006 et 2011 en les considérant comme représentatives d'une année « normale » dans un futur sous condition de changement climatique. On peut ainsi dégager sur l'ensemble des volets hydrologiques, prélèvements et indicateurs piézométriques, les éléments de synthèse présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 66 : Eléments de synthèse sur les effets du changement climatique

Indicateur	2006	2011
Volume consommé de l'année- volume moyen 2003 -2014	+ 94 387 266 m ³	+ 76 262 625 m ³
Niveau de l'indicateur Beauce centrale / Niveau moyen	- 0.08m	- 1m
Niveau de l'indicateur Beauce Blésois/ Niveau moyen	- 0.53m	- 1.27m
Niveau de l'indicateur Fusain / Niveau moyen	- 0.65m	- 0.63m
Niveau de l'indicateur Montargois/ Niveau moyen	+ 0.08m	- 1.14m
Franchissement du DOE sur La Bezonde à Pannes	Oui	Oui
Franchissement du DOE sur La Cisse à Coulanges	Non	Non
Franchissement du DOE sur La Conie à Conie-Molitard	Oui	Oui
Franchissement du DOE sur La Juine à Méréville	Non	Oui
Franchissement du DOE sur L'Aigre à Romilly-sur-Aigre	Oui	Oui
Franchissement du DOE sur Le Fusain a Courtempierre	Oui	Oui
Franchissement du DOE sur Le Puisseaux à Saint-Hilaire-sur-Puisseaux	Oui	Oui
Franchissement du DOE sur Les Mauves à Meung-sur-Loire		Non
Franchissement du DOE sur L'Essonne à Boulancourt	Oui	Oui

Il apparait alors dans cette situation que les débits règlementaires sont largement non respectés sur le secteur pour une demande en eau comprise entre + 76 et 95 Mm³ par rapport à une moyenne établie à 159 Mm³/an sur l'ensemble du secteur de la Nappe de Beauce. Enfin, nous remarquons que des indicateurs piézométriques sont eux aussi en deçà du niveau moyen interannuel. Cette dernière observation, compte tenu du caractère inertiel de la nappe de Beauce et de son cycle pluriannuel, doit être regardée avec précaution car les effets induits par une réduction des apports pluviométriques efficaces peuvent être plus marqués les années suivantes.

Quoiqu'il en soit, sous l'effet du changement climatique, il y a de très fortes chances que l'ensemble du système Nappe de Beauce se retrouve en déséquilibre entre Usages / Ressource et ne puisse plus satisfaire aux objectifs de débits et de qualité des eaux (O₂ dissous etc....) des cours d'eau.

Une incidence forte des effets du changement climatique est donc à prévoir sur les systèmes d'exploitation face à l'évolution de la disponibilité en eau. Néanmoins, la prise en compte du niveau de la nappe et des rivières constitue la principale mesure pour garantir une gestion équilibrée et ce pendant la durée de l'AUP de 15 ans.

7.8 Incidence sur la population et les biens matériels

Les prélèvements en eau destinés à l'irrigation étant déjà physiquement réalisés sur le territoire depuis plusieurs années et compte tenu du fait que les ouvrages de prélèvements existent déjà :

Aucune incidence n'est attendue sur cet item.

7.9 Incidence sur le patrimoine culturel et archéologique

Les prélèvements en eau destinés à l'irrigation étant déjà physiquement réalisés sur le territoire depuis plusieurs années et compte tenu du fait que les ouvrages de prélèvements existent déjà :

Aucune incidence n'est attendue sur cet item.

7.10 Incidence sur les espaces forestiers et maritimes

Les prélèvements en eau destinés à l'irrigation étant déjà physiquement réalisés sur le territoire depuis plusieurs années et compte tenu du fait que les ouvrages de prélèvements existent déjà :

Aucune incidence n'est attendue sur cet item.

7.11 Incidence sur la qualité de l'air

D'éventuelles incidences sur la qualité de l'air peuvent apparaître en cas d'utilisation de moteur thermique pour le fonctionnement des pompes. Toutefois, compte tenu de la faible utilisation de ces moteurs sur le territoire mais aussi du fait que les ouvrages de prélèvements sont localisés loin des habitations aux milieux des champs :

Aucune incidence n'est attendue sur cet item.

7.12 Incidence sur la consommation énergétique

Au sens large, l'irrigation induit une consommation énergétique liée d'une part au transit de l'eau jusqu'au matériel (pompe, enrouleur...) et d'autre part à son application sur le champ. Les schémas suivants présentent la répartition des pertes d'énergie pour différents systèmes d'irrigation.

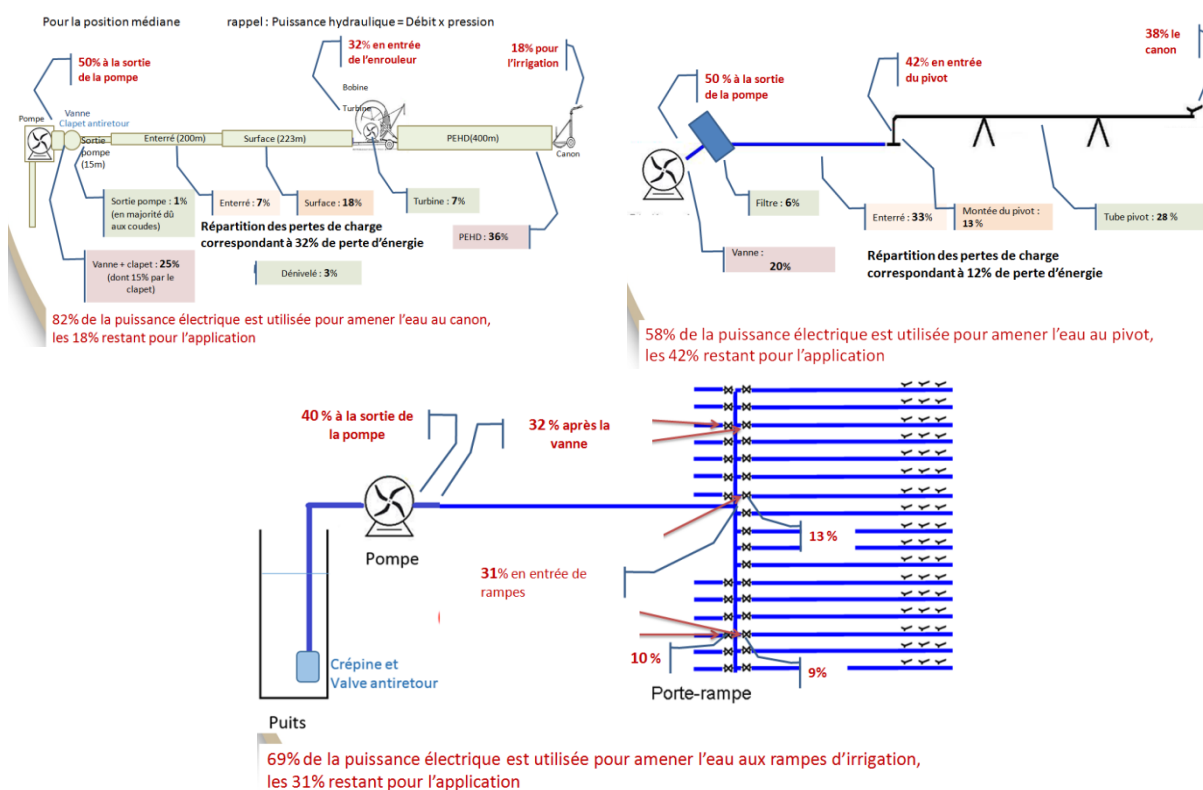


Figure 149 : Répartition des pertes d'énergie pour différents systèmes d'irrigation (projet EDEN – volet irrigation)

A la vue du présent projet, d'éventuelles incidences énergétiques peuvent apparaître au niveau des pompes de prélèvement. Néanmoins, considérant que :

- les matériels liés à l'irrigation sont actuellement déjà en place et mis en service,
- en cas de remplacement, des matériels moins énergivores seront achetés,
- une sensibilisation est réalisée par les chambres d'agriculture sur l'efficacité du matériel.

Aucune incidence n'est attendue sur cet item. Une amélioration est même envisagée suite à l'achat de matériels moins énergivores.

7.13 Incidence sur l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique

Les prélèvements en eau destinés à l'irrigation étant déjà physiquement réalisés sur le territoire depuis plusieurs années sans atteindre à l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique :

Aucune incidence n'est attendue sur cet item.

7.14 Incidence sur la commodité du voisinage

7.14.1 Bruit

Le son peut être défini de deux façons :

- d'une manière objective tout d'abord, c'est le phénomène physique d'origine mécanique consistant en une variation de pression (très faible), de vitesse vibratoire ou de densité du fluide, qui se propage en modifiant de proche en proche l'état de chaque élément du milieu considéré, donnant ainsi naissance à une onde acoustique.
- d'une manière subjective également : il s'agit de la sensation procurée par cette onde, qui est reçue par l'oreille, puis transmise au cerveau et déchiffrée par celui-ci. De toutes les ondes acoustiques, seules certaines peuvent être perçues par l'oreille humaine : il s'agit des ondes dont la fréquence est comprise entre 20 Hertz (Hz) et 20 000 Hz (20 kHz). En dessous de 20 Hz, on parle d'infrasons, et au dessus de 20 kHz, on parle d'ultrasons.

En général, le bruit est différencié du son par une sensation désagréable à l'oreille. Ainsi, l'AFNOR définit le bruit comme toute sensation auditive désagréable et gênante ou tout phénomène acoustique produisant cette sensation.

La différence entre un bruit et un son est principalement liée à la fréquence de vibration, celle du bruit étant irrégulière et ne permettant donc pas de lui donner une hauteur précise contrairement au son. Le bruit est physiquement caractérisé par son intensité, la présence d'harmoniques non périodiques, de fortes modulations et l'existence de discordances ; c'est pourquoi on le trouve désagréable.

Le niveau sonore est apprécié en décibels. De façon schématique, cette valeur exprime le rapport des puissances entre la grandeur mesurée et une valeur de référence fixée par une norme. La figure ci-après propose une classification des bruits.

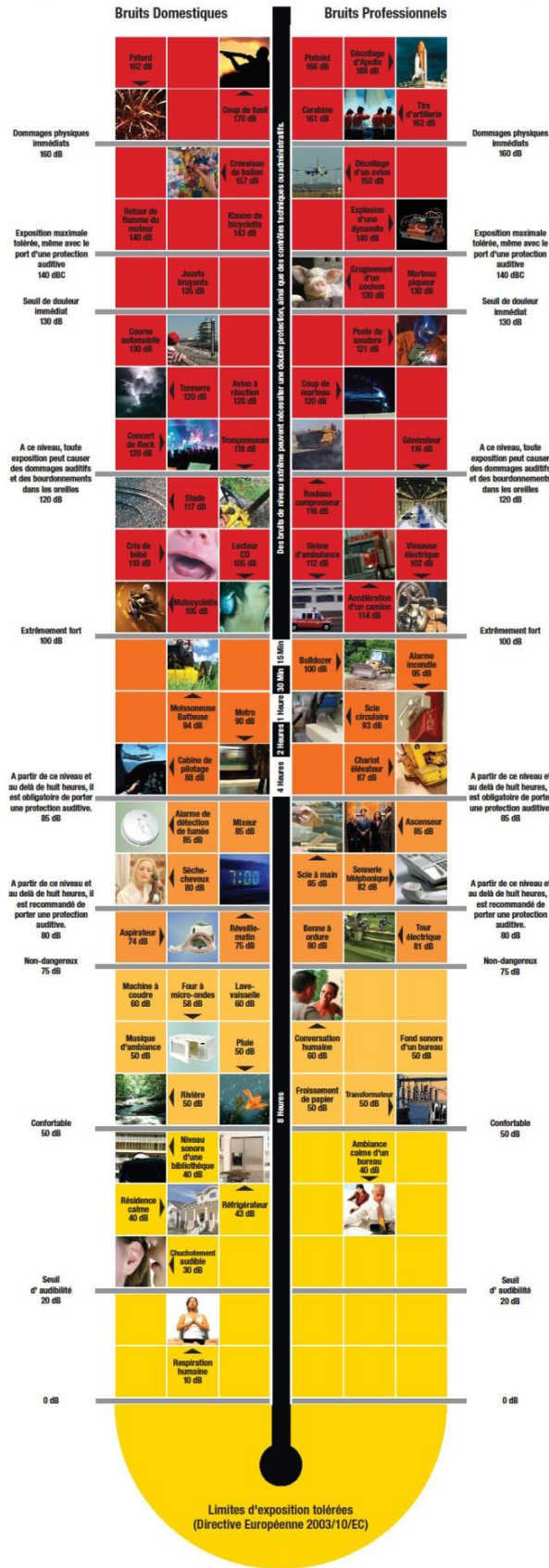


Figure 150 : Niveau sonore et sensation auditive

L'exposition à des niveaux sonores excessifs peut entraîner des lésions définitives du système auditif. Le bruit induit ainsi deux grands types d'effet sur la santé :

- les effets physiologiques : lésions auditives, pathologies cardiovasculaires et la perturbation du sommeil...
- les effets psychologiques se traduisant par l'apparition de pathologies psychiatriques ou psychosomatiques (anxiété, dépression...) en termes de modification du comportement de l'individu. Ces effets sont beaucoup plus complexes à mesurer de façon objective notamment parce que la perception et la tolérance au bruit varie d'un individu à un autre.

L'augmentation du niveau sonore est perceptible pour l'être humain dès une variation 3 dB(A). Une variation physique de 10 dB(A) a pour conséquence la sensation que l'on a augmentée ou diminuée la puissance de source sonore par 2.

Tableau 67 : Perception de la variation du niveau sonore par l'être humain (DRASS Rhône Alpes – Groupe Régional Bruit, 2009

Augmentation du niveau sonore en dB(A)	Perception à l'oreille
±3	Légèrement perceptible
±5	Différence perceptible
±10	Perçue comme doublée
± 20	Perçue comme quadruplée

Les pompes de prélèvement peuvent être considérées comme des sources ponctuelles d'émissions sonores émettant en champ libre. Sachant que la propagation du son dans ce cas, se caractérise par une baisse de 6 décibels des niveaux de pression et d'intensité sonore à chaque fois que la distance est doublée, le bruit engendré par une pompe émettant 100 dB(A) à 1 m, redescend à un niveau « Non dangereux - < 75 dB(A) dans un rayon de 32 m.

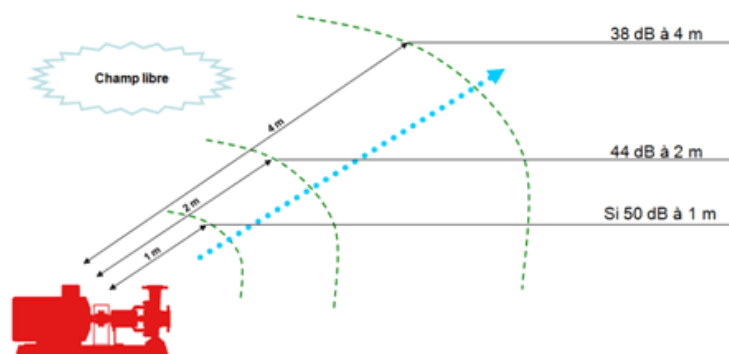


Figure 151 : Principe de propagation en champ libre

Dans le cas d'un fonctionnement en cascade ou proximal de plusieurs pompes, le niveau sonore engendré par le complexe équivaut au niveau sonore le plus fort émis, majoré selon le nombre de pompes. Ainsi, si l'on reprend l'exemple précédent de pompes émettant un bruit de 100 dB(A) à 1 m pour qu'une augmentation du bruit soit perceptible à 32 m, il faudrait un fonctionnement conjoint d'au moins 4 pompes, cas de figure exceptionnel.

Tableau 68 : Abaque de majoration du niveau sonore en fonction du nombre de source

Nb de sources de même niveau	Élévation du niveau sonore en dB(A)
2	3
3	5
4	6
5	7
6	8
7 à 8	9
9 à 10	10

Différence entre 2 sources de niveaux sonores différents dB(A)	Élévation du niveau sonore en dB(A)
1	3
2 à 4	2
5 à 9	1
>10	0

Enfin, les pompes de prélèvements sont généralement implantées au milieu des champs, loin des habitations et confinées dans des locaux techniques où l'ambiance sonore est couverte, ou bien immergées à plusieurs mètres de la surface du sol. Ainsi, leur influence sur le niveau sonore global de l'environnement s'en voit limitée.

Compte tenu de ces différents éléments, des améliorations techniques des matériels de prélèvement en terme de réduction des nuisances sonores et du fait que le présent projet concerne des prélèvements en eau déjà existants (et non l'implantation de nouveaux prélèvements), le projet n'est pas considéré comme impactant pour cette thématique.

7.14.2 Odeurs

Les prélèvements en eau destinés à l'irrigation ne sont pas source d'émissions d'odeurs. Des nuisances olfactives peuvent toutefois être liées à l'utilisation de moteurs thermique pour le fonctionnement des pompes. Cependant, compte tenu de la localisation lointaine des ouvrages de prélèvements vis-à-vis des habitations, aucune nuisance n'est attendue.

Aucune incidence n'est donc attendue sur cet item.

7.14.3 Emissions lumineuses

Les prélèvements en eau destinés à l'irrigation ne sont pas source d'émissions lumineuses.

En conséquence, aucune incidence n'est attendue sur cet item.

8 Compatibilité du projet avec les plans et programmes

8.1 Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE)

La directive du 23 octobre 2000 adoptée par le Conseil et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Cette directive joue un rôle stratégique et fondateur en matière de politique de l'eau. Elle fixe en effet des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

La Directive Cadre sur l'Eau donne la priorité à la protection de l'environnement et à une utilisation durable de l'eau, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux, par le biais de plans de gestion démarré en 2010. L'objectif était d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux estuariennes et côtières. Des reports d'échéance au-delà de 2015 ont été accordés avec des objectifs notamment à 2021.

Ces objectifs sont repris par les SDAGE et SAGE.

Le projet d'autorisation unique de prélèvements sur l'OUGC a pour objectif de réguler les prélèvements, afin d'améliorer l'état quantitatif des masses d'eau. La régulation des prélèvements sur le territoire de l'OUGC ne devrait pas avoir d'impact défavorable sur la qualité des eaux. Ce projet est donc compatible avec la DCE d'un point de vue quantitatif et qualitatif.

8.2 Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ont été élaborés pour chacun des 6 grands bassins hydrographiques français. Ils déterminent les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre.

L'aire d'étude de la nappe de Beauce est inscrite dans le périmètre des **SDAGE des bassins Loire Bretagne et Seine Normandie** 2016-2021 respectivement approuvés les 04 et 05 novembre 2015.

Tableau 69 : OUGC et SDAGE

OUGC	Agence de l'eau	Commission territoriale
Beauce Centrale 78	Seine Normandie	Seine amont
		Seine aval

8.2.1 SDAGE Seine Normandie (2016-2021)

Le territoire du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands (Seine-Normandie) s'étend sur 10 régions, 28 départements et près de 8650 communes soit une superficie d'environ 94 500 km² (18% du territoire français). 18,3 millions d'habitants peuplent ce bassin.

Le SDAGE 2016-2021 a défini 5 grands enjeux :

- Préserver l'environnement et sauvegarder la santé en améliorant la qualité de l'eau et des milieux aquatiques de la source à la mer
- Anticiper les situations de crise en relation avec le changement climatique pour une gestion quantitative équilibrée et économe des ressources en eau : inondations et sécheresses
- Favoriser un financement ambitieux et équilibré de la politique de l'eau
- Renforcer, développer et pérenniser les politiques de gestion locale
- Améliorer les connaissances spécifiques sur la qualité de l'eau, sur le fonctionnement des milieux aquatiques et sur l'impact du changement climatique pour orienter les prises de décisions.

Ces enjeux qui couvrent un large spectre ont été traduits, pour des soucis de lisibilité, en 8 grands défis et 2 leviers transversaux constituant les orientations fondamentales :

- Défi 1- Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques
- Défi 2- Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques
- Défi 3- Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants
- Défi 4- Protéger et restaurer la mer et le littoral
- Défi 5- Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future
- Défi 6- Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides
- Défi 7- Gérer la rareté de la ressource en eau
- Défi 8- Limiter et prévenir le risque d'inondation
- Levier 1- Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis
- Levier 2- Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis

Le tableau ci-après met en avant les dispositions du SDAGE 2016-2021 qui concernent directement ou indirectement le projet.

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Seine Normandie 2016-2021.

Tableau 70 : Situation du projet vis-à-vis des orientations du SDAGE Seine Normandie

Défi SDAGE Seine Normandie Version 2016-2021	Orientation associée	Disposition associée	Situation du projet
Défi 5 – Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future	O16 – Protéger les aires d'alimentation de captage d'eau souterraine destinée à la consommation humaine contre les pollutions diffuses	D5.55 D5.56	Une partie des mesures prévues par le présent document afin de limiter l'impact des prélèvements (conversion...) contribue de façon indirecte à maîtriser l'usage des sols. Une gestion quantitative des prélèvements en Nappe de Beauce, basée sur de nombreux indicateurs est mise en place depuis 1999. En 2013, le SAGE Nappe de Beauce a repris intégralement les modalités de gestion volumétrique de la nappe de Beauce.
Défi 6 - Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides	O18 – Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	D6.60 D6.66	Des mesures pour éviter, limiter ou compenser les incidences de la présente demande d'autorisation Unique Pluriannuelle ont été définies. La limitation des volumes sollicités par le biais de l'autorisation unique contribue largement à préserver les milieux aquatiques et notamment ceux à forts enjeux environnementaux. L'évaluation des incidences Natura 2000 ne montre aucun impact des prélèvements pour l'irrigation.
	O22 – Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	D6.83 D6.87 D6.88 D6.90	Des mesures pour éviter, limiter ou compenser les incidences de la présente demande d'autorisation Unique Pluriannuelle ont été définies. L'évaluation des incidences Natura 2000 sur les zones humides ne montre aucun impact des prélèvements pour l'irrigation. Toute la démarche liée à la mise en place des organismes uniques a pour objectif de mieux maîtriser la gestion quantitative de la ressource en eau et constitue en tant que tel un vecteur informatif.
	O25 – Limiter la création de nouveaux plans d'eau et encadrer la gestion des plans d'eau existants	D6.105	Des mesures pour éviter, limiter ou compenser les incidences de la présente demande d'autorisation Unique Pluriannuelle ont été définies.
Défi – 7 - Gestion de la rareté de la ressource en eau	O27 – Anticiper et prévenir les déséquilibres globaux ou locaux des ressources en eau souterraines	D7.109 D7.110 D7.111	Une gestion quantitative des prélèvements en Nappe de Beauce, basée sur de nombreux indicateurs est mise en place depuis 1999. En 2013, le SAGE Nappe de Beauce a repris intégralement les modalités de gestion volumétrique de la nappe de Beauce. Des volumes prélevables sont fixés pour la Nappe de Beauce dans le règlement du SAGE. Toute la démarche liée à la mise en place des organismes uniques a pour objectif de mieux maîtriser la gestion quantitative de la ressource en eau et prévoit, au besoin, des mesures d'évitement, compensation et de réduction.
	O27 – Assurer une gestion spécifique par masse d'eau ou partie de masses d'eau souterraines	D7.113	Une gestion quantitative des prélèvements en Nappe de Beauce, basé sur de nombreux indicateurs est mise en place depuis 1999. En 2013, le SAGE Nappe de Beauce a repris intégralement les modalités de gestion volumétrique de la nappe de Beauce.
	O28 – Protéger les nappes stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future	D7.124 D7.127	La mise en place des organismes uniques permet de plafonner les prélèvements et donc de préserver la ressource.
	O29 – Anticiper et prévenir les situations de pénuries chroniques des masses d'eau de surface	D7.128 D7.129	Une gestion quantitative des prélèvements en Nappe de Beauce, basée sur de nombreux indicateurs est mise en place depuis 1999. En 2013, le SAGE Nappe de Beauce a repris intégralement les modalités de gestion volumétrique de la nappe de Beauce. La mise en place des organismes uniques permet de plafonner les prélèvements et donc de préserver la ressource.
	O30 – Améliorer la gestion de crise lors des étiages sévères	D7.130 D7.131 D7.132	La présence de commissions territoriales au sein de l'Organisme Unique, qui proposeront, le cas échéant, des mesures afin d'éviter le franchissement des seuils, permet l'anticipation des situations de crise. En cas de problème à maintenir les objectifs quantitatifs durant la période concernée, le Préfet peut prendre des arrêtés de restriction. Une partie des mesures prévues par le présent document afin de limiter l'impact des prélèvements (conversion...) contribue de façon indirecte à maîtriser l'usage des sols.
	O31 – Prévoir une gestion durable de la ressource en eau	D7.134 D7.135 D7.136 D7.137	Toute la démarche liée à la mise en place des organismes uniques a pour objectif de mieux maîtriser la gestion quantitative de la ressource en eau et passe par : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un comblement des éventuelles lacunes existantes sur le fonctionnement des milieux ou l'évaluation des pressions. ▪ Une consolidation et une diffusion plus structurée des données (outil GESTEA) ▪ La prise en compte du changement climatique
	O37 – Améliorer la bancarisation et la diffusion des données	L1.156 L1.157	Toute la démarche liée à la mise en place des organismes uniques a pour objectif de mieux maîtriser la gestion quantitative de la ressource en eau et passe par une consolidation et une diffusion plus structurée des données (outil GESTEA).

8.3 Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Carte n° 39 : Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

Le SAGE fixe, coordonne et hiérarchise des objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que de préservation des zones humides.

Tableau 71 : OUGC et SAGE

OUGC	SAGE Nappe de Beauce	SAGE Loir	SAGE Orge Yvette
Beauce Centrale 78	X		X

8.3.1 SAGE Nappe de Beauce

Le SAGE Nappe de Beauce consiste au déploiement d'une concertation locale multilatérale entre :

- La Commission Locale de l'Eau (CLE) compte 76 membres titulaires répartis en trois collèges Elus/Usagers/Etat. C'est un « parlement » des acteurs locaux, pour une gestion concertée de l'eau.
- Le bureau de la CLE, composé de 18 membres, conserve la même représentation que celle-ci. Il assure le suivi de l'élaboration et prépare les séances de la CLE.
- Quatre groupes de travail (trois groupes thématiques : « gestion quantitative des eaux », « gestion qualitative des eaux », « préservation des milieux » et un groupe géographique « Juine Essonne »), sont des lieux d'expression de la concertation locale, de travail et de propositions.
- Six groupes géographiques (Eure/Orge/Remarde, Juine/Essonne, Ecole/Loing aval, Loing amont/Bionne/Solin, Cisse/Tronne/Réveillon, La Conie/Les Mauves) comptent environ 2 000 invités tenus régulièrement informés de la démarche.

Le périmètre du SAGE Nappe de Beauce a été fixé par arrêté interpréfectoral le 13 janvier 1999. Il couvre 9 500 km² et concerne 681 communes des départements d'Eure-et-Loir, du Loir-et-Cher, du Loiret, de la Seine-et-Marne, de l'Essonne et des Yvelines. Son élaboration a débuté en 2000 pour une adoption finale en Commission Locale de l'Eau le 24 septembre 2012.

Au regard de l'état des lieux/diagnostic du territoire de la nappe de Beauce, 4 enjeux majeurs émergent :

- La gestion quantitative de la ressource pour satisfaire tous les usages
- La restauration de la qualité des eaux souterraines et superficielles

- La protection des milieux naturels
- La prévention et la gestion des risques de ruissellement et d'inondation

Le SAGE formule une réponse à ces enjeux à travers 5 objectifs majeurs auxquels est liée une batterie de dispositions :

- Objectif spécifique n°1 : Gérer quantitativement la ressource
- Objectif spécifique n°2 : Assurer durablement la qualité de la ressource
- Objectif spécifique n°3 : Protéger le milieu naturel
- Objectif spécifique n°4 : Prévenir et gérer les risques de ruissellement et d'inondation
- Objectif spécifique n°5 : Partager et appliquer le SAGE

Tableau 72 : Objectifs et dispositions du SAGE Nappe de Beauce

Objectifs spécifiques	Dispositions PAGD	Articles Règlement	Situation du projet
Gérer quantitativement la ressource	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5	Toute la démarche liée à la mise en place des organismes uniques a pour objectif de mieux maîtriser la gestion quantitative de la ressource en eau et s'inscrit pleinement dans le cadre de ces dispositions
Protéger le milieu naturel	17, 18	13	La limitation des volumes sollicités par le biais de l'autorisation unique contribue largement à préserver les milieux aquatiques et notamment ceux à fort enjeux environnementaux. L'évaluation des incidences Natura 2000 ne montre aucun impact des prélèvements pour l'irrigation. L'étude d'impact et la demande d'autorisation pluriannuelle ont pour vocation de répondre à ces dispositions au travers de l'analyse de l'impact des prélèvements sur le milieu (retenue, nappe et eau superficielle) et de décliner des mesures d'accompagnement et de réduction visant à tenir ces objectifs

Compte tenu de ces éléments, le projet apparaît donc comme compatible avec le SAGE Nappe de Beauce.

8.3.2 SAGE Orge Yvette

Le SAGE Orge-Yvette a été approuvé par arrêté interpréfectoral le 09/06/2006. Afin d'être mis en conformité avec la LEMA du 30 décembre 2006 et le SDAGE Seine Normandie 2010-2015, celui est entré en révision courant 2010, révision approuvée le 02/07/2014.

Cette révision a abouti à la définition de 6 grands enjeux dont les principaux objectifs sont résumés ci-après :

Tableau 73 : Enjeux et Objectifs du SAGE Orge Yvette

Enjeux	Thème	Objectif
Qualité des eaux	Macropolluants (nitrates, phosphore, matières organiques)	Atteindre le bon état (ou le bon potentiel) écologique
	Pesticides	Atteindre le bon état chimique (seuils fixés pour les pesticides figurant dans la liste des substances prioritaires) Satisfaire les usages, la production d'eau potable en particulier (pour tous les pesticides et par rapport aux normes eaux brutes/eaux traitées)
	Substances prioritaires	Respecter le bon état chimique des eaux et les normes fixées sur les « polluants spécifiques de l'état écologique » (visant particulièrement certains métaux et pesticides)
	Pollutions accidentelles	Satisfaire les usages (eau potable) et éviter toute dégradation des milieux aquatiques par les pollutions accidentelles
	Pollutions liées aux eaux pluviales	Respecter le bon état chimique des eaux Respecter les normes particulières fixées sur les « polluants spécifiques de l'état écologique » (visant certains métaux et pesticides)
	Qualité des eaux souterraines	Atteindre le bon état physico-chimique et chimique (nitrates, pesticides, micropolluants)
Qualité des milieux aquatiques	Hydromorphologie des cours d'eau et continuité écologique	Non dégradation de l'existant (notamment dans le cadre de projets d'aménagements futurs) Atteindre le bon état ou le bon potentiel écologique sur les cours d'eau du territoire
	Zones humides	Non dégradation de l'existant (notamment dans le cadre de projets d'aménagements futurs) Restaurer les fonds de vallée et les autres milieux humides (biodiversité, qualité de l'eau, lien avec préservation des zones inondables)
	Volet communication liés aux milieux aquatiques et aux zones humides	Sensibiliser les habitants aux enjeux liés à la préservation des milieux aquatiques et humides et concilier les usages
Gestion quantitative	Impact des prélèvements et risque « hydrologie »	Améliorer les connaissances
	Inondations	Réduire la vulnérabilité dans le lit majeur et préserver la capacité d'expansion de crue des cours d'eau du bassin Entretien la culture du risque Réduire les risques d'inondation liés aux eaux pluviales et de ruissellement (voir ci-dessous)
	Gestion des eaux pluviales	Réduire l'impact du ruissellement des eaux pluviales en zones urbanisées et au niveau des terres agricoles (en lien notamment avec les risques d'inondation)
Sécuriser l'alimentation	Gérer durablement l'accès aux ressources stratégiques	Achever la sécurisation de l'alimentation et la protection des captages

Enjeux	Thème	Objectif
en eau potable	et le fonctionnement de la distribution d'eau potable	Améliorer la qualité des eaux brutes
Organisation et concertation dans le cadre la révision du SAGE	Cohérence	Assurer la cohérence du SAGE révisé avec les programmes d'action locaux
	Volet communication du SAGE	Sensibilisation/ Communication : diffuser, faire connaître le SAGE révisé et ses dispositions/règles nouvellement introduites

De ces enjeux et objectifs généraux découlent environ 60 dispositions pour lesquelles le projet de demande d'autorisation pluriannuelles de prélèvements est compatible.

Tableau 74 : Dispositions du SAGE Orge Yvette concernées par le projet

Enjeux	Disposition	Situation du projet
Organisation et concertation dans le cadre la révision du SAGE	Co.6	La demande d'Autorisation pluriannuelle se doit d'être en conformité avec l'ensemble des SAGE couvrant son territoire
Qualité des eaux	Q.17 Q.18	Les OUGC, notamment par l'intermédiaire des chambres d'agriculture promulguent différents types d'aides et de conseils aux agriculteurs
Qualité des milieux aquatiques	CE.4 CE.6 ZH.1	La demande d'Autorisation pluriannuelle contribue : <ul style="list-style-type: none"> ▪ à la définition et à la continuité de la trame bleue et verte de part sa conformité aux SRCE ▪ à la connaissance des impacts cumulés des prélèvements ▪ à la prise en compte des zones humides de part l'étude des incidences du projet et la proposition de mesures d'évitement, compensation et réduction.
Gestion quantitative	EQ.1	Toute la démarche liée à la mise en place des organismes uniques a pour objectif de mieux maîtriser la gestion quantitative de la ressource en eau et passe notamment par un comblement des éventuelles lacunes existantes sur le fonctionnement des milieux ou l'évaluation des pressions liées aux prélèvements.

8.4 Contributions aux dispositions de l'article L-211-1 et comptabilité avec celles de l'article L-211-10 du Code de l'environnement

« Dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis, l'usage de l'eau appartient à tous et chaque personne physique, pour son alimentation et son hygiène, a le droit d'accéder à l'eau potable dans des conditions économiquement acceptables par tous ».

La Loi n°2006-1772 sur l'Eau et les Milieux Aquatiques a pour objectif « une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau » qui « prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique ». Son objectif est de retrouver une meilleure adéquation entre ressource en eau et besoins.

Elle s'inscrit dans une perspective de développement durable des activités économiques utilisatrices d'eau et cherche à favoriser le dialogue au plus près du terrain.

Ainsi, dans les périmètres où il existe un déséquilibre entre le besoin et ressource (ZRE - Zone de Répartition des Eaux), la LEMA encourage la constitution d'organisme unique chargé de la répartition des volumes d'eau d'irrigation sur son périmètre, entre l'ensemble des préleveurs, et indique que, le cas échéant, le préfet peut désigner d'office cet organisme unique.

Il s'agit de la démarche dans laquelle s'inscrit le dossier de demande d'autorisation unique pluriannuel de prélèvement du volume global pour l'irrigation déposé par l'organisme unique. Les prélèvements relevant de l'autorisation unique pluriannuelle seront effectués dans le respect des objectifs fixés par la LEMA, notamment-vis-à-vis du respect des débits réglementaires (débit d'étiage et débit réservé) et des volumes prélevables.

Le projet apparaît donc tout à fait compatible avec la Loi sur l'Eau et le Code de l'environnement.

Il est en cohérence avec les dispositions de l'article L211-1 du Code de l'environnement puisqu'il répond à un objectif de valorisation de l'eau comme ressource économique et vise à une gestion équilibrée de cette ressource devant permettre de concilier les différents usages. Le projet est compatible également avec l'article L211-10 du Code de l'environnement.

8.5 Plan de Gestion des risques inondation (PGRI)

Le **Plan de Gestion des Risques Inondations (PGRI)** est un document de planification dans le domaine de la gestion des risques d'inondation à l'échelle d'un grand bassin hydrographique.

Le PGRI définit les objectifs de la politique de gestion des inondations à l'échelle du bassin et les décline sous forme de dispositions visant à atteindre ces objectifs. Il présente également des objectifs ainsi que des dispositions spécifiques pour chaque territoire à risque important d'inondation (TRI) du district.

Les PGRI des bassins Loire Bretagne (Agence de l'eau à laquelle la Nappe de Beauce est rattachée) et Seine Normandie ont été approuvés conjointement à l'approbation de la révision 2016-2021 des SDAGE.

Pour les TRI (**T**erritoire à **R**isque important d'**I**nondation) du bassin, en déclinaison du PGRI, des stratégies locales de gestion des risques inondations seront élaborées.

Le présent OUGC n'est pas concerné par un TRI.

Le projet est en compatibilité avec le PGRI du bassin Seine Normandie.

8.6 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Créés par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000, en remplacement du Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU), le SCoT est un document de planification stratégique. Certains Schéma Directeur (SD) sont encore d'actualité et valent le SCoT.

Le SCoT permet de mettre en place un projet de territoire à une l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes dans un souci de cohérence de l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacement, etc.

Le territoire de la nappe de Beauce recoupe 25 SCoT ou SD. Certains sont en phase d'élaboration du document, d'autres en phase de mise en œuvre du programme de développement ou encore, en cours de révision.

L'ensemble des SCoT étudiés comporte en premier lieu des orientations en faveur d'un ralentissement du rythme de l'artificialisation des espaces agricoles ou naturels via un ensemble d'orientations de lutte contre l'étalement urbain et le mitage des espaces agro-naturels. Concernant plus spécifiquement la protection des milieux naturels, les SCoT réaffirment tous la nécessité de protéger les zones de nature remarquable identifiées par ailleurs, les ZNIEFF, les sites Natura 2000, les zones humides.

Dans les diagnostics, l'agriculture actuelle, avec ou sans irrigation, y est décrite comme porteuse d'impact potentiel sur la ressource en eau dans des secteurs pour la plupart vulnérables.

Depuis La loi Engagement National pour l'Environnement (ENE) de juillet 2010, les SCoT ont vu leur rôle renforcé dans les domaines suivants :

- **priorité à la gestion économe de l'espace** : le rapport de présentation devra présenter une analyse de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers au cours des dix années précédant l'approbation du schéma et justifier les objectifs chiffrés de limitation de cette consommation,
- **élargissement du champ couvert par le SCoT à de nouveaux domaines** : développement des communications électroniques (aménagement numérique), préservation et remise en bon état des continuités écologiques (trames vertes et bleues), réduction des émissions de gaz à effet de serre et maîtrise de l'énergie...
- **priorité à la densification**, avec la possibilité de fixer des normes minimales de densité s'imposant aux règles du PLU,
- **possibilité de donner la priorité au respect des performances énergétiques et environnementales renforcées**, pour l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation dans des secteurs définis,
- **prise en compte des schémas régionaux** de cohérence écologique (SRCE) et plans climat-énergie territoriaux (PCET).

Au 1er Janvier 2015, seuls les Scot « Sud Yvelines » et « Fontainebleau et sa région » avaient intégré les dispositions de la Loi ENE.

Le projet est compatible avec les éléments présentés dans les SCoT existants dans la mesure où ses objectifs sont en cohérence avec ceux des SCoT visant à préserver les milieux naturels et les ressources.

Le tableau ci-dessous liste les SCoT concernés, le nombre de communes y adhérant ainsi que leur état d'avancement au 01/01/2015 (source ministérielle).

Tableau 75 : Liste des SCoT sur l'OUGC

OUGC	Code SCoT	Libellé du SCoT	Nbr communes	Avancement du SCoT
Beauce Centrale 78	02260	Sud Yvelines	14	Schéma approuvé

8.7 Autres plans et documents

8.7.1 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) a été mis en place dans le cadre de la démarche concertée du Grenelle de l'environnement, dont un des objectifs est d'élaborer un nouvel outil d'aménagement du territoire en faveur de la biodiversité : la Trame verte et bleue (TVB). Le SRCE a été initié par la loi portant engagement national pour l'environnement (dite grenelle II) de juillet 2010 en son article 121.

En Île-de-France, la collaboration Région – Etat pour le SRCE a été officiellement lancée en octobre 2010 pour aboutir à un document validé en automne 2013. Par sa situation particulière de carrefour biogéographique au cœur du bassin parisien, l'Île-de-France se trouve à l'intersection de plusieurs grands axes de continuités écologiques ce qui a abouti à la formulation d'enjeux interrégionaux et régionaux. Ils sont listés ci-dessous :

Tableau 76 : Enjeux du SRCE Île de France

Enjeux régionaux	
Thématiques	Enjeux
Milieux agricoles	Ralentir le recul des terres agricoles, limiter la fragmentation des espaces cultivés.
	Limiter le recul des espaces prairiaux et des mosaïques agricoles associant cultures, prairies, friches et bosquets, indispensables pour l'accueil de la biodiversité, au premier rang desquelles les espèces auxiliaires des cultures.
	Stopper la disparition des zones humides alluviales et de la biodiversité associée, et maintenir les mares favorables aux populations d'amphibiens.
	Eviter la simplification des lisières entre cultures et boisements, importantes pour de nombreuses espèces telles que les musaraignes, serpents et oiseaux.
	Concilier productivité agricole et accueil de la biodiversité.
Milieux forestiers	Favoriser le maintien de la biodiversité des peuplements forestiers (peuplements plurispécifiques et pluristratifiés, présence d'îlots de vieillissement ou de sénescence, de milieux connexes comme les zones humides, landes, pelouses).
	Eviter la simplification des lisières entre les espaces boisés et les milieux ouverts (cultures, prairies, pelouses, landes, friches...) et aquatiques (cours d'eau, plans d'eau, mares).
	Limiter le fractionnement des espaces forestiers par les infrastructures de transport et les clôtures et l'isolement de nombreux massifs.
	Maintenir et restaurer les dernières connexions forestières dans l'espace urbain et périurbain en raison de l'extension de l'urbanisation.
	Maintenir la multifonctionnalité des espaces boisés (accueil du public, rôle économique, importante source d'aménité, nombreux services écosystémiques).

Enjeux régionaux	
Thématiques	Enjeux
Milieux aquatiques et humides	Réhabiliter les annexes hydrauliques (bras morts, marais) pour favoriser la diversité des habitats accessibles et éviter l'assèchement des zones humides indispensables au cycle de vie de certaines espèces (plusieurs espèces de poissons dont les brochets, oiseaux, papillons, autres invertébrés aquatiques).
	Aménager les ouvrages hydrauliques pour décroiser les cours d'eau et rétablir la continuité écologique piscicole (en particulier grands migrateurs : Saumon, Aloses, Lamproie marine) et sédimentaire : effacement des ouvrages, ouverture des vannages, passes à poissons.
	Réduire l'artificialisation des berges des cours d'eau et favoriser le développement d'habitats diversifiés capables d'accueillir des espèces aquatiques (poissons, invertébrés) et terrestres (oiseaux, insectes, chauve-souris) utilisant la végétation rivulaire.
	Stopper la disparition des zones humides
infrastructures de transport	Prévoir les aménagements nécessaires pour les infrastructures nouvelles visant à répondre aux enjeux de développement de l'agglomération parisienne, en particulier au niveau des réservoirs de biodiversité et sur les corridors régionaux les plus importants.
	Poursuivre et généraliser les pratiques de gestion des annexes naturelles (bermes, etc.) qui privilégient des méthodes adaptées à la biodiversité.
	Requalifier les infrastructures existantes, le plus souvent dénuées d'aménagement permettant leur franchissement par la faune (infrastructures anciennes et très utilisées).
	Atténuer l'impact des ouvrages routiers et ferroviaires sur le déplacement des espèces des mares et zones humides (amphibiens, mammifères...).
Milieux urbains	Conforter les continuités écologiques de la ceinture verte, en particulier le long des vallées et au contact des forêts périurbaines
	Maintenir et restaurer des continuités écologiques entre les espaces ruraux et le cœur urbain.
	Limiter la minéralisation des sols qui isole la faune du sol et réduit les habitats disponibles pour la faune et la flore en milieu urbain.
	Promouvoir et généraliser les pratiques de gestion des espaces verts et naturels adaptés à la biodiversité

Dans ces conditions, le projet est compatible avec le SRCE île de France.

8.7.2 Schémas régionaux Climat-Air-Energie (SRCAE)

Le Schéma Régional Climat-Air-Énergie fixe à l'horizon 2020 et/ou 2050 des objectifs et des orientations relatifs à la réduction de la consommation énergétique, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'adaptation des territoires et des activités socio-économiques au changement climatique ou encore la prévention et la réduction de la pollution atmosphérique (il se substitue ainsi au Plan régional de la qualité de l'air - PRQA). Ce Schéma traduit, à l'échelon régional, les engagements internationaux et nationaux pris par la France, en tenant compte des spécificités et enjeux locaux. Il fixe un cadre stratégique à l'État, aux collectivités territoriales, au monde économique et à la société civile.

Le SRCAE Île-de-France a été approuvé par la Région le 23 novembre 2012 et arrêté par le Préfet de région le 14 décembre 2012. Il fixe plusieurs objectifs stratégiques dont celui d'adapter les territoires et les activités socio-économiques face aux changements climatiques, lequel est en lien direct avec les intentions de l'organisme unique de gestion collective.

Concernant l'agriculture et la forêt, le SRCAE île de France prévoit de « maîtriser les effets des modes de production agricole sur l'énergie, le climat et l'air », ce qui va dans le sens des mesures présentées dans ce document.

En ce sens, le projet est en cohérence avec le SRCAE Île de France.

8.7.3 Plan Climat énergie Territorial

Le Plan Climat énergie Territorial (PCeT) est un projet territorial de développement durable axé sur les enjeux de l'énergie et du climat. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une démarche volontaire, avec des ambitions affirmées et partagées par tous les acteurs d'un territoire pour :

- réduire les émissions de gaz à effet de serre et contribuer autant que possible aux objectifs nationaux, européens et internationaux ;
- adapter le territoire aux changements annoncés des conditions climatiques.

Depuis 2007, près d'une dizaine de territoires implantés sur le périmètre de la nappe de Beauce ont mis en place une démarche de Plan Climat énergie Territorial en île de France et autant en région Centre Val de Loire.

De la même manière que vis-à-vis des SRCAE, le projet est compatible avec ces PCeT.

8.7.4 Autres plans et programmes listés dans l'article R122-17 du code de l'environnement

Compte tenu de la thématique et de la nature du projet, les autres plans et programmes listés dans l'article R122-17 du code de l'environnement ne concernent pas le présent projet.

9 Mesures pour éviter, réduire et compenser les incidences

Ce chapitre décrit les mesures globales à mettre en place dans l'ensemble des OUGC puis définit, par OUGC, les mesures particulières envisageables.

9.1 Mesures de réduction

9.1.1 Modalité de gestion volumétrique de la Nappe de Beauce à venir

Il est à noter que la gestion volumétrique de la nappe de la Beauce est une mesure majeure pour limiter et compenser les incidences des ouvrages de prélèvement sur le milieu. La réduction des incidences passe par l'utilisation d'un coefficient annuel de nappe en fonction du niveau de celle-ci (mécanisme auto-correcteur qui limite les volumes autorisés quand la nappe baisse). Ce système permet de maintenir le bon fonctionnement des cours d'eau et zones humides en garantissant un niveau d'eau satisfaisant dans les rivières.

Le schéma ci-après détaille l'ensemble des paramètres intégrés annuellement à la gestion volumétrique de la nappe de Beauce.

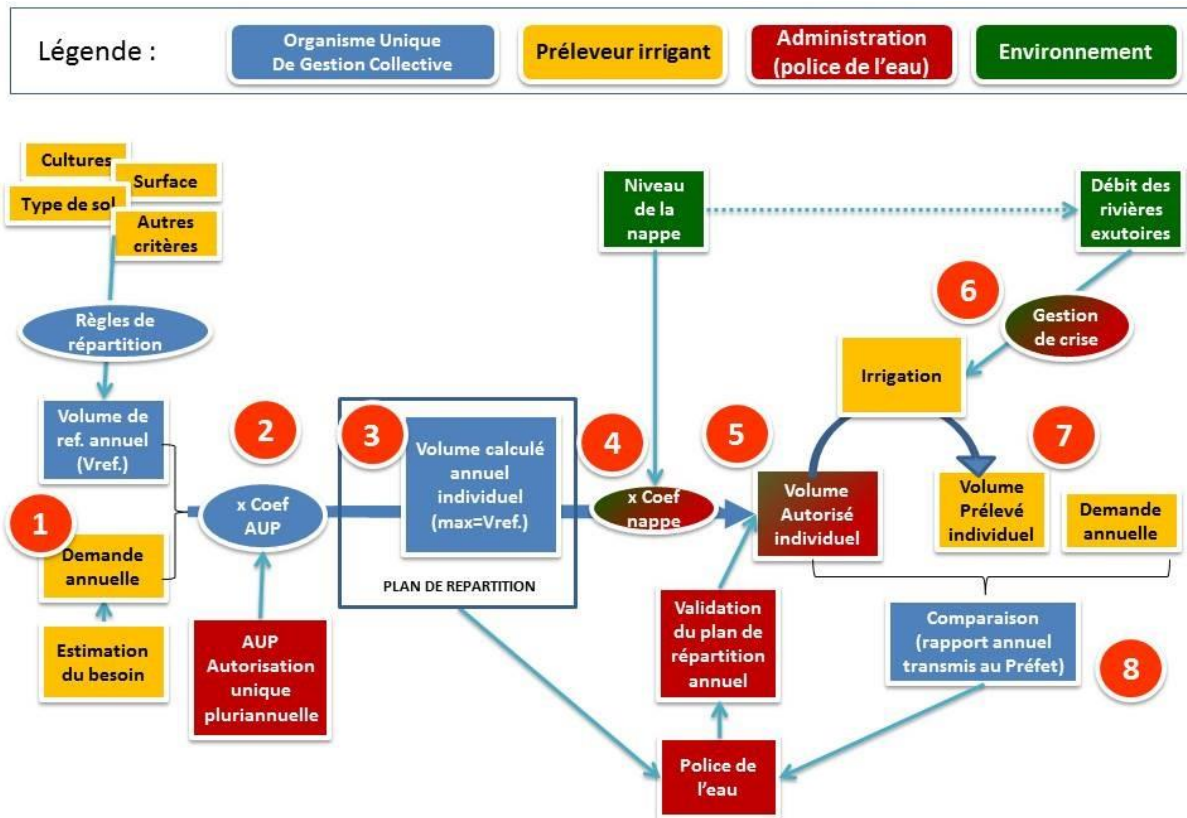


Schéma de la gestion collective des OUGC pour l'irrigation en Beauce :

- 1 Chaque année l'Organisme unique de gestion collective (OUGC) publie une annonce légale invitant les irrigants à exprimer leur demande d'eau (**volume demandé**) pour l'année suivante. A cette occasion les irrigants doivent justifier de différents éléments caractéristiques de leur exploitation (cultures, type de sol, surface irrigable,...) qui entrent en compte dans les règles de répartition fixées par l'Organisme Unique (elles-mêmes compatibles avec les règles fixées par le SAGE Nappe de Beauce). Par application de ces règles, l'Organisme Unique calcule le « **Volume de référence annuel individuel** » de chaque irrigant, qui est le maximum auquel chacun d'eux peut prétendre.
- 2 La somme des volumes demandés plafonnés est confrontée au **volume maximum prélevable fixé par l'autorisation unique pluriannuelle (AUP)** attribuée à l'OUGC. Si la somme des demandes est supérieure à l'AUP, alors toutes les demandes sont réduites par un « coefficient AUP ». On obtient ainsi le **volume calculé individuel** de chaque irrigant.
- 3 L'ensemble des volumes de référence annuels individuels d'une année donnée constitue le Plan de répartition qui est transmis par l'OUGC au Préfet **avant le 31 janvier précédant la campagne d'irrigation**. A noter : un exemple de plan de répartition est joint au dossier de demande d'AUP.
- 4 Au mois de mars, en fonction du niveau estimé qu'atteindra la nappe de Beauce au 1^{er} avril, un **coefficient de nappe** est déterminé par un abaque : si le niveau est inférieur au PSA (piézométrie seuil d'alerte), alors le coefficient est inférieur à 1 et vient réduire tous les volumes annuels individuels.
- 5 Le Préfet (Police de l'eau) valide le plan de répartition annuel et, après application du coefficient de nappe, informe chaque irrigant du **volume autorisé individuel** dont il peut disposer pour la campagne, sous réserve de contraintes imposées par une situation de crise en cours de campagne.
- 6 En cas de situation d'alerte ou de crise pendant la campagne d'irrigation, les prélèvements sont interdits par arrêté préfectoral pendant 24 ou 48 heures par semaine, cette mesure s'ajoute à la gestion en place.
- 7 En fin de campagne les irrigants sont tenus de déclarer leurs **volumes prélevés**, détaillés par point de prélèvement, à l'OUGC.
- 8 L'OUGC établit un comparatif détaillé par irrigant entre volume demandé, volume autorisé et volume prélevé. Ce comparatif est transmis au Préfet (Police de l'eau) avant le 31 janvier de l'année suivante. La Police de l'eau est susceptible d'exercer son pouvoir de police : vérification, et le cas échéant sanction.

Gestion de crise / Arrêtés « sécheresse » :

Il n'est pas prévu de mesures particulières, autres que la poursuite du dispositif existant, en cas d'alerte ou de crise :

Pour mémoire, la gestion des situations de crise est prévue par l'arrêté cadre de gestion de la nappe de Beauce. Elle s'appuie sur les débits mesurés et les seuils aux points nodaux :

- **L'état d'alerte** est constaté par arrêté préfectoral lorsque le débit moyen journalier devient inférieur au DCR pour 2 stations hydrométriques parmi les 5. Dans ce cas les prélèvements pour l'irrigation sont interdits du dimanche 8h au lundi 8h (soit 24h).
- **L'état de crise** est constaté par arrêté préfectoral lorsque le débit moyen journalier devient inférieur au DCR pour 3 stations hydrométriques parmi les 5. Dans ce cas les prélèvements pour l'irrigation sont interdits du samedi 8h au lundi 8h (soit 48h).

Des mesures de limitation sont aussi prises concernant les usages non agricoles.

9.1.2 Mesures portées par les OUGC

9.1.2.1 Mesures réglementaires de l'OUGC

En vertu de l'article R. 211-112 du Code de l'Environnement, l'OUGC est chargé, dans le périmètre pour lequel il est désigné, de :

- « Déposer la demande d'autorisation unique pluriannuelle de tous les prélèvements d'eau pour l'irrigation, qui lui est délivrée conformément à la procédure prévue par les articles R. 214-31-1 à R. 214-31-3 ;
- Arrêter chaque année un plan de répartition entre les préleveurs irrigants du volume d'eau dont le prélèvement est autorisé ainsi que les règles pour adapter cette répartition en cas de limitation ou de suspension provisoires des usages de l'eau en application des articles R. 211-66 à R. 211-70 ; le plan est présenté au préfet pour homologation selon les modalités prévues par l'article R. 214-31-3 ;
- Donner son avis au préfet sur tout projet de création d'un ouvrage de prélèvement dans le périmètre ; en l'absence d'avis émis dans le délai d'un mois à compter de la date de sa saisine, l'organisme unique est réputé avoir donné un avis favorable ;
- Transmettre au préfet avant le 31 janvier un rapport annuel en deux exemplaires, permettant une comparaison entre l'année écoulée et l'année qui la précédait et comprenant notamment :
 - Les délibérations de l'organisme unique de l'année écoulée ;
 - Le règlement intérieur de l'organisme unique ou ses modifications intervenues au cours de l'année ;
 - Un comparatif pour chaque irrigant entre les besoins de prélèvements exprimés, le volume alloué et le volume prélevé à chaque point de prélèvement ;
 - L'examen des contestations formées contre les décisions de l'organisme unique ;
 - Les incidents rencontrés ayant pu porter atteinte à la ressource en eau et les mesures mises en œuvre pour y remédier.

Les pièces justificatives de ce rapport sont tenues à la disposition du préfet par l'Organisme Unique. Le Préfet transmet aux Agence de l'Eau concernées un exemplaire du rapport. »

9.1.2.2 Mesures spécifiques du plan de répartition

Les mesures spécifiques du plan de répartition sont les suivantes

- Si le volume demandé par l'irrigant est inférieur au volume calculé par l'OUGC, alors le volume attribué sera égal au volume demandé.
- L'irrigant qui ne déclare pas ses volumes prélevés l'année N-1, ne pourra pas demander de volume prélevable pour l'année N (cf. Règlement).
- L'irrigant qui n'est pas à jour de ses cotisations l'année N-1, ne pourra pas demander de volume prélevable pour l'année N (cf. Règlement).
- En cas de dépassement du volume autorisé l'année N-1 : un report négatif de ce dépassement sera fait en année N, et l'Organisme Unique devra signaler le dépassement au Préfet qui a la responsabilité de la Police de l'eau.
- Ces règles pourront être renforcées (en cas de besoin ou de récurrence) par le comité d'orientation de l'Organisme Unique Irrigation de Gestion de l'Irrigation en Île-de-France.
- Si une exploitation utilise plusieurs forages, les prélèvements pourront être fait indifféremment sur ses différents forages ; sauf dans le cas où l'un d'eux est identifié comme ayant un impact potentiel sur un cours d'eau proche (forages dit « proximaux » identifiés comme tels par l'étude d'impact). Dans ce cas un volume spécifique est attribué à ce forage. Après application du coefficient de nappe annuel, ce volume constituera le plafond à ne pas dépasser sur ce forage. De ce fait, si l'irrigant dispose de plusieurs forages, la fongibilité est à sens unique : seul le ou les forages non impactant pourront consommer le volume du forage dit « proximal », facilitant ainsi la préservation du milieu.

9.1.2.3 Information et sensibilisation

Des mesures de sensibilisation pourront être mises en place via l'information et le conseil de tous les irrigants du territoire de l'OUGC.

L'OUGC mettra à disposition des irrigants un outil de gestion des prélèvements via internet permettant aux irrigants d'effectuer leur demande annuelle de volume et d'y enregistrer leurs volumes consommés par ressource à des pas de temps modulables (outil en ligne GESTEA).-

Ces informations, enregistrées dans une base de données permettront à l'OUGC d'élaborer le plan de répartition qui sera soumis au Préfet et produire les synthèses annuelles.

Cette interface GESTEA permettra également de fournir aux irrigants toutes les informations nécessaires à la gestion de la campagne d'irrigation. L'OUGC relayera notamment les modalités de gestion en cas de crise.

Les usagers seront sensibilisés à la réglementation relative à la gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Ils seront informés :

- des modalités de création ou de rebouchage des ouvrages dans l'objectif de limiter les risques de dégradation de la qualité de l'eau ;
- de la réglementation liée aux prélèvements dans les cours d'eau et dans les nappes en prenant connaissance des rubriques de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à L214-3 du Code de l'environnement ;
- de la réglementation liée aux zonages Natura 2000 avec la nécessité d'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 pour tout projet (formulaire CERFA à compléter dans le cadre d'une évaluation simplifiée ou diagnostic approfondi).

Une veille des conditions hydrologiques et hydrogéologiques sera faite pour anticiper le franchissement des seuils, et les indicateurs nappe et rivières mis à jour par la DREAL seront relayés sur cette interface.

9.1.3 Mesures portées par les Chambres d'agriculture

9.1.3.1 Conseils, diagnostic, appui technique

9.1.3.1.1 Outils de gestion et d'aide à la décision

Des outils de gestion et d'aide à la décision sont d'ores et déjà en place pour améliorer l'efficacité de la gestion de l'eau.

La Chambre d'agriculture des Yvelines (78) a développé les outils suivants :

- Irricarte (calcul du bilan hydrique mensuel pour 3 types de sols, publication des arrêtés, conseils en irrigation) : suivi des parcelles de référence,
- Irrinov : méthode de pilotage de l'irrigation s'appuyant sur l'utilisation de tensiomètres,
- Irristop maïs : conseil de fin d'irrigation sur la culture du maïs,
- Net irrig, outil internet de pilotage de l'irrigation par calcul de bilan hydrique,
- Essais Irrigation (dans le cadre du CapFilière Irrigation et du Groupe PRAD Régional : groupes de concertation régional et de mise en commun des protocoles et des résultats),
- Optim³ : fiche d'optimisation des quotas d'eau à l'échelle de l'exploitation ;
- Participation occasionnelle à des sujets de recherches (Aquateam, ...).

Dans le cadre du SAGE Beauce les modalités de gestion des prélèvements agricoles pour l'irrigation à partir de la nappe sont encadrées par le suivi des indicateurs piézométriques par secteur et des arrêtés sécheresse qui sont publiés et disponibles sur internet.

Par ailleurs, l'ensemble des Chambres d'agriculture se tient à disposition de la profession agricole pour répondre aux questions techniques.

9.1.3.1.2 Nouveaux matériels à "faible consommation en eau"

L'utilisation d'un matériel performant peut conduire à des économies d'eau. Des actions de sensibilisation à la modernisation du matériel seront poursuivies et développées. Voici les types d'actions qui sont engagées auprès des irrigants :

- remplacer les canons par une rampe sur enrouleur ;
- équiper les rampes d'arroseurs basse-pression (éviter la battance) ;

- vérifier le réglage des canons ;
- valoriser les fonctions de la régulation électronique (régulation de la vitesse d'enroulement du tuyau, programmation des doses d'irrigation par zones) ;
- installer un « canon intelligent » (permet d'éviter l'arrosage des routes ou des parcelles voisines en début ou fin d'enroulement) ;
- utiliser le goutte à goutte en grande culture ;
- rechercher des fuites sur les amenées d'eau d'irrigation vers les parcelles.

Il convient de rappeler que chaque économie d'eau représente également une économie d'énergie.

Les Chambres d'agriculture s'attachent depuis une cinquantaine d'années à contribuer à une utilisation rationnelle de l'eau. C'est ainsi que des conseils ou des diagnostics sont conduits auprès des irrigants pour améliorer l'irrigation (matériel, diagnostic réseau, ...). Ces efforts seront poursuivis notamment avec les évolutions technologiques en cours (fonctions de guidage, d'automatisation GPS, caractérisation des sols, modulation spatiale, ...) et les innovations.

9.1.3.1.3 Pratiques culturales moins gourmandes en eau

Alors que l'évolution du climat rend l'irrigation indispensable pour sécuriser l'équilibre économique de nombreuses exploitations, les ressources en eau s'avèrent parfois insuffisantes.

Aujourd'hui, tous les irrigants sont susceptibles d'être confrontés à des restrictions. Risque d'interdictions d'irrigation en été ou restrictions plus progressives, chaque situation appelle une stratégie d'adaptation.

Des pistes existent pour économiser l'eau : choix de l'assolement, modification de l'itinéraire technique, raisonnement des apports d'irrigation ...

En modifiant le besoin en eau, et donc, en choisissant de cultiver des plantes moins gourmandes en eau, il est possible de réduire les prélèvements pour l'irrigation. Ces mesures nécessitent un accompagnement par la Chambre d'agriculture et un conseil annuel afin de pérenniser la durée de vie de l'exploitation et de garantir l'équilibre économique.

L'évaluation des besoins en eau peut être faite sur la base d'enquêtes de terrain. L'amélioration des rendements associée aux économies d'eau se base sur l'évaluation des besoins en eau des différentes cultures à différents stades de leur développement. L'analyse de ces données (bilan hydrique, suivi tensiométrique) peut permettre de prévoir les dates et les doses d'irrigation à apporter à une culture au cours d'une campagne, et ce dans le but de conduire au mieux l'irrigation sans pour autant faire subir aux cultures un stress hydrique ou au contraire un apport excessif d'eau.

Le bilan hydrique consiste à calculer la réserve en eau du sol en partant d'une réserve utile, et d'un bilan journalier des apports d'eau (pluie, irrigation) et des consommations (évapotranspiration).

Il existe des logiciels spécifiques développés par les services techniques des Chambres d'agriculture, pour l'aide au pilotage de l'irrigation. Il repose sur la méthode du bilan hydrique calculé à la parcelle, intégrant une mise en forme graphique, une modélisation de l'évolution de la réserve disponible au cours du temps, et un conseil prévisionnel.

9.1.3.2 Information et sensibilisation

La préservation de la ressource en eau et des milieux aquatiques passe par la sensibilisation des différents usagers. Cette sensibilisation, pour être efficace sera effectuée :

- en adaptant le message à chaque groupe d'acteurs et en multipliant les supports utilisés, afin de faire passer les idées essentielles sur ce que sont les nappes souterraines, les cours d'eau et les milieux aquatiques ainsi que la nécessité de les préserver ;
- en développant des animations ciblées de proximité. Cette action peut s'appuyer sur différents médias et supports pour atteindre un large public.
- en ciblant les secteurs à enjeux pour y présenter la sensibilité de la ressource et préconiser des solutions alternatives (mise en œuvre de techniques d'irrigation économes, solutions de récupération des eaux de pluies...)

Cette sensibilisation s'effectuera au travers de rencontres, d'un bulletin d'information ou de fiches techniques.

9.1.3.3 Groupes de concertation

Des groupes de concertation peuvent être mis en place sur divers sujets techniques. Les Chambres d'agriculture participent à des sujets de recherche impliquant des exploitations agricoles (projets CasDar, Implication dans le pôle DREAM) et qui pourront mener à l'identification de solutions locales pour réduire les incidences des prélèvements.

Enfin, les études liées à la phénologie et sur les cultures les plus adaptées au changement climatique peuvent être un axe de travail.

9.1.3.4 Adaptation des exploitations agricoles au changement climatique

Conséquences sur la plante

Selon le projet CLIMATOR (2007-2010), développé par l'INRA, la phénologie permet de constater les premiers indicateurs du changement climatique. Ainsi, on constate un raccourcissement des périodes de végétation mais aussi une augmentation sensible de l'évapotranspiration avec l'évolution du climat.

Ces modifications dans le rythme saisonnier des végétaux peuvent avoir des conséquences sur les périodes d'irrigation (besoins plus importants).

Dans ce cadre, un modèle a été développé afin de tester la résistance de 24 espèces végétales en climat tempéré à un changement climatique. Ce modèle décrit notamment les bilans hydriques à l'échelle de la plante et permet ainsi à l'échelle de la parcelle de déterminer l'eau transpirée par la plante, celle qui s'infiltre pour alimenter les aquifères et celle qui reste stockée dans le sol.

Pour pallier ces phénomènes, des plantes à cycles plus courts pourraient être cultivées afin d'éviter les périodes les plus sèches et avancer la date des semis.

Conséquences sur la ressource en eau

Les conséquences du réchauffement climatique ont un impact direct sur la ressource en eau, puisque l'augmentation de la température et de l'ETP sont avérées. De même que la baisse des pluies printanières et estivales, les précipitations seront par ailleurs plus irrégulières sur le territoire, et l'eau deviendra alors un facteur limitant pour de nombreuses cultures.

Pour pallier ce manque d'eau, à nouveau, la culture de plantes adaptées pourra être une solution.

9.1.4 Mesures d'économie d'eau

9.1.4.1 Mesures portées par les irrigants : études de faisabilité des retenues de substitution

La création de retenues de substitution et leur financement peuvent être aidés par les Agences de l'eau sous certaines conditions dont notamment l'existence d'un projet territorial (instruction du gouvernement relative au financement par les agences de l'eau des retenues de substitution DEVL1508139J)

L'intérêt est de stocker les eaux en période hivernale pour ainsi réduire la pression sur les nappes et les cours d'eau en période estivale. Les retenues de substitution permettent de stocker l'eau par des prélèvements anticipés ne mettant pas en péril les équilibres hydrologiques, et viennent en remplacement des prélèvements existants. Elles peuvent être alimentées à partir du ruissellement, des cours d'eau ou de forages.

Le statut déclaration/autorisation dépend de la superficie du plan d'eau créé, de la zone géographique dans laquelle il est créé (ZRE, zone humide), du mode d'alimentation de la retenue, de son positionnement par rapport au cours d'eau, de la hauteur et du volume d'eau stocké, et des travaux d'entretien nécessaires.

La compatibilité du projet avec le SDAGE applicable devra être étudiée, une des orientations fondamentales de ceux-ci étant de limiter/encadrer la création de plans d'eau.

Dans le SDAGE Loire Bretagne, il est spécifié que les retenues de substitution sont encouragées afin d'alléger la pression de prélèvement en période d'étiage, mais ces retenues doivent être déconnectées du milieu naturel en période d'étiage

Le SDAGE Seine Normandie quant à lui autorise la création de plans d'eau sous réserve de démontrer leur intérêt économique et de préciser les périodes de vidange, l'estimation du volume d'eau perdu par évaporation, etc.

9.1.4.2 Réutilisation des eaux

La réutilisation d'eaux usées, d'eaux de drainage et d'eaux pluviales peut être envisagée si elle n'a pas d'impact négatif sur les milieux et sur la santé.

La réutilisation des eaux usées épurées est très peu développée en France (du fait de l'abondance de l'eau comparée à des pays subissant d'importantes sécheresses) mais apparaît aujourd'hui comme

un axe majeur de développement (conférence environnementale 2013). Cette réutilisation est pourtant possible et règlementée par l'arrêté du 2 août 2010 modifié par l'arrêté du 25 juin 2014 encadre les conditions d'utilisation des eaux usées épurées en France relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

Ce dispositif engendre des coûts importants (selon la qualité des eaux traitées exigée, au regard de leur utilisation finale) mais peut cependant être étudié et comparé à d'autres solutions plus coûteuses.

Le SDAGE Loire Bretagne encourage ce genre de pratique notamment à travers sa disposition 7A-4 - Économiser l'eau par la réutilisation des eaux usées épurées :

Dans les zones de répartition des eaux (ZRE*), il est fortement recommandé que les collectivités et les industriels étudient les possibilités de réutilisation des eaux usées épurées, notamment pour l'irrigation des cultures ou des golfs, et que tout dossier de demande d'autorisation de prélèvement pour l'irrigation des cultures ou des golfs comprenne un volet relatif à la possibilité d'utiliser les eaux usées épurées disponibles à proximité, dans la rubrique « analyse des différents types d'incidences du projet » ou « étude des mesures compensatoires » du document d'incidences ou « étude des impacts du projet sur l'environnement » ou « étude des mesures compensatoires » de l'étude d'impact.

Au-delà de la priorité accordée aux ZRE*, la recherche de réutilisation des eaux usées épurées, qui peut constituer un outil d'adaptation au changement climatique, est souhaitable sur l'ensemble du bassin. Il conviendra d'examiner préalablement l'hydrologie du cours d'eau récepteur et l'acceptabilité de la baisse de débit correspondante

9.1.4.3 Réalimentation de la nappe

Un récent article traite de l'adaptation au changement climatique via une modélisation de réalimentations artificielles en aquifère sédimentaire semi-profond (Philippe Verjus, Nicolas Gallois, Pascal Viennot). Les principales conclusions sont résumées ci-dessous.

Le changement climatique décrit dans les récentes études (RExHySS (Habets et al., 2013) et Explore (Habets et al., 2014 – Ducharne et al., 2007) considère notamment la diminution sensible de la recharge des formations aquifères, diminution estimée à 20%. Dans ce contexte, le processus de réalimentation artificielle des nappes par injection forcée a été étudié.

Ce processus doit s'opérer en évitant toutes fuites à travers le réseau hydrographique. Pour ce faire, il faut privilégier une distance maximale entre :

- le point de recharge et le cours d'eau,
- le point de recharge et les pompes d'exploitation,

et favoriser une épaisseur locale de la couche d'injection la plus élevée possible.

Dans cette étude, où le vaste territoire des formations tertiaires a été modélisé, la Beauce apparaît comme un secteur où l'alimentation artificielle dans les sables du Cuisien obtient le meilleur rendement.

Les principaux résultats sont les suivants sur la Beauce :

- sous climat actuel, pour un volume total injecté sur 10 ans de 8 430 000 m³, le volume remobilisable est de 2 088 000 m³ (soit 25%) ;
- sous climat moyen futur, ce rendement passe à 30% (le rendement augmente puisqu'on enregistre une baisse générale de la piézométrie mais à contrario des niveaux piézométriques plus élevés des dômes piézométriques créés par l'injection).

En cas de gestion annuelle (pompage et réinjection chaque année), le rendement atteint 100% (mais le volume mobilisable est moindre).

La réalimentation artificielle des nappes apparaît ainsi comme une solution d'adaptation au changement climatique et la moindre disponibilité en eau en période estivale. L'intérêt de la réalimentation dans les zones en périphérie de la nappe de Beauce est faible car le chevelu hydrographique y est trop dense et la recharge est reprise rapidement par le cours d'eau. Elle serait en revanche efficace au centre de la Beauce centrale.

En revanche, les aspects économiques, de qualité des eaux, et les aspects techniques pour l'acheminement de l'eau et la réinjection (colmatage) doivent encore être étudiés.

9.1.5 Mesures pour limiter les incidences sur les sites Natura 2000

De manière générale, rappelons que ce sont les sites Natura 2000 présentant le plus de connexion au milieu aquatique et aux zones humides qui sont susceptibles d'être influencés par les prélèvements en eau. Le diagnostic d'évaluation des incidences porte au final sur la nature des habitats et des espèces, les plus sensibles étant les poissons, les invertébrés aquatiques, les mammifères semi-aquatiques et indirectement certains prédateurs piscicoles, essentiellement des oiseaux. Il semble essentiel de rappeler que les espèces sont souvent beaucoup plus sensibles à la qualité de l'eau qu'à la hauteur d'eau effective, cette dernière variant naturellement selon les saisons.

Les captages en nappe de Beauce ne semblent pas impacter significativement les hauteurs des cours d'eau, d'autant plus que ces derniers sont en place depuis plusieurs années selon un modèle de prélèvement donné et des seuils définis. La mise en place d'un plan de répartition participe à l'amélioration de cette gestion et donc à la diminution des effets potentiels des prélèvements sur le milieu naturel et sur la ressource en eau. Certaines mesures sont proposées pour accroître cette incidence positive de la mise en place de l'organisme unique.

La principale mesure visant à réduire tout risque d'incidence sur le milieu aquatique et les espèces associées est ainsi de respecter les règles générales de répartition et donc indirectement les débits naturels d'étiage en période estivale, afin de ne pas mettre en assec certains plans ou cours d'eau. Il en va de la survie des pontes tardives et juvéniles afin de leur permettre d'atteindre le stade adulte durant lequel leur résistance aux variations de débit des cours d'eau sera renforcée. En effet, la période d'étiage correspond biologiquement à la finalisation du développement des juvéniles pour les pontes les plus tardives. Ce point est également important vis-à-vis de la faune piscicole.

Une mesure complémentaire semble également nécessaire : elle consiste à étudier de près et localement le niveau des points d'eau relevant d'une sensibilité biologique particulière. Dès lors qu'une variation trop forte est identifiée vis-à-vis des hauteurs d'eau, un suivi des espèces concernées peut alors être mis en place afin d'évaluer l'incidence des niveaux d'eau sur la faune piscicole, ou encore des mammifères semi-aquatiques d'intérêt majeur et espèces d'invertébrés. Cette analyse permettra par la suite d'y apporter d'éventuelles mesures correctives complémentaires qui s'avèreraient nécessaires. Une relation privilégiée pourra être entretenue avec

les gestionnaires de sites Natura 2000 afin d'établir un réseau d'information et d'alerte dans l'optique de suivre au mieux l'évolution des niveaux d'eau et de manière indirecte des populations et des habitats des sites de Beauce.

Le prélèvement en eau doit également se faire de manière à éviter toute pollution accidentelle du milieu aquatique, en particulier pour les prélèvements agricoles. Les prélèvements étant réalisés parfois avec des engins de pompage mobiles (cas peu fréquents), une fuite d'hydrocarbures ou d'huiles est toujours envisageable, entraînant une pollution immédiate des cours d'eau situés à proximité. Ces pollutions accidentelles sont bien plus impactantes pour les écosystèmes qu'une variation temporaire du niveau d'eau. Ces pollutions peuvent être évitées par l'entretien et la vérification régulière des stations de prélèvements. Tout stockage éventuel de carburants doit se faire en dehors des zones de pompage.

L'application de ces mesures sera suffisante pour éviter tout risque nouveau d'incidence potentielle. C'est avant tout le maintien d'une gestion globale appropriée et homogène à l'échelle du bassin versant, et notamment le maintien de débits de réserves suffisants pour préserver le fonctionnement écologique des différents écosystèmes, qui sera le garant de cette absence d'incidences.

9.1.6 Pistes d'amélioration

9.1.6.1 Mesures de surveillance et projets en cours

9.1.6.1.1 Suivi des niveaux d'eau de surface

Cours d'eau

Une instrumentation et/ou un suivi des débits pourront être mis en place sur certaines zones non suivies actuellement afin d'améliorer la connaissance des débits à l'échelle de certains bassins versants. Ces mesures pourront être renforcées localement par la mise en œuvre de jaugeages ponctuels sur les affluents secondaires.

Si les instrumentations sont difficiles à mettre en œuvre, des méthodes d'extrapolation des débits pourraient être développées.

Plans d'eau

Par ailleurs, il peut être intéressant de placer des échelles limnimétriques sur les plans d'eau directement en connexion avec la nappe de la Beauce, afin de déterminer les interactions (et/ou le colmatage) de ces plans d'eau avec les eaux souterraines.

9.1.6.1.2 Suivi des niveaux d'eau souterrains

Le territoire de la Beauce est suivi à l'aide d'une soixantaine de piézomètres parmi lesquels 14 servent à construire les indicateurs de gestion (5 piézomètres sur la Beauce centrale, 4 piézomètres sur la Beauce blésoise, 2 sur le Montargois et 3 sur le Fusain).

Ces indicateurs apparaissent être un bon élément pour qualifier le niveau de la nappe (en période de cycle interannuel haut ou non, en terme de volumes globaux, etc.) et établir un mode de gestion volumétrique.

En revanche, ils ne sont pas toujours représentatifs de l'état des milieux les plus sensibles. En effet, des assècs peuvent être constatés sur certains cours d'eau même en périodes de situations piézométriques non critiques.

Ainsi, sur les secteurs où la situation est critique en étiage, des piézomètres de suivis pourraient venir compléter cette analyse.

Par ailleurs, et selon une priorité secondaire, quelques secteurs pourraient faire l'objet d'un suivi piézométrique là où le manque d'information est avéré. Ce suivi peut également faire partie des mesures de connaissance de surveillance.

9.1.6.1.3 Interaction eaux de surface/eaux souterraines

Les échanges entre nappes et cours d'eau sont des phénomènes ténus et transitoires, difficiles à mettre en évidence par des mesures de terrain. Les jaugeages sont délicats à mettre en œuvre. Les traçages par injection de colorant sont peu pertinents pour des infiltrations diffuses, en milieux poreux et fortement végétalisés.

Quelques instrumentations sont néanmoins envisageables sur des secteurs-clés, notamment en amont de quelques bassins versants, ou plus en aval où la nappe alimente directement les cours d'eau, comme l'équipement d'enregistreurs de niveau continu dans des piézomètres ou puits à proximité immédiate d'un cours d'eau lui aussi équipé d'une station limnimétrique. Des couples piézomètre - station débitmétrique pourraient donc permettre de mettre en évidence les relations nappe-rivière.

9.1.6.1.4 Suivi météorologique

Le suivi météorologique actuel est constitué de quelques stations. Il pourrait être intéressant d'instrumenter d'autres secteurs afin d'obtenir un quadrillage plus fin de la pluviométrie et de l'ETP particulièrement.

9.2 Mesures contre les pollutions accidentelles

Dans le cadre de l'exploitation de son forage, chaque irrigant prend toutes les mesures nécessaires pour éviter la pollution de l'aquifère pollué et/ ou du cours d'eau sollicité.

De plus, l'ensemble des forages créés ont fait l'objet d'une étude d'impact individuel prévoyant notamment, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.

9.3 Mesures de connaissance et acquisition de données

9.3.1 Les prélèvements

La présente étude a mis en évidence la nécessité d'**améliorer la connaissance sur les prélèvements** (localisation, volume prélevé...) en eau souterraine mais surtout en cours d'eau et retenues (localisation, modalités de remplissage, période de remplissage...).

9.3.2 Etude nappe/rivière

Les relations nappe-rivière sont un phénomène complexe et très local. Il conviendra sur des secteurs à enjeux de continuer à gagner en connaissance hydrogéologique et hydrologique locale afin d'approcher au mieux le fonctionnement des cours d'eau, en interaction avec la nappe.

Ces études passent par l'étude du comportement des sources par exemple, ou encore par des campagnes de reconnaissance de terrain sur l'épaisseur et la nature lithologique des sédiments du fond des cours d'eau afin de mieux caractériser le niveau de colmatage de ceux-ci (ce type de reconnaissances a été réalisé sur 4 cours d'eau dans le cadre des études de forages proximaux entre 2011 et 2014 : l'Aigre, la Cisse, l'Essonne Amont et les Mauves).

9.3.3 Etude modélisation hydrologique/hydrogéologique

Pour affiner les conclusions des études nappe-rivière, des modélisations pourront être réalisées sur des secteurs à enjeux. Ces modélisations permettront notamment de quantifier l'apport de la nappe à la rivière, de simuler les prélèvements et de calculer leurs impacts.

9.3.4 Etude hydrologique

Des études hydrologiques peuvent être nécessaires localement. Le SDAGE Loire Bretagne demande également la définition de DSA sur les stations qui en sont dépourvues et des révisions éventuelles de DOE.

9.4 Synthèse

A noter que, si les OUGC ne sont pas les initiateurs, ni les financeurs, ils ont une démarche participative afin d'appuyer la mise en place de l'ensemble de ces mesures.

Le coût des actions pour le présent OUGC est évalué à 0,3 ETP (Equivalent Temps Plein).

9.4.1 Mesures communes

Le tableau suivant résume les mesures à mettre en œuvre, communes à tous les OUGC.

Tableau 77 : Mesures communes à l'ensemble des OUGC

Type de mesure	Rôle OUGC	Calendrier	Type de mesure	Description de la mesure	Justification de la Mesure
Réduction	Portage	Actuel	Gestion volumétrique	Mise en place de la gestion volumétrique de la Nappe de Beauce	Anticiper la crise et maintient des niveaux d'eau dans la Nappe et dans les cours d'eau
Réduction	Appui	15 ans	Etude Bilan des pratiques de gestion volumétrique	Etudier les volumes et les mettre en relation avec les débits des cours d'eau & les niveaux des nappes. Etude bilan pour le renouvellement de l'AUP : publier un bulletin sur les avancées/les problématiques rencontrées.	Améliorer l'efficience des plans de répartition. Retour d'expérience pour capitaliser l'information pour les saisons suivantes
Réduction	Appui	Actuel	Information & conseil	Diffuser de l'information et du conseil sur les nouveaux matériels "faible consommation en eau" : améliorations matérielles	Augmenter la technicité pour réduire le prélèvement brut pour l'irrigation
Réduction	Appui	Actuel	Information & conseil	Diffuser de l'information et du conseil sur les plantes moins gourmandes en eau	Réduire les besoins en irrigation
Réduction	Appui	15 ans	Etude	Utiliser l'eau des plans d'eau : étude d'opportunité de soutien d'étiage par des ressources externes, état des lieux de ces ressources afin d'économiser l'eau souterraine Etude de faisabilité sur la réutilisation des eaux traitées/industrielles Réalimentation de la Nappe par réinjection de l'eau en période hivernale (cf. Etude BRGM - DRIEE)	Economiser l'eau souterraine
Réduction	Appui	Actuel	Aide à la décision	Réponses aux questions techniques	Economiser la ressource en apportant la dose nécessaire au bon moment pour le développement de la plante
Réduction	Appui	Actuel	Information; communication et sensibilisation	Sensibilisation notamment à la réglementation et à la gestion volumétrique, mise en place d'animations, etc.	Informer, comprendre la démarche pour une meilleure efficacité et un meilleur respect des volumes attribués
Réduction	Appui	Actuel	Information; communication et sensibilisation	Bulletin d'information par mail pour anticiper le franchissement des seuils	Gérer et anticiper les doses d'irrigation à répartir sur la saison
Réduction	Appui	15 ans	Recherche et développement	Etude sociologique sur les résistances au changement	Améliorer la connaissance sur la gestion optimale de l'irrigation

9.4.2 OUGC Beauce Centrale 78

Tableau 78 : Mesures pour l'OUGC Beauce Centrale 78

Type de mesure	Rôle OUGC	Calendrier	Mesure Type	Description de la mesure	Justification de la Mesure
Réduction	Appui	Actuel	Outils de gestion et d'aide à la décision	Irricart, irrinov, irristop mais, Net irrig, Optim ³	Economiser la ressource en apportant la dose nécessaire au bon moment pour le développement de la plante
Réduction	Appui	15 ans	Recherche et développement	Améliorer la connaissance sur la gestion optimale de l'irrigation	Développer la concertation, participer à des sujets de recherche

Il existe très peu, voire aucun prélèvement connu sur les bassins versants de l'Orge et de l'Eure. Quelques ouvrages prélèvent à la Craie sur le bassin versant de la Voise. La Rémarde est à surveiller en terme qualitatif, mais il n'existe pas de prélèvements recensés dans ce secteur (extrême amont du bassin versant de l'orge).

10 Conclusion

L'irrigation développée depuis plus de 50 ans en Beauce est aujourd'hui indispensable à l'équilibre économique des exploitations agricoles, et à l'économie locale en général. Dans le secteur de la Beauce en Yvelines elle est réalisée presque exclusivement à partir de prélèvements en nappe de Beauce, sans autres alternatives possibles à court ou moyen terme. Après une période de crise dans les années 90, suite à une baisse importante de la nappe, une gestion volumétrique a été mise en place. Elle a été significativement améliorée dans les années 2000 à l'occasion de l'élaboration du SAGE de Beauce.

L'organisme Unique de Gestion Collective « Beauce Centrale des Yvelines », porté par l'association « Organisme Unique de gestion de l'irrigation en Île de France », se propose de porter désormais cette gestion qui a fait ses preuves depuis plus de 15 ans. Pour cela, l'OUGC dépose une demande d'autorisation unique pluriannuelle, ce qui nécessite l'élaboration de la présente étude d'impact suivie d'une procédure d'enquête publique.

Les prélèvements d'origine agricole sont bien maîtrisés et encadrés sur le périmètre de l'OUGC, avec des impacts potentiels faibles et qui peuvent encore être minimisés, notamment sur les secteurs proches des cours d'eau subissant des assecs. Le cadre partenarial et concerté proposé par l'Organisme Unique de gestion Collective « Beauce Centrale des Yvelines » garantit un bon équilibre besoin-ressource à l'échelle de son territoire, et la transparence de la gestion mise en œuvre en s'appuyant sur la connaissance de la nappe et des milieux associés.

Le volume de prélèvement étant plafonné par le système de gestion en fonction de la disponibilité de la ressource (niveau de la nappe et débit des rivières), il n'induit pas de nouvelles contraintes sur l'environnement : l'étude met en évidence l'absence d'incidence sur l'écologie et sur les sites Natura 2000.

Le changement climatique est susceptible à long terme d'avoir une incidence forte sur la ressource. Cependant à moyen terme, la prise en compte du niveau de la nappe et des rivières permet de garantir une gestion équilibrée.

La gestion proposée par l'OUGC « Beauce Centrale des Yvelines » est compatible avec les plans et programmes.

Les mesures proposées concernant la gestion et son accompagnement, et les pistes d'amélioration envisagées, permettront d'améliorer encore la gestion de la ressource en eau sur ce secteur de la nappe de Beauce. La coordination de l'ensemble des OUGC de la nappe de Beauce par la Chambre régionale d'agriculture du Centre Val de Loire est également un gage de mise en œuvre coordonnée de la gestion sur le territoire de la Beauce.

En conséquence, comme le permet la réglementation, l'Organisme Unique « Beauce Centrale de des Yvelines » demande l'attribution d'une autorisation unique pluriannuelle pour une durée de 15 ans.

11 Méthode d'élaboration de l'étude d'impact

11.1 Aire d'étude : délimitation du territoire couvert par l'étude d'impact

Selon la réglementation en vigueur (circulaire du 30/06/08 et code de l'environnement R211-67), le périmètre des organismes uniques se détermine selon la logique spatiale de la ressource, prédominant sur le découpage administratif des communes, départements et régions.

Les périmètres des OUGC de la Nappe de Beauce ont été définis de façon coordonnée sur l'ensemble du territoire du SAGE Nappe de Beauce. Ainsi, dans le cadre de son élaboration, le SAGE Nappe de Beauce a défini précisément plusieurs unités hydrographiques homogènes (Beauce centrale, Beauce Blésoise, Fusain et Montargois). Ces grandes unités hydrographiques ont ensuite été découpées selon les limites administratives départementales afin de prendre en compte les démarches existantes sur les eaux souterraines et superficielles :

- Historique de gestion homogène de ce périmètre depuis 1995 ;
- Périmètre sur lequel les règles de répartition des volumes entre irrigants ont été homogènes depuis 1999 pour les Yvelines et l'Essonne, 2009 pour Eure-et-Loir et Seine-et-Marne, 2004 pour le Loir-et-Cher, 2010 pour le Loiret ;
- Cohérence avec les textes de référence que sont le SAGE Nappe de Beauce et milieux associés et les SDAGE Loire-Bretagne et Seine-Normandie 2009-2015;
- Cohérence avec le système de gestion actuel qui se décline à partir d'une répartition par département et par secteurs des volumes de référence, dont les règles de répartition ont été entérinées par le SAGE Nappe de Beauce.

L'étude d'impact porte sur le périmètre de l'Organisme Unique de Gestion Collective tel qu'il a été défini par l'arrêté préfectoral de désignation de l'OUGC n°2011363-0002 en date du 29/11/2011. L'aire d'étude correspond à ce périmètre.

Les communes sur lesquels sont implantés ces points de prélèvements sont listées dans l'arrêté de désignation de l'OUGC.

11.2 Etat initial de l'environnement

L'état initial de l'environnement a été étudié sur la base des données et documents existants, en particulier les données actualisées disponibles auprès de l'OUGC, de la DREAL Centre Val de Loire, de la DRIEE île de France, de la DDT, des Agences de l'eau (Loire Bretagne et Seine Normandie et autres services de l'Etat. Un certain nombre de données proviennent par ailleurs du SAGE Nappe de Beauce.

Les enjeux ont été identifiés d'après les données bibliographiques et définis par l'état de la composante environnementale considérée, l'appréciation de sa valeur, et les tendances évolutives.

Cet initial est établi conformément à la note de cadrage de la DREAL Centre Val de Loire.

Conformément au principe de proportionnalité :

- l'état initial est développé avec une attention plus particulière sur les secteurs de l'aire d'étude les plus susceptibles d'être affectés par le projet ;
- les thématiques pour lesquelles les impacts du projet sont susceptibles d'être plus importants sont développées plus largement.

11.3 Liste des organismes contactés

Sont listés ci-dessous les organismes contactés afin de mener à bien la présente étude :

Tableau 79 : Liste des organismes contactés pour l'étude

Thème	Informations	Organismes contactés	Nature de l'information	site internet
Contexte général	Justification du projet	CRACVL CA28, CA41, CA45, CA77, CA78, CA91	Documents, Rencontre, Site internet	http://www.centre.chambagri.fr/ http://www.eure-et-loir.chambagri.fr/ www.loir-et-cher.chambagri.fr/ www.loiret.chambagri.fr/ http://www.ile-de-france.chambagri.fr/
	Données climatiques	Météo France Agence de l'Eau Loire Bretagne et Seine Normandie Ministère en charge de l'environnement	Site Internet, Documents	http://www.meteofrance.com/ http://www.eau-loire-bretagne.fr/ http://www.eau-seine-normandie.fr/ http://www.territoire-durable-2030.developpement-durable.gouv.fr/
	Géologie, hydrogéologie	Banque de Données du Sous Sol du BRGM SIGES Centre Val de Loire et Seine Normandie	Site Internet, Rencontre Documents	http://infoterre.brgm.fr/ http://sigescen.brgm.fr/ http://sigessn.brgm.fr/
	Hydrologie	Banque HYDRO DREAL Centre Val de Loire Agence de l'Eau Loire Bretagne et Seine Normandie	Site Internet, Rencontre, Documents	http://www.hydro.eaufrance.fr/ http://www.garonne2050.fr/ http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/ http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/ http://www.eau-loire-bretagne.fr/ http://www.eau-seine-normandie.fr/
	Prélèvements (irrigation, industrie, AEP)	Portail d'Accès au Données des Eaux Souterraines (ADES) Agences de l'Eau Loire Bretagne et Seine Normandie SIGES Centre Val de Loire et Seine Normandie CRACVL CA28, CA41, CA45, CA77, CA78, CA91 DDT28, DDT41, DDT45, DDT77, DDT78, DDT91 SAGE Nappe de	Site Internet, Rencontre Documents	http://www.ades.eaufrance.fr/ http://www.eau-loire-bretagne.fr/ http://www.eau-seine-normandie.fr/ http://sigescen.brgm.fr/ http://sigessn.brgm.fr/ http://www.centre.chambagri.fr/ http://www.eure-et-loir.chambagri.fr/ www.loir-et-cher.chambagri.fr/ www.loiret.chambagri.fr/ http://www.ile-de-france.chambagri.fr/ http://www.eure-et-loir.gouv.fr/ http://www.loir-et-cher.gouv.fr/ http://www.loiret.gouv.fr/ http://www.seine-et-marne.gouv.fr/ http://www.yvelines.gouv.fr/ http://www.essonne.gouv.fr/ http://www.sage-beauce.fr/

Thème	Informations	Organismes contactés	Nature de l'information	site internet
		Beauce		
	Qualité de l'eau	Agences de l'eau Loire Bretagne et Seine Normandie	Site Internet, Documents	http://www.eau-loire-bretagne.fr/ http://www.eau-seine-normandie.fr/
Environnement biologique	ZNIEFF, ZICO, Natura 2000, Zone humide, Réserve naturelle, Arrêté protection Biotope	DREAL Centre Val de Loire, DRIEE île de France DDT28, DDT41, DDT45, DDT77, DDT78, DDT91 INPN Agences de l'eau Loire Bretagne et Seine Normandie SAGE Nappe de Beauce	Site internet, Rencontre Documents	http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/ http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/ http://www.image.eafrance.fr http://www.inpn.fr http://www.eure-et-loir.gouv.fr/ http://www.loir-et-cher.gouv.fr/ http://www.loiret.gouv.fr/ http://www.seine-et-marne.gouv.fr/ http://www.yvelines.gouv.fr/ http://www.essonne.gouv.fr/ http://www.eau-loire-bretagne.fr/ http://www.eau-seine-normandie.fr/ http://www.sage-beauce.fr/
Environnement humain	Contexte économique	INSEE SAGE Nappe de Beauce CRACVL CA28, CA41, CA45, CA77, CA78, CA91	Site Internet, Rencontre, Documents	http://www.statistiques-locales.insee.fr/ http://www.insee.fr/ http://www.sage-beauce.fr/ http://www.centre.chambagri.fr/ http://www.eure-et-loir.chambagri.fr/ www.loir-et-cher.chambagri.fr/ www.loiret.chambagri.fr/ http://www.ile-de-france.chambagri.fr/
	Usages de l'eau	Agences de l'eau Loire Bretagne et Seine Normandie SAGE Nappe de Beauce	Site internet, Rencontre Documents	http://www.sage-beauce.fr/ http://www.eau-loire-bretagne.fr/ http://www.eau-seine-normandie.fr/
	Agriculture - agronomie	CRACVL CA28, CA41, CA45, CA77, CA78, CA91 Agreste	Site internet, Rencontre Documents	http://www.centre.chambagri.fr/ http://www.eure-et-loir.chambagri.fr/ www.loir-et-cher.chambagri.fr/ www.loiret.chambagri.fr/ http://www.ile-de-france.chambagri.fr/http://agreste.agriculture.gouv.f
Compatibilité réglementaire	SRCAE, PCET	Ministère en charge de l'environnement DREAL Centre Val de Loire, DRIEE île de France Agences de l'eau Loire Bretagne et Seine Normandie SAGE Nappe de Beauce	Site internet, Documents	http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/ http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/ http://www.eau-loire-bretagne.fr/ http://www.eau-seine-normandie.fr/ http://www.sage-beauce.fr/ https://www.data.gouv.fr/fr/

11.4 Méthodes utilisées

Les méthodes utilisées pour élaborer la présente étude d'impact reposent sur l'application de la réglementation en vigueur et du cahier des charges de la DREAL spécifique à ce projet.

Plusieurs analyses ont été menées au travers de cette étude d'impact. Les méthodologies sont données au fil du texte de la présente étude d'impact.

11.5 Analyse des effets du projet

Dans cette partie, les différentes thématiques développées au cours de l'état initial sont reprises, et les impacts attendus du projet sur l'environnement sont décrits. Les impacts sont appréciés à l'échelle locale et régionale.

Les impacts négatifs et positifs sont décrits, de façon à pouvoir disposer au final d'une analyse objective des effets du projet sur l'environnement.

11.6 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation

Cette partie comporte aussi un volet spécifique aux sites Natura 2000, dans le cadre de l'évaluation des incidences prévue aux articles R.414-21 et suivants du Code de l'environnement. Dans le cas où des effets significatifs sur les sites Natura 2000 subsisteraient à l'issue de la définition des mesures d'évitement et de réduction, un chiffrage estimatif des mesures compensatoires envisagées serait présenté.

Des pistes d'amélioration sont également proposées dans cette partie.

Un tableau de synthèse résume l'ensemble des mesures.

11.7 Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Les sites Natura 2000 font l'objet d'une analyse spécifique en raison de la nécessité d'évaluer les incidences des schémas sur ces secteurs, conformément aux articles R.414-21 et suivants du Code de l'environnement. En particulier, la liste et la localisation des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés par le projet sont fournies.

11.8 Difficultés rencontrées

Plusieurs difficultés ont été rencontrées lors de l'élaboration de cette étude :

- La première difficulté est liée au découpage par OUGC du contexte et du fonctionnement de la Nappe de Beauce. En effet, même si des entités hydrogéologiques au fonctionnement différent sont définis sur la territoire de la Nappe de Beauce, il est important de traiter des différentes thématiques d'un point de vue global notamment pour mieux comprendre les interactions et liens entre elles. La sectorisation en 10 OUGC de ce territoire et donc la réalisation de 9 études d'impact distinctes (une seule étude pour la Beauce centrale et le Fusain en Seine et Marne) a entraîné de nombreux aller-retour afin de valider les informations et données à prendre en compte.
- la collecte de données manquantes s'est avérée compliquée du fait de la multiplicité des acteurs. En effet, le territoire de la Nappe de Beauce dans son ensemble est situé sur le territoire de 2 Agences de bassin, 2 régions et 6 départements. Ainsi, de nombreuses données sont devenues disponibles ou ont été actualisées au fil de l'étude nécessitant ainsi un retraitement de plusieurs sujets.

- Une autre difficulté est liée au traitement de la donnée prélèvements obtenues auprès des DDT. Chaque DDT dispose d'un tableau de recensement des prélèvements. Les tableaux ne sont pas tous construits de la même manière, les agréger a généré des difficultés. Qui plus est, des rattachements complémentaires à la masse d'eau ont été opérés.
- Le traitement des données Agence de l'Eau a lui aussi présenté des difficultés notamment lors du rapprochement avec les points issus des bases de données DDT : coordonnées de géolocalisation, milieu attribué (eaux souterraines, retenues ou eaux de surface) différent...
- En termes d'état initial, nous nous sommes rendu compte que les données relatives aux plans d'eau (caractéristiques des ouvrages, modes d'alimentation, localisation, etc.) étaient limitées.
- Le calage des modalités de réalisation des bilans P-ETP-RU ainsi que des tendances piézométriques ont suscités de nombreux ajustements (Réserves utiles à prendre en compte, emprise temporelle des tendances...),
- De nombreuses données sont devenues disponibles au fil de l'étude (qualité des masses d'eau, précision sur les points de prélèvements...) nécessitant ainsi un retraitement de plusieurs sujets.
- Au niveau cartographique, de nombreux traitements complémentaires ont été opérés
 - sur la couche des cours d'eau : ajout de la notion d'intermittence (à partir des cartes IGN 1/25 000ème), modifications des noms de cours d'eau afin de correspondre à la connaissance locale,
 - Redigitalisation de couches : réserves utiles, pédologie,
 - Anomalies géométriques entre les différentes couches (périmètre d'étude, limites administratives...).

11.9 Auteurs de l'étude

La présente étude d'impact a été rédigée pour le compte de l'OUGC par :



19 Avenue Léonard de Vinci
33600 PESSAC
Tél. : 05 57 26 96 69



Parc technologique du Clos du
Moulin
101 rue Jacques Charles
45160 OLIVET
Tél. : 02 38 64 20 56



4 rue Jules Raimu
31010 TOULOUSE CEDEX 6
Tél : 05 61 48 98 75

Les auteurs de l'étude sont :

- Axel AUROUET, Géo-Hyd, Directeur de projet Eau, Olivet ;
- Sandra CUROT, Antea Group, Ingénieur Hydrogéologue Responsable de projet Eau, Arcueil ;
- Julien DAVID, Géo-Hyd, Chef de projet « Eaux et Milieux Aquatiques », Olivet ;
- Marie JOLY, Antea group, Ingénieur Hydrogéologue, Arcueil ;
- Mélanie HOVAN, Antea Group, Ingénieur de projet Eau, Grenoble ;
- Renaud MOUCHE, Géo-Hyd, Ingénieur Géomatique & Expertise Spatiale, Olivet ;
- Florent SKARNIAK, Naturalia Environnement, Chef de projet écologue, Toulouse ;
- Pierre JORCIN, Naturalia Environnement, Chef de projet géomaticien, Avignon ;
- Flavie BARREDA, Naturalia Environnement, Chargée d'études flore-habitats, Baillargues.

12 Enquête publique et arrêté d'autorisation

L'OUGC dépose un dossier de demande d'autorisation pluriannuelle de prélèvement d'eau destinée à l'irrigation agricole. Celui-ci doit être soumis à enquête publique et sera donc en libre consultation.

Le Plan de Répartition fixe, pour chaque point de prélèvement, un volume maximum de consommation et un débit maximum instantané.

12.1 But de l'enquête publique

L'enquête publique est une procédure de consultation du public, préalable à la prise de certaines décisions vis-à-vis d'un projet et susceptibles de porter atteinte, entre autres, à des libertés, des droits fondamentaux ou des enjeux d'intérêt général comme celui de l'environnement.

C'est une procédure qui, avant approbation du document, informe le public et lui permet de mieux comprendre son opportunité, les enjeux en présence, les intérêts soulevés, les choix effectués et les impacts qui en découlent.

Dans l'enquête publique, le public est invité à préciser au maître d'ouvrage de l'opération et à l'autorité organisatrice de l'enquête publique, ses appréciations, ses suggestions et ses contre-propositions, soit en les consignant sur le registre d'enquête, soit par écrit en les adressant à un commissaire-enquêteur.

Outre l'information du public, l'enquête publique présente deux autres intérêts fondamentaux :

- inciter l'OUGC à mieux élaborer son projet et rendre les impacts négatifs acceptables ;
- éclairer l'autorité chargée de prendre la décision d'approbation du document envisagé.

12.2 Déroulement de l'enquête publique

Selon l'**article R214-31-1 du code de l'environnement**, l'organisation de l'enquête publique doit être conduite selon les règles suivantes :

La demande d'autorisation unique pluriannuelle de tous les prélèvements d'eau pour l'irrigation est déposée par l'organisme unique auprès du préfet dans les formes prévues par l'article R. 214-6. Le dossier comporte en outre le projet du premier plan annuel de répartition entre préleveurs irrigants du volume d'eau susceptible d'être prélevé.

*La demande d'autorisation unique pluriannuelle est instruite **selon la procédure organisée par les articles R. 214-7 à R. 214-19**. Par dérogation à la première phrase du quatrième alinéa de l'article R. 214-8, le dossier et le registre d'enquête publique sont tenus à la disposition du public à la préfecture et dans chacune des sous-préfectures comprises dans le périmètre de l'organisme unique de gestion collective ainsi qu'à la mairie de la commune où est situé le siège de l'organisme unique.*

Selon les textes en vigueur, l'enquête publique se déroulera selon la procédure autorisation unique dont l'instruction sera conduite par la DDT du département de l'OUGC.

Sur la base de l'habilitation législative (article 15 de la loi n°2014-1 du 2 janvier 2014), le Gouvernement a produit :

- l'ordonnance n°2014-619 du 12 juin 2014 relative à l'expérimentation d'une autorisation unique pour les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à une autorisation au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement ;
- le décret d'application n°2014-751 du 1^{er} juillet 2014.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte étend l'expérimentation d'une autorisation unique pour les projets soumis à une autorisation au titre de la loi sur l'eau sur l'ensemble du territoire national.

Cette expérimentation s'inscrit dans le programme de simplification des démarches administrative et des normes législatives et réglementaires du comité interministériel pour la modernisation de l'administration publique (CIMAP) et également dans la feuille de route gouvernementale de modernisation du droit de l'environnement, à l'initiative du ministère de l'Écologie.

Selon **l'article R214-11 du code de l'environnement**, au vu du dossier de l'enquête et des avis émis, le préfet fait établir un rapport sur la demande d'autorisation et sur les résultats de l'enquête. Ce rapport est présenté au conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques avec les propositions concernant soit le refus de la demande, soit les prescriptions envisagées. Le pétitionnaire a la faculté de se faire entendre par ce conseil ou de désigner à cet effet un mandataire. Il est informé, par le préfet, au moins huit jours à l'avance, de la date et du lieu de la réunion du conseil et reçoit simultanément un exemplaire des propositions mentionnées à l'alinéa précédent.

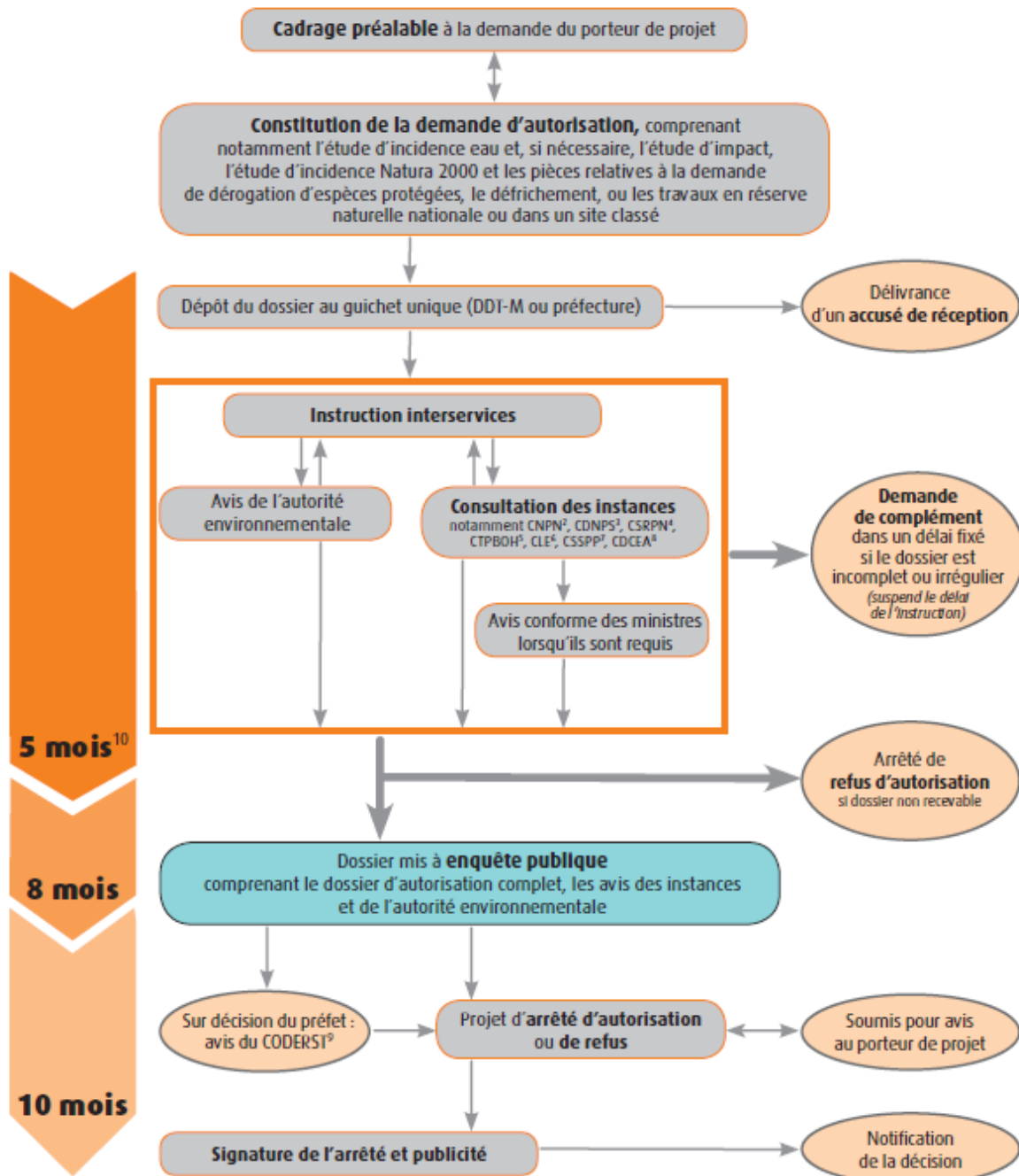
L'article R214-17 du code de l'environnement, donne la possibilité au préfet de prendre des arrêtés complémentaires après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques.

L'article R214-12 du code de l'environnement, prévoit que le préfet statue dans les trois mois du jour de réception par la préfecture du rapport et des conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête transmis par leurs soins ou, le cas échéant, transmis par l'autorité qui a ouvert l'enquête mentionnée au deuxième alinéa de l'article L. 123-3. En cas d'impossibilité de statuer dans ce délai, le préfet, par arrêté motivé, fixe un délai complémentaire, qui ne peut être supérieur à deux mois.

Les délais réglementaires prévus par l'autorité environnementale sont les suivants :

- Examen préalable (45 jours) : consultations pour avis :
 - Services et personnes publiques mentionnées à l'article R. 214-10 dont personnes publique gestionnaire du domaine public, préfet coordonnateur de bassin lorsque les caractéristiques ou l'importance des effets prévisibles du projet rendent nécessaires une coordination et une planification de la ressource en eau au niveau interrégional,
 - Directeur général de l'ARS
 - Président de l'EPT de bassin.
- Consultations (2 mois)
 - Autorité environnementale,
 - Archéologie préventive,
 - Commission Locale de l'Eau.
- Enquête publique (30 jours) :
 - Elle se déroulera autant que possible sur la période de Janvier 2017, de manière coordonnée pour l'ensemble des OUGC de la nappe de Beauce

- Plusieurs lieux d'enquêtes sont prévus : préfecture, sous-préfectures comprises dans le périmètre de l'OUGC, mairie siège de l'OUGC
- Des commissaires enquêteurs seront mis à disposition par le Tribunal administratif pour procéder aux enquêtes et rendre leurs conclusions après analyse des avis.
- Fin d'instruction (3 mois) avec passage en CODERST
- Préparation de l'arrêté d'AUP et signature de l'arrêté d'AUP par le Préfet.



² Conseil national de la protection de la nature ³ Commission départementale de la nature, des paysages et des sites ⁴ Conseil scientifique régional du patrimoine naturel ⁵ Comité technique permanent des barrages et ouvrages hydrauliques ⁶ Commission locale de l'eau ⁷ Commission supérieure des sites, des paysages et des perspectives ⁸ Commission départementale de la consommation des espaces agricoles ⁹ Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques ¹⁰ Le délai d'instruction est fixé à cinq mois. Le délai peut être prorogé par arrêté motivé.

Figure 152 : Déroulement de la procédure d'instruction (source : DREAL Centre Val de Loire)

12.3 Structuration de l'autorisation

L'article R214-19 du code de l'environnement précise les points suivants :

- I. L'arrêté d'autorisation et, le cas échéant, les arrêtés complémentaires sont publiés au recueil des actes administratifs de la préfecture. Cette publication fait courir le délai de recours contentieux. Un extrait de l'arrêté d'autorisation, indiquant notamment les motifs qui fondent la décision ainsi que les principales prescriptions auxquelles l'ouvrage, l'installation, les travaux ou l'activité sont soumis et, le cas échéant, les arrêtés complémentaires sont affichés pendant un mois au moins dans les mairies de chacune des communes consultées. Un dossier sur l'opération autorisée, comprenant l'avis de l'autorité compétente en matière d'environnement lorsqu'il est requis en application de l'article L. 122-1, est mis à la disposition du public à la préfecture ainsi qu'à la mairie de la commune où doit être réalisée l'opération ou sa plus grande partie pendant deux mois à compter de la publication de l'arrêté d'autorisation. Un avis relatif à l'arrêté d'autorisation est inséré, par les soins du préfet et aux frais de l'exploitant, dans deux journaux locaux ou régionaux diffusés dans le département ou les départements intéressés ; il indique les lieux où le dossier prévu à l'alinéa précédent peut être consulté.
- II. - La décision rejetant une demande d'autorisation est publiée au recueil des actes administratifs de la préfecture. Une copie en est adressée à chaque commune consultée et à la commission locale de l'eau. Un extrait de la décision, indiquant notamment les motifs qui la fondent, est affiché à la mairie pendant un mois au moins.
- III. - Les arrêtés d'autorisation, les arrêtés complémentaires et les décisions rejetant une demande d'autorisation sont mis à la disposition du public sur le site internet de la préfecture pendant un an au moins.

Bibliographie

AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2013 - Etat des lieux 2013

ANTEA GROUP, 2000 - Etude préalable à la réalisation d'un modèle de gestion de la nappe de Beauce : Connaissance des prélèvements – A19374/A, Base de données forages et point d'eau – A17351/B, Qualité des eaux des différents aquifères – A18161/B, Etat et tendance de la qualité des eaux souterraines – A18190/B

ANTEA GROUP, 2006 - Evaluation de l'influence des ouvrages d'irrigation sur le Fusain – A41038/B

Arrêté cadre Seine-Normandie N° 2015103-004 et arrêtés départementaux Seine et Marne (2012), Loir-et-Cher (2013), Essonne, Eure-et-Loir, Loiret, Yvelines (2014)

BRGM, 1979 – Hydrogéologie du Centre du Bassin de Paris, Claude Mégnien, mémoire BRGM N°98-1979

BRGM, 1995 – Piézométrie du système aquifère de Beauce – Basses eaux 1994

BRGM, 1997 – Acquisition des données pour la gestion de la nappe de Beauce – géométrie des formations tertiaires – création d'une base de données des altitudes des formations géologiques – R 39598

BRGM, 1999 - Piézométrie de la nappe de Beauce – Bilan du réseau piézométrique – Etat corrigé de hautes eaux 1986 – R40379 & planches 1, 2, 3 et 6

BRGM, 1999 - Etude préalable à la réalisation d'un modèle de la nappe de Beauce - Géométrie du réservoir et limites de la nappe de Beauce – R 40571

BRGM, 2001 - Relations nappe-rivière et impact des prélèvements d'eau souterraine sur le débit des cours d'eau dans le bassin de la Juine et de l'Essonne – RP-50637-FR

BRGM, 2005 – Vulnérabilité intrinsèque des aquifères et des zones humides de la région Centre – Note de synthèse – RP-54299-FR

BRGM - ONEMA, 2009 – Les indicateurs piézométriques – Un outil dans la gestion des hydrosystèmes – Orientations méthodologiques – RP-58139-FR

BRGM - ONEMA, 2011 – Guide pour la détermination des indicateurs piézométriques en vue d'une gestion quantitative de la ressource – RP-61374-FR

BRGM, 2015 – Diagnostic des liens entre niveau piézométrique et débit d'étiage sur le bassin versant du Fusain – RP64728-FR

CACG, 1999 - Etude préalable à la réalisation d'un modèle de la nappe de Beauce, Volet hydrométrie-hydrologie

CEMAGREF, 2000 - La gestion volumétrique de l'eau en Beauce, Impact sur les exploitations agricoles

CEMAGREF, 2007 - Etude sur les conséquences de l'économie agricole régionale des contraintes en matière de gestion de l'eau : pistes de réflexion pour une priorisation des prélèvements

CEMAGREF, 2009 - Stratégies d'adaptation des exploitations agricoles à l'évolution des règles de gestion de l'eau dans le périmètre du SAGE Nappe de Beauce et impacts économiques

C3ED, 2001 - Appropriation sociale du problème de gestion durable de la nappe de Beauce - Programme inter-institutionnel de recherches et d'études en économie de l'environnement

Chambre d'agriculture du Loiret, 2000 - Campagne d'irrigation 1999 étude des prélèvements pour l'irrigation dans le Pithiverais

*Demande d'autorisation unique pluriannuelle des prélèvements d'eau pour les organismes uniques de la nappe de Beauce –
Organisme Unique de gestion de l'irrigation en île de France– Beauce Centrale 78 - Etude d'impact et d'incidences Natura
2000*

- Chambre d'agriculture du Loiret, 1999 - Campagne d'irrigation 1998- Etude des prélèvements pour irrigation dans le Loiret
CONVENTION MAAPAR, 2002 - Multifonctionnalité de l'agriculture et gestion de l'eau en Beauce
- DIREN Île-de-France, 1999 - Variations piézométriques de la nappe des calcaires de Beauce -1999
- DIREN Centre, DIREN Île-de-France, 2003 - Nappe de Beauce –Piézométrie hautes eaux 2002
- DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, 2012 - Document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau pour le bassin Loire-Bretagne
- DREAL CENTRE Service Eau et Biodiversité, 2014 – Eléments de cadrage de la demande d'autorisation unique pluriannuelle des organismes uniques sur la Beauce
- DREAL CENTRE-VAL DE LOIRE, 2014 - Retour sur la construction des outils de pilotage de la gestion volumétrique des prélèvements agricoles pour l'irrigation en Beauce
- DRIEE, 2012 - Document technique d'accompagnement du classement des cours d'eau pour le bassin Seine-Normandie
- DRIEE, 2013 – Modélisation hydrodynamique de surstockage en nappe semi-profonde dans le cadre des mesures d'adaptation au changement climatique
- ENGREF, 2000 - La gestion volumétrique des irrigations : pratiques actuelles et potentialités
- GAUDRIOT, 2000 - Etude d'incidence des forages à proximité de la Conie et proposition de scénarii réduisant leur influence – rapport EN-40249
- HYDROEXPERT, 2005 - Reprise du modèle de la gestion de la nappe de Beauce, Synthèse générale – RPL05M017a
- ITCF (Institut Technique des Céréales et Fourrages), 1995 - Sensibilité de l'exploitation agricole à l'irrigation – exemple d'un secteur de Beauce
- INRA, 1998 - Etude de la recharge nappe de Beauce, Esquisse cartographique des Réserves Utiles potentielles en eau des sols
- INRA, 1999 - Programme d'étude Beauce, Etude de l'alimentation naturelle de la nappe de Beauce, Rapport de synthèse
- INRA, 1999 - Programme d'étude Beauce, Etude de l'alimentation naturelle de la nappe de Beauce, Elaboration d'un modèle de calcul de l'infiltration efficace
- INRA, 2006 - Sécheresse et agriculture
- INRA, 2008 - Référentiel Régional Pédologique de la Région Centre
- MEDDE, 2012 – Explore 70 – Hydrologie de surface A1 Rapport de Synthèse
- OUGC Essonne, Eure et Loir, Loir et Cher, Loiret Beauce Centrale, Loiret Fusain, Loiret Montargois, Seine-et-Marne, Yvelines, – Dossiers de candidature et arrêtés préfectoraux de désignation de l'OUGC - 2011 à 2012
- SAFEGE, 2007 - Caractérisation hydrologique et définition des objectifs de débits des rivières exutoires de la nappe de Beauce – PG017
- SAGE LOIR, 2013 - Plan d'Aménagement et de Gestion Durable, Evaluation environnementale, Règlement
- SAGE NAPPE DE BEAUCE, 2011 - Etude de pré-localisation des zones humides sur le secteur du SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques associés (phase I et II et synthèse)
- SAGE NAPPE DE BEAUCE, 2011, 2013 - Plan d'Aménagement et de Gestion Durable, Etat des Lieux, Tableau de bord
- SAGE NAPPE DE BEAUCE – Proposition d'avis de la CLE de la Nappe de Beauce sur 12 dossiers de demande d'autorisation de création et d'exploitation de forages sur les communes de Andonville, Aschères le Marché, Boisseaux, Bondaroy, Bouzonville, Saint-Hilaire-sur-Puiseaux x 2 (45), Méréville, Pussay, Videlles (91), Mulsans x 2 (41)

*Demande d'autorisation unique pluriannuelle des prélèvements d'eau pour les organismes uniques de la nappe de Beauce –
Organisme Unique de gestion de l'irrigation en île de France– Beauce Centrale 78 - Etude d'impact et d'incidences Natura
2000*

SAGE ORGE-YVETTE, 2013 - Plan d'Aménagement et de Gestion Durable, Règlement
SEPIA CONSEIL (SAGE Nappe de Beauce et ses Milieux Associés), 2003 – Diagnostic

TELOSIA HYDRIAD, 2011 – Programme d'étude sur l'incidence des forages proximaux et propositions de solutions alternatives permettant de réduire leur influence sur le débit des cours d'eau – Secteur 1 : l'Aigre - rapports de phase 1 R01021210 et de phase 2 – R01100311

TELOSIA HYDRIAD, 2012 - Déplacement d'un forage d'irrigation dans le cadre de l'action du SAGE de la nappe de Beauce - Forages proximaux - Vallée de l'Aigre- Commune de Romilly sur Aigre - dossier de déclaration

TELOSIA HYDRIAD, 2013-2014 – Programme d'étude sur l'incidence des forages proximaux et proposition de solutions alternatives permettant de réduire leur influence sur le débit des cours d'eau – Secteur 2 : l'Essonne Amont – rapports de phase 1 R01830213-V2 et de phase 2 – R0219042014 – V1

TELOSIA HYDRIAD, 2013-2014 – Programme d'étude sur l'incidence des forages proximaux et proposition de solutions alternatives permettant de réduire leur influence sur le débit des cours d'eau – Secteur 3 : la Cisse et ses affluents – rapports de phase 1 R01791790113-V3 et de phase 2 – R02070914 – V2

TELOSIA HYDRIAD, 2014 – Programme d'étude sur l'incidence des forages proximaux et proposition de solutions alternatives permettant de réduire leur influence sur le débit des cours d'eau – Secteur 4 : les Mauves – rapports de phase 1 R01820213-V3 et de phase 2 – R02080914 – V1

TTI Production (SAGE LOIR), 2011 – Etude de prélocalisation des zones humides du bassin versant du Loir pour la définition d'orientations de gestion et de préservation de ces milieux dans le cadre du SAGE – Phase 1 – prélocalisation zones humides par photo interprétation

UNIVERSITE D'ORLEANS, 1996 - Synthèse sur les assèchements de rivières du bassin versant de la Seine et de la Loire issues de la formation des calcaires de Beauce

Annexes

Annexe n°1 : Listes des communes présentes ou interceptant le périmètre de l'OUGC

Code INSEE	Libellé commune
78003	ABLIS
78009	ALLAINVILLE
78071	BOINVILLE-LE-GAILLARD
78209	EMANCE
78349	LONGVILLIERS
78464	ORCEMONT
78470	ORPHIN
78472	ORSONVILLE
78478	PARAY-DOUAVILLE
78499	PONTHEVRARD
78506	PRUNAY-EN-YVELINES
78537	SAINT-ARNOULT-EN-YVELINES
78564	SAINT-MARTIN-DE-BRETHENCOURT
78569	SAINTE-MESME
78601	SONCHAMP

Annexe n°2 : Extrait du règlement du SAGE Nappe de Beauce et ses milieux aquatiques (article n°1)

Prélèvements dans les eaux souterraines

La gestion des prélèvements pour l'irrigation dans la nappe de Beauce distingue quatre secteurs géographiques : le bassin du Fusin, le Montargois, la Beauce Blésoise et la Beauce centrale (cf. la carte des secteurs géographiques de prélèvements dans la nappe de Beauce illustrant la disposition n°1 du PAGD).

Dans les conditions les plus favorables (indicateur piézométrique supérieur au seuil piézométrique d'alerte pour chaque secteur géographique (cf. le tableau de la disposition n°1 du PAGD), le volume global de référence pour les prélèvements en nappe est fixé à 420 millions de m³ par an.

Pour chaque secteur géographique, un volume global de référence, des seuils de gestion et des coefficients d'attribution sont définis et présentés dans le tableau ci-dessous. Le seuil de gestion S1 correspond, pour chaque secteur géographique, au seuil piézométrique d'alerte.

Ces volumes concernent les prélèvements en nappe de Beauce, les prélèvements réalisés dans la nappe alluviale de la Loire ne sont pas concernés.

Secteur de gestion	Beauce centrale	Beauce Blésoise	Bassin du Fusin	Montargois
Volume de référence par secteur	326,3 Mm ³ répartis comme suit : Eure-et-Loir.....133,6 Loir-et-Cher.....20 Loiret.....134,1 Seine-et-Marne.....13,8 Yvelines.....4,8 Essonne.....20,0	43,2 Mm ³	28,8 Mm ³ répartis comme suit : Loiret.....22,6 Seine-et-Marne.6,2	21,7 Mm ³
Seuils de gestion	S1: 113,63 m NGF S2: 112,63 m NGF S3: 110,75 m NGF	S1: 106,00 m NGF S2: 104,78 m NGF S3: 103,00 mNGF	S1: 89,00 m NGF S2: 87,40 m NGF S3: 84,50 m NGF	S1: 106,50 m NGF S2: 106,20 m NGF S3: 103,60 m NGF
Coefficients d'attribution ⁽¹⁾	Supérieur à S1 : 1 S2 : 0,63 S3 : 0,15 Entre S1 et S2 puis S2 et S3 : variation linéaire du coefficient	Supérieur à S1 : 1 S2 : 0,63 S3 : 0,15 Entre S1 et S2 puis S2 et S3 : variation linéaire du coefficient	Supérieur à S1 : 1 S2 : 0,63 S3 : 0,43 Entre S1 et S2 puis S2 et S3 : variation linéaire du coefficient	Supérieur à S1 : 1 S2 : 0,63 S3 : 0,15 Entre S1 et S2 puis S2 et S3 : variation linéaire du coefficient

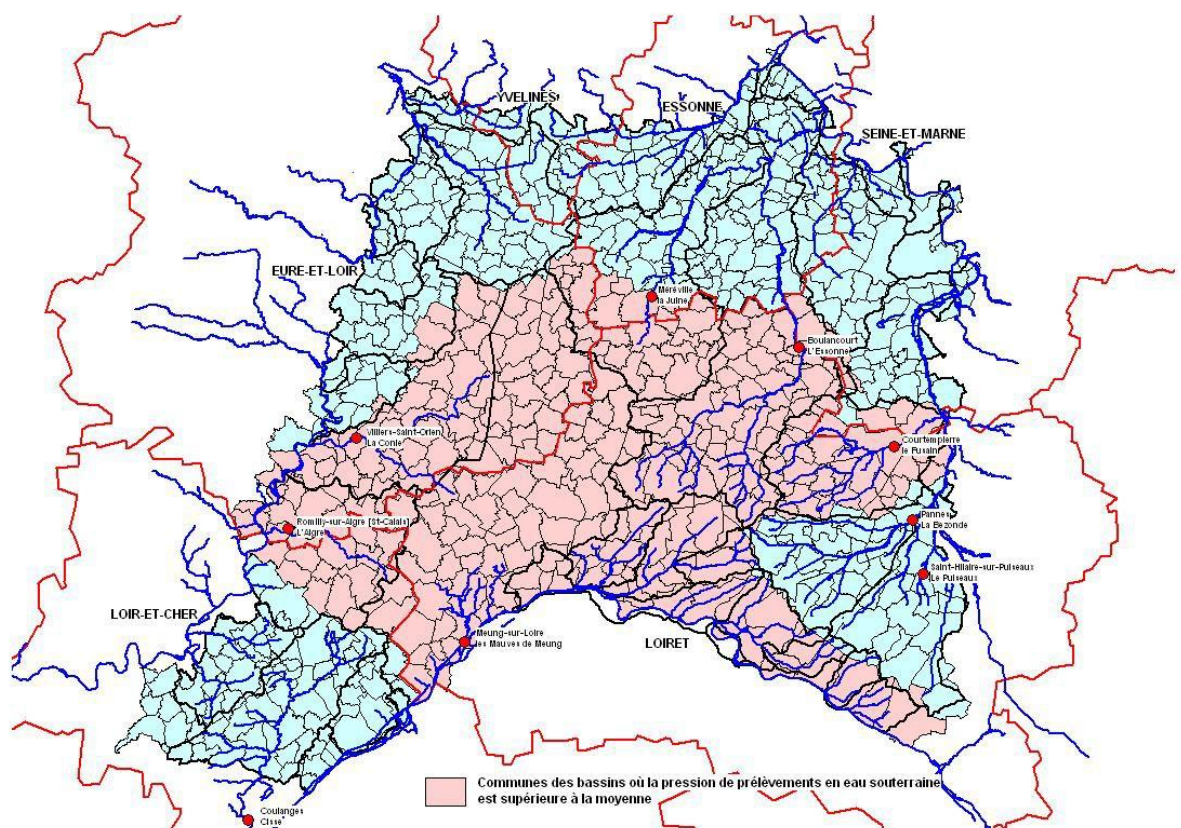
(1) Ces valeurs s'entendent avec les règles de répartition entre irrigants des volumes établies en 1999 pour la grande Beauce (Beauce centrale, bassin du Fusin et Montargois) et en 2004 pour la Beauce blésoise, après un ajustement de moins 20% à compter de 2010 (cf. annexe 1 du présent document « Règles de répartition des volumes de référence individuels établies en 1999 »). Le volume annuel maximal prélevable par un irrigant est égal au produit de son volume de référence individuel par le coefficient d'attribution de l'année.

Le volume annuel prélevable pour l'irrigation est défini chaque année en fonction du niveau de la nappe à la sortie de l'hiver.

Pour apprécier le niveau de la nappe en sortie d'hiver, le niveau de l'indicateur utilisé est l'estimation du niveau au 1er avril obtenue par prolongement depuis le 1er mars de la variation de niveau observée au cours des 31 jours précédents. Le niveau retenu pour le 1er mars et le niveau retenu 31 jours plus tôt sont les valeurs moyennes calculées sur trois jours consécutifs centrés sur ces deux dates. La comparaison de ce niveau estimé à des seuils de gestion permet de déterminer le coefficient d'attribution de l'année pour chaque secteur géographique.

Au vu de la fréquence et de l'intensité des crises hydrologiques qui interviendront éventuellement, les coefficients d'attribution pourront si nécessaire être redéfinis afin de mieux prévenir la survenue de ces crises.

Si les règles de répartition entre irrigants venaient à être modifiées, les paramètres de gestion devraient simultanément évoluer en conséquence afin de conserver l'efficacité du dispositif de gestion volumétrique pour prévenir les crises hydrologiques. En particulier, toute modification de la répartition des volumes maximum prélevables pour l'irrigation devra ne pas entraîner une augmentation notable du volume maximum prélevable dans les bassins d'alimentation des rivières faisant l'objet d'une pression de prélèvement supérieure à la moyenne (cf. carte ci-dessous et liste des communes à l'annexe 2 du présent règlement « Liste des communes des bassins où la pression de prélèvements en eau souterraine est supérieure à la moyenne »).



Dans le dispositif actuel de gestion de l'irrigation, le volume maximum attribué pour l'irrigation excède pour de nombreux irrigants le volume nécessaire aux besoins de leurs cultures irriguées. Dans le même temps, le volume total attribué peut excéder le volume pouvant effectivement être prélevé dans le cadre d'une gestion équilibrée.

Pour améliorer le dispositif, les modifications de règle de gestion – volume de référence total, règles de répartition entre irrigants et coefficient d'attribution – devront tendre vers l'attribution d'un volume total proche du volume pouvant effectivement être prélevé dans le cadre d'une gestion équilibrée.

Prélèvements dans les eaux superficielles

Sur les bassins versants ou portions de bassins versants inclus dans le périmètre du SAGE, le volume annuel maximal prélevable, dans les eaux superficielles, pour des usages autres qu'industriels ou destinés à l'adduction d'eau publique (faisant l'objet articles n°2 et n°3 ci-après) ou à l'écrêtage des crues, ne peut dépasser les valeurs ci-dessous, établies en distinguant les prélèvements dans les cours d'eau et ceux dans des plans d'eau.

Les usages concernés correspondent à l'irrigation et à quelques autres usages de type ruraux comme l'alimentation de plans d'eau ou de canaux. Ces volumes sont définis en fonction de la connaissance actuelle des prélèvements dans les eaux superficielles, à partir des données de la DDT du Loiret pour la Bezone et des données redevances des agences de l'eau pour les autres cours d'eau. Ils pourront être modifiés si nécessaire pour tenir compte de l'amélioration de la connaissance des volumes prélevés et des ressources disponibles, ce qui contribuera à la réalisation des objectifs de la gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnés à l'article L.211-1 du code de l'environnement.

Bassin versant	Nature du prélèvement	Vol annuel max prélevable (m3)	Bassin versant	Nature du prélèvement	Vol annuel max prélevable (m3)
VOISE	Cours d'eau	48 500	CISSE	Cours d'eau	156 100
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	51 300		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
BEZONDE	Cours d'eau	57 900	HOUZEE	Cours d'eau	56 500
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	245 800		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
HUILLARD	Cours d'eau	124 200	MAUVES	Cours d'eau	15 000
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	413 200		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
ECOLE	Cours d'eau	0	LIEN	Cours d'eau	72 500
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	19 400		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
ESSONNE	Cours d'eau	53 400	TRONNE	Cours d'eau	79 900
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	72 500		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
JUINE	Cours d'eau	213 500	REVEILLON	Cours d'eau	0
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	0		Autres prélèvements liés au cours d'eau	17 600
ŒUF	Cours d'eau	30 300	BONNEE	Cours d'eau	77 700
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	48 400		Autres prélèvements liés au cours d'eau	100 500
RIMARDE	Cours d'eau	0	AIGRE	Cours d'eau	0
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	70 400		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
FUSAIN	Cours d'eau	0	CONIE	Cours d'eau	0
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	18 100		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
PUISEAUX	Cours d'eau	0	BIONNE	Cours d'eau	0
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	383 400		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
VERNISSON	Cours d'eau	0	OUSSANCE	Cours d'eau	0
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	209 800		Autres prélèvements liés au cours d'eau	0
SOLIN	Cours d'eau	82 600	<i>Note: les autres prélèvements liés au cours d'eau correspondent aux prélèvements effectués dans les étangs, les retenues ou les réserves d'eau.</i>		
	Autres prélèvements liés au cours d'eau	517 500			

Toutefois des prélèvements supplémentaires pour l'irrigation au-delà des volumes réguliers actuels pourraient être autorisés ou faire l'objet d'un récépissé de déclaration sous réserve qu'ils cumulent les conditions suivantes :

- être compatibles avec le SDAGE qui s'applique dans le bassin versant concerné ;
- être effectués entre le 1er décembre et le 31 mars. Afin d'éviter des prélèvements dommageables en cas d'étiage tardif, le débit de la rivière devra au minimum être supérieur au débit moyen annuel de fréquence quinquennale sèche ;
- alimenter des plans d'eau réguliers et construits sans faire obstacle au cours d'eau ni à la continuité écologique;
- ils se substituent à des volumes prélevables en eau souterraine sans dépasser 80% des volumes initialement prélevables dans cette ressource ;
- être réalisés dans des conditions de prélèvement ayant une incidence acceptable sur le cours d'eau et les milieux aquatiques. L'étude d'incidence des nouveaux prélèvements tient compte des prélèvements et plans d'eaux existants ainsi que de l'effet cumulé de tous les prélèvements et plans d'eau du bassin versant.

Gestion collective des prélèvements

Une gestion collective des prélèvements pour l'irrigation par un ou des organisme(s) unique(s), telle que prévue au 6ème du II de l'article L.211-3 du Code de l'environnement, est prévue d'être mise en place d'ici la fin 2011.

Les périmètres géographiques pour lesquels une gestion collective est à mettre en place d'ici la fin 2011 s'appuient sur les secteurs géographiques de gestion des prélèvements dans la nappe de Beauce tels que définis dans la disposition n°1 du PAGD.

Cette règle s'applique sur tout le territoire du SAGE, sauf précisions apportées par un autre SAGE.

Annexe n°3 : liste des masses d'eau

Code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Type	Bassin
FRHR247	LA DROUETTE DE SA SOURCE AU CONFLUENT DE LA GUESLE (EXCLU)	Naturelle	AESN
FRHR245	LA RÉMARDE DE SA SOURCE AU CONFLUENT DE LA VOISE (EXCLU)	Naturelle	AESN
FRHR97	L'ORGE DE SA SOURCE AU CONFLUENT DE LA REMARDE (INCLUS)	Naturelle	AESN
FRHR97-F46-0410	LA REMARDE	Naturelle	AESN
FRHR97-F4614000	RUISSEAU LA GIRONDE	Naturelle	AESN
FRHR97-F4624000	LA RABETTE	Naturelle	AESN
FRHR97-F4627000	RUISSEAU DE ROUILLON	Naturelle	AESN

Annexe n°4 : Evaluation des sensibilités des oiseaux présents dans les ZPS

Nom commun	Nom latin	Sensibilité	FR1112011
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	3	x
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	3	x
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	3	x
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	-	x
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybridus</i>	3	x
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	3	x
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	-	x
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	-	x
Pic épeiche	<i>Dendrocopos meduis</i>	-	x
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	-	x
Grande Aigrette	<i>Egretta alba</i>	3	x
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	3	x
Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	3	x
Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	3	x
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	-	x
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	3	x
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	-	x
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	-	x
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	2	x
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	-	x
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	3	x
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	3	x
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	3	x

Annexe n°5 : liste des espèces présentes au sein du site FR1100803

Statut	Groupe taxonomique	Nom commun	Nom latin	Sensibilité
Espèces de l'Annexe II de la Directive Habitats	Amphibien	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	3
	Chiroptères	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	-
	Invertébrés	Leucorrhine à gos thorax	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	1
		Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	-
		Lucane Cerf-Volant	<i>Lucanus cervus</i>	-
	Plantes	Fluteau nageant	<i>Luronium natans</i>	3
Autres espèces	Plante	Dorine à feuilles opposées	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	
		Dactylorhize négligé	<i>Dactylorhiza praetermissa</i>	-
		Drosera à feuilles rondes	<i>Drosera rotundifolia</i>	2
		Linaigrette à feuilles étroites	<i>Eriophorum angustifolium</i>	-
		Linaigrette à feuilles larges	<i>Eriophorum latifolium</i>	-
		Ellébore vert	<i>Helleborus viridis</i>	-
		Cardinale des marais	<i>Lobelia urens</i>	-
		Fougère des montagnes	<i>Oreopteris limbosperma</i>	-
		Parnassie des marais	<i>Parnassia palustris</i>	-
		Thysselinum palustre	<i>Peucedanum palustre</i>	-
		Polystic à aiguillons	<i>Polystichum aculeatum</i>	-
		Potamot à feuilles de renouée	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	3
		Grande douve	<i>Ranunculus lingua</i>	1
		Utriculaire citrine	<i>Utricularia australis</i>	2
		Petite utriculaire	<i>Utricularia minor</i>	2