

AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Etude pour le renforcement des actions d'économies d'eau en irrigation dans le bassin Adour-Garonne

PHASE 1

Calcul des gisements potentiels
d'économies d'eau sur le bassin
Adour-Garonne : analyse et
propositions méthodologiques

Etude réalisée par l'agence de l'eau Adour-Garonne
avec la collaboration de :



MAITRE D'OUVRAGE

AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

OBJET DE L'ETUDE

**ETUDE POUR LE RENFORCEMENT DES ACTIONS
D'ECONOMIES D'EAU EN IRRIGATION DANS LE
BASSIN ADOUR-GARONNE**

N° AFFAIRE	ER15040
-------------------	---------

INTITULE DU RAPPORT

***Phase 1 - Tâches 3 et 4 : Analyses et
propositions méthodologiques pour le calcul des
gisements potentiels d'économies d'eau -
Elaboration d'indicateurs de suivi des économies
d'eau***

V12	Juillet 2017	Maëlle RENOULLIN	Jacques DE LAROCQUE	
V10-V11	Juin 2017			
V9	Mai 2017			
V4-V8	Mars 2017			
V3	Février 2017			
V2	Janvier 2017			
V1	Juillet 2016			
N° de Version	Date			Établi par

SOMMAIRE

SOMMAIRE	4
PREAMBULE	7
A. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE	9
B. METHODE POUR L'ANALYSE DES GISEMENTS POTENTIELS D'ECONOMIES D'EAU	12
C. GISEMENTS POTENTIELS D'ECONOMIES D'EAU PAR ACTION – ACTIONS NE MODIFIANT PAS OU PEU LES SYSTEMES D'EXPLOITATION	21
C. I. AEE1-A : DEVELOPPEMENT DU CONSEIL EN IRRIGATION ET OUTILS DE PILOTAGE ADAPTES – GRANDES CULTURES	22
C. I. 1. Hypothèses retenues	22
C. I. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	23
C. II. AEE1-B : DEVELOPPEMENT DU CONSEIL EN IRRIGATION ET OUTILS DE PILOTAGE ADAPTES – VERGERS	24
C. II. 1. Hypothèses retenues	24
C. II. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	26
C. III. AEE2 : MISE EN PLACE D'EQUIPEMENTS DE PRECISIONS HYDRO-ECONOMES SUR LE MATERIEL D'IRRIGATION PAR ASPERSION	27
C. III. 1. Hypothèses retenues	27
C. III. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	28
C. IV. AEE3 : REMPLACEMENT DES ENROULEURS PAR DES PIVOTS OU DES RAMPES	29
C. IV. 1. Hypothèses retenues	29
C. IV. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	30
C. V. AEE4 : GOUTTE-A-GOUTTE EN GRANDES CULTURES	31
C. V. 1. Hypothèses retenues	31
C. V. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	32
C. VI. AEE5 : GOUTTE-A-GOUTTE ET MICRO-ASPERSION EN ARBORICULTURE	33
C. VI. 1. Hypothèses retenues	33
C. VI. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	34
C. VII. AEE6 : OPTIMISATION ET REDUCTION DES PERTES SUR LES RESEAUX COLLECTIFS D'IRRIGATION	36
C. VII. 1. Hypothèses retenues	36
C. VII. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	37
C. VIII. AEE7 : DATE DE SEMIS, PRECOCITE, VARIETES	38
C. VIII. 1. Hypothèses retenues	38
C. VIII. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	39

D. GISEMENTS POTENTIELS D'ECONOMIES D'EAU PAR ACTION – ACTIONS IMPLIQUANT DES MODIFICATIONS DES SYSTEMES D'EXPLOITATION	40
D. I. AEE8 : SEMIS DIRECT ET COUVERTS VEGETAUX	41
D. II. AEE9 : AGROFORESTERIE	41
D. III. AEE10 : SUBSTITUTION DE CULTURE DE PRINTEMPS IRRIGUEE PAR UNE AUTRE CULTURE D'HIVER OU DE PRINTEMPS	41
D. III. 1. Hypothèses retenues	41
D. III. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	43
D. IV. SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES RETENUES POUR LE CALCUL DU GISEMENT POTENTIEL D'ECONOMIES D'EAU MOBILISABLE A HORIZON 10 ANS DANS LES PE EN DESEQUILIBRE QUANTITATIF DU BASSIN ADOUR-GARONNE.....	45
E. MISE EN PERSPECTIVE DES RESULTATS DES GISEMENTS POTENTIELS D'ECONOMIES D'EAU PAR ACTION ET SYNTHÈSE.....	46
E. I. SYNTHÈSE DES RESULTATS DES GISEMENTS POTENTIELS D'ECONOMIES D'EAU	47
E. II. ANALYSE MULTICRITERE DES ACTIONS D'ECONOMIES D'EAU	51
E. III. ANALYSE DES FINANCEMENTS ACTUELS EN MATIERE D'ECONOMIES D'EAU	56
E. III. 1. Modalités d'aides actuelles de l'agence de l'eau Adour-Garonne dans le domaine des économies d'eau.....	56
E. III. 2. Modalités d'aide actuelles des autres agences de l'eau dans le domaine des économies d'eau	58
E. III. 3. Modalités d'aide actuelles des PDRR Midi-Pyrénées, Aquitaine et Poitou-Charentes, couvrant une grande partie du Bassin Adour-Garonne.....	59
E. IV. LIMITES DE L'ANALYSE ET PRECONISATIONS POUR ALLER PLUS LOIN.....	68
E. IV. 1. Rappel des limites de l'analyse	68
E. IV. 2. Orientations pour le 11 ^{ème} programme d'intervention de l'agence de l'eau Adour-Garonne (2019-2024)	68
E. IV. 3. Préconisations pour consolider l'analyse des gisements potentiels d'économies d'eau à l'échelle des périmètres élémentaires.....	72
F. INDICATEURS DE SUIVI.....	74
F. I. INDICATEUR DE SUIVI DES ACTIONS D'ECONOMIES D'EAU	75
F. II. RECHERCHE D'UN INDICATEUR DESINFLUENCE DE LA VARIABILITE CLIMATIQUE DE L'ANNEE ...	77
F. II. 1. Rappel du CCTP.....	77
F. II. 2. Contexte.....	77
F. II. 3. Analyse bibliographique.....	82
F. II. 4. Réflexions autour de l'utilisation d'OSIRIS pour définir l'indicateur recherché.....	84
F. II. 5. Conclusions et préconisations pour aller plus loin.....	85
F. II. 6. Utilisation des résultats du modèle OSIRIS et comparaison aux volumes annuels prélevés sur le bassin Adour-Garonne.....	87
F. II. 6. 1. Choix des périmètres élémentaires retenus pour l'analyse	87
F. II. 6. 2. Résultats et interprétation.....	92
G. ANNEXES.....	94
G. I. ANNEXE 1 : SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE LA ROBUSTESSE DES DONNEES SUR LES ECONOMIES D'EAU LIEES A LA MISE EN ŒUVRE DE CHAQUE ACTION	95

G. II. ANNEXE 2 : SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES RETENUES POUR LE CALCUL DU GISEMENT POTENTIEL D'ÉCONOMIES D'EAU MOBILISABLE À HORIZON 10 ANS DANS LES PE EN DÉSÉQUILIBRE QUANTITATIF DU BASSIN ADOUR-GARONNE.....	97
G. III. ANNEXE 3 : RESULTATS DE LA COMPARAISON ENTRE L'INDICATEUR AGRO-CLIMATIQUE D'OSIRIS ET LES VOLUMES PRÉLEVÉS ANNUELLEMENT DANS LES PÉRIMÈTRES ÉLÉMENTAIRES « TESTS » RETENUS	99

PREAMBULE

Compte tenu d'un manque d'eau quasi chronique l'été sur certaines zones du bassin Adour-Garonne, l'agence de l'eau Adour-Garonne accompagne la politique d'économies d'eau concernant toutes les catégories d'usagers et notamment les agriculteurs qui irriguent une partie des terres cultivées.

A ce jour, l'analyse rétrospective des aides sur les économies d'eau en irrigation met en évidence des difficultés pour évaluer les économies d'eau réellement réalisées sur le bassin Adour-Garonne et sur ses sous-bassins versants, notamment ceux en déséquilibre quantitatif.

Elle met également en évidence des difficultés pour objectiver les efforts engagés dans ces économies d'eau en irrigation. En effet, le gisement potentiel d'économies d'eau à l'échelle du bassin Adour-Garonne mais également de chaque territoire n'étant pas connu, la situation de référence n'est pas établie.

L'Agence de l'eau Adour-Garonne prévoit dans son 10^{ème} programme d'intervention (2013-2018) des aides aux actions d'économies d'eau en irrigation concernant essentiellement deux volets :

- le conseil et les avertissements aux bonnes pratiques d'irrigation : quelle quantité correspondant strictement aux besoins de la plante l'agriculteur doit-il apporter ?
- l'aide à l'acquisition de matériels plus économes en eau ou de pilotage de l'irrigation, et la fourniture de conseils pour l'utilisation et le réglage de ces équipements, dans le cadre des appels à projets PDR (=Programme de Développement Rural) des Régions.

L'amélioration des connaissances pour le calcul du potentiel gisement d'économies d'eau à l'échelle des bassins en déséquilibre quantitatif et l'analyse de la politique d'intervention actuelle de l'agence permettra d'orienter le 11^{ème} programme d'intervention (2019-2024) des aides aux actions d'économies d'eau en irrigation en s'appuyant sur des références partagées.

A noter que l'Etat et le comité de bassin ont défini un cadre de plan d'actions pour un retour à l'équilibre quantitatif des périmètres élémentaires déficitaires. Cette étude permettra d'alimenter les réflexions sur les territoires.

L'analyse sur les gisements d'économies d'eau sur le bassin Adour-Garonne doit conduire à la production :

- D'un rapport de synthèse présentant une méthodologie pour calculer les gisements potentiels d'économies d'eau (le présent document) ;
- Des bases de données à considérer comme un outil d'aide à la décision à faire évoluer avec l'amélioration de la connaissance sur les pratiques d'irrigation, notamment à l'échelle des bassins en déséquilibre quantitatif.

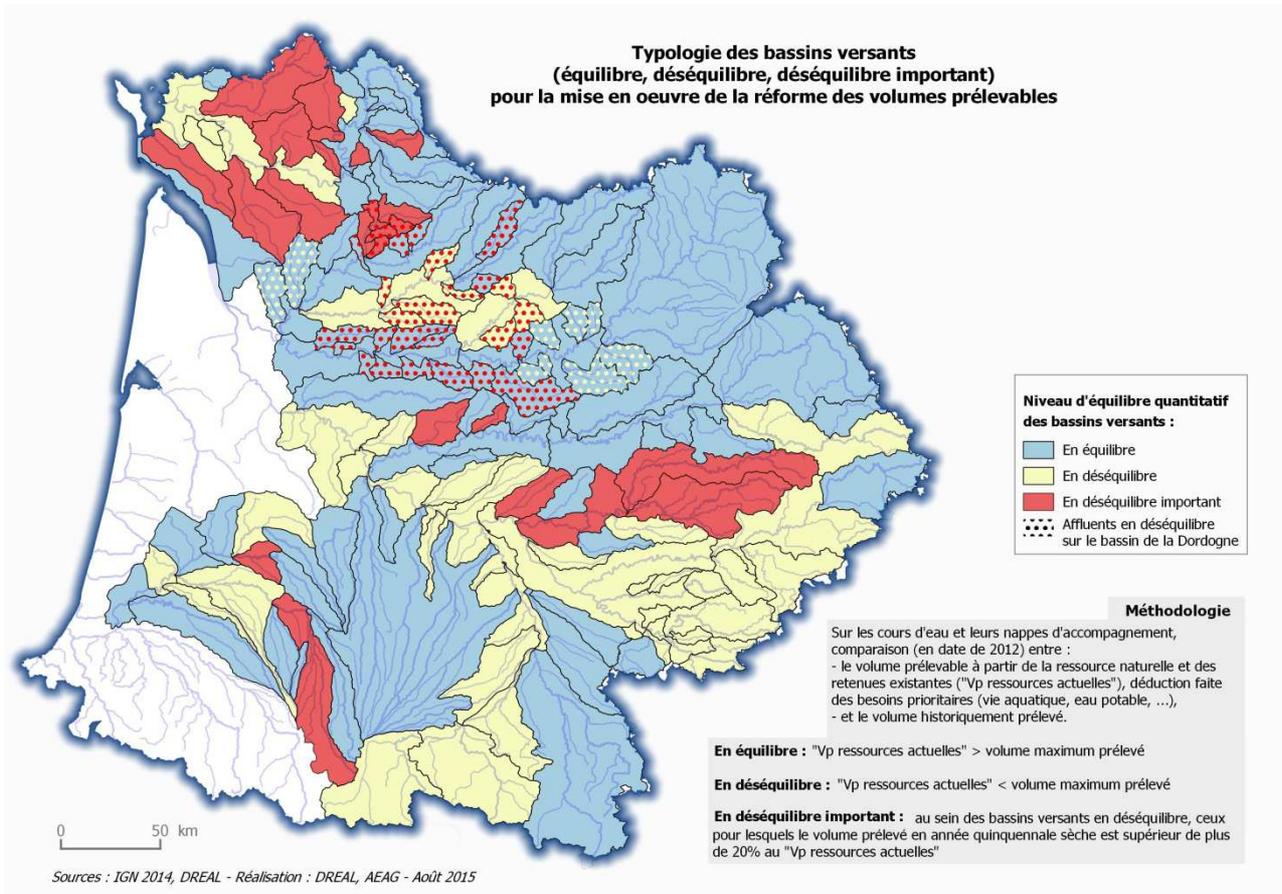


Figure 1 : Cartographie des périmètres élémentaires en fonction de leur typologie (Source : SDAGE AG 2016-2021)

A. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

L'étude pour le renforcement des actions d'économies d'eau en irrigation dans le bassin Adour-Garonne s'inscrit dans un cadre de travail bien défini composé de 2 phases :

- Une phase 1 de synthèse des connaissances, d'acquisition de références technico-économiques et d'analyse des gisements d'économies d'eau ;
- Une phase 2 de partage et de valorisation des résultats de l'étude.

La figure suivante synthétise le contenu de chacune de ces phases de travail.

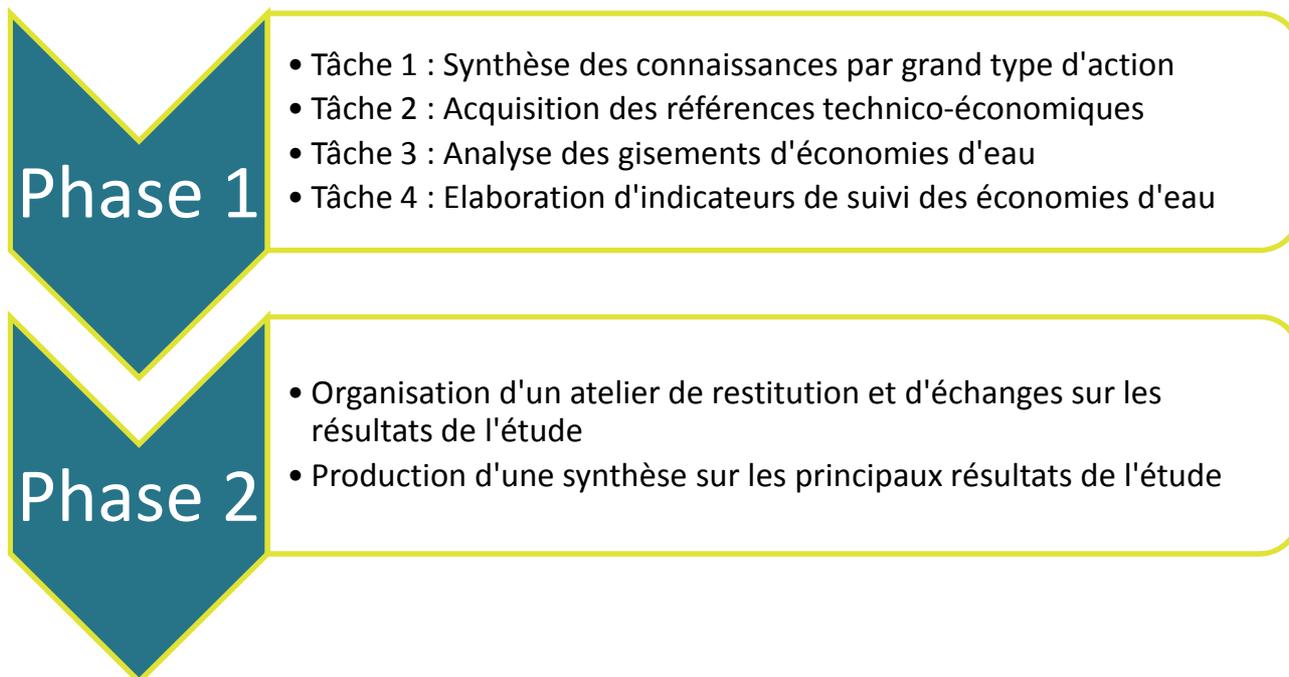


Figure 2 : Phases de travail et tâches de l'étude pour le renforcement des actions d'économies d'eau en irrigation dans le bassin Adour-Garonne

Efficienc e de l'application

- AEE 1 - Développement du conseil en irrigation et outils de pilotage adaptés (logiciels, sondes...)

Efficienc e de la distribution

- AEE 2 - Equipements hydro-économ es de précision
- AEE 3 – Changement matériels : enrouleurs remplacés par pivot ou rampe
- AEE 4 - Goutte à goutte en grandes cultures et cultures industrielles
- AEE 5 - Goutte à goutte et micro-aspersion en vergers

Efficienc e du transport

- AEE 6 – Optimisation et réduction des pertes des réseaux collectifs (encart : réseau individuel)

Modification des pratiques agricoles

- AEE 7 - Dates de semis, précocité et choix des variétés
- AEE 8 - Semis direct et couverts végétaux
- AEE 9 - Agroforesterie

Assolements & systèmes économ es en eau

- AEE 10 - Substitution de culture de printemps irriguée par des cultures d'hiver ou de printemps

Figure 3 : Actions d'économies d'eau traitées dans le cadre de l'étude

Ce rapport constitue la restitution des tâches 3 et 4 de la phase 1. Il fait suite au travail engagé en tâche 1 et 2.

B. METHODE POUR L'ANALYSE DES GISEMENTS POTENTIELS D'ECONOMIES D'EAU

➤ **Analyse des gisements potentiels d'économies d'eau à horizon 10**

L'analyse des gisements potentiels d'économies d'eau à horizon 10 ans doit permettre de structurer les données permettant le calcul des économies d'eau : l'outil doit être considéré comme un support à la réflexion à consolider dans les années à venir avec l'amélioration de la connaissance sur les pratiques, notamment à l'échelle des bassins en déséquilibre quantitatif.

Bien que l'outil soit pensé pour travailler à l'échelle des périmètres élémentaires (PE), les résultats ne pourront pas, à ce stade, être analysés à cette échelle. Cela nécessiterait une consolidation des hypothèses au niveau de chaque PE au regard des contextes locaux.

Les résultats présentés à l'échelle Adour-Garonne fournissent des ordres de grandeur et donc des éléments d'aide à la décision pour orienter la politique d'intervention de l'agence pour son 11^{ème} programme d'intervention (2019-2024).

Eu égard des résultats des fiches de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, les gisements potentiels d'économies d'eau ont été calculés pour les actions suivantes :

- AEE1 Développement du conseil en irrigation et outils de pilotage adaptés :
 - AEE1-A Grandes Cultures ;
 - AEE1-B Vergers ;
- AEE2 Mise en place d'équipements de précisions hydro-économiques sur le matériel d'irrigation par aspersion ;
- AEE3 Remplacement des enrouleurs par des pivots ou des rampes ;
- AEE4 Goutte-à-goutte en grandes cultures ;
- AEE5 Goutte-à-goutte et micro-aspersion en arboriculture ;
- AEE6 Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs d'irrigation et les installations individuelles ;
- AEE7 Date de semis, précocité, variétés ;
- AEE10 Substitution de culture de printemps irriguée par une autre culture d'hiver ou de printemps.

N.B : A noter que les économies d'eau liées à la mise en œuvre des actions AEE8 (semis directs et couverts végétaux) et AEE9 (agroforesterie) n'ont pas été calculées, les données de base sur les économies d'eau n'étant pas consolidées (cf. fiches de synthèse des connaissances) ; D'autre part, l'Agence soutient en parallèle le projet BAG'AGE qui devrait apporter des réponses sur l'impact de ces pratiques agricoles sur la gestion de l'eau.

Ces actions ont été classées en 2 catégories :

- Celles ne modifiant pas ou peu les systèmes d'exploitation à savoir les actions AEE1, AEE2, AEE3, AEE4, AEE5, AEE6 et AEE7 ;
- Celles impliquant des modifications des systèmes d'exploitation à savoir les actions AEE8, AEE9 et AEE10.

➤ **Modalités de calcul**

Le calcul des gisements d'économies d'eau à l'échelle des périmètres élémentaires (PE) sur le bassin Adour-Garonne a nécessité les données d'entrée suivantes :

- La limite des périmètres élémentaires fournie par la DREAL de bassin ainsi que leur état quantitatif (en équilibre, en déséquilibre, en déséquilibre important) ;
- Les données de prélèvement par périmètre élémentaire fournies par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (volumes prélevés chaque année par PE, par type de ressource (eau de surface, nappe d'accompagnement, retenue, nappe profonde), selon le type de réseau (collectif / individuel)) ;
- Les données d'occupation des sols :
 - Surfaces RPG PAC 2010 pour les grandes cultures ;
 - Inventaire verger 2012 pour les vergers ;
 - Le calcul de la SAU irriguée à l'échelle des PE a été fait par le SRISET par sélection géographique du parcellaire PAC + inventaire. Il s'agit donc d'une estimation faite à partir de ces sources et avec application d'un taux d'irrigation pour chaque culture au niveau géographique le plus approprié. Le calcul des surfaces des grandes cultures et des vergers a été faite selon la même méthode. Il s'agit donc là aussi d'une estimation.
- Les données de pratiques agricoles :
 - enquêtes pratiques culturales grandes cultures 2011 et 2014 ;
 - Données Agreste ;
- Les données des fiches actions sur les économies d'eau liées à la mise en œuvre de chaque action. Pour chaque action d'économies d'eau, le niveau de robustesse des données, qui caractérise la pertinence et la convergence des sources sur la quantification des économies d'eau, a été apprécié selon la grille suivante :

Tableau 1 : Grille d'appréciation du niveau de robustesse des données relatives aux économies d'eau liées à la mise en œuvre de chaque action

Niveau de « robustesse »		Qualification du niveau de robustesse
4	Excellent, réputé sûr	Résultats d'expérimentations présents, confortés par dires d'experts et par témoignages d'agriculteurs, adaptés au contexte Adour-Garonne Résultats tous concordants
3	Elevé, bon	Présence d'expérimentations, d'avis d'experts ou de témoignages d'agriculteurs, avec avis principalement convergents (sauf cas particuliers), adaptés au contexte Adour-Garonne
2	Moyen, à conforter	Présence de données intéressantes, mais encore trop partielles : . Soit géographiquement : contexte pédoclimatique local, source hors Adour-Garonne posant des questions de reproductibilité . Soit pratiques de l'action encore trop peu connue
1	Faible, à démontrer	Principe potentiellement intéressant mais pas de retour suffisant aujourd'hui
0	Très faible, tout à faire	Principe potentiellement intéressant mais aujourd'hui pas d'évaluation de l'aspect économies d'eau

La synthèse de l'analyse de la robustesse des données sur les économies d'eau liées à la mise en œuvre de chaque action est rappelée en annexe.

- Les objectifs réalistes de développement pour calculer les gisements mobilisables à horizon 10 ans. Ces objectifs ont été proposés par le groupement et discutés en COTECH élargi en novembre 2016.

Plusieurs hypothèses ont été réalisées :

- Les calculs des gisements potentiels des économies d'eau ont été réalisés uniquement sur les périmètres élémentaires en déséquilibre. D'une part, ceci s'explique par le fait que la politique d'intervention de l'Agence de l'eau Adour-Garonne est centrée sur ces bassins ; d'autre part, le travail sur la fixation d'objectifs réalistes pour calculer des gisements mobilisables à horizon 10 ans étant déjà complexe à l'échelle des PE en déséquilibre, le COTECH a choisi de ne pas cumuler les potentielles erreurs sur des territoires non prioritaires à ce jour d'un point de vue quantitatif ;
- Les calculs des gisements potentiels des économies d'eau ont été réalisés à partir des données de l'année 2010 considérée comme année de référence pour les 2 principales raisons suivantes :
- on dispose pour cette année des données de surfaces irriguées par culture et de volumes prélevés par PE ;
- 2010 est une année dite « normale » à l'échelle Adour-Garonne d'un point de vue climatique. Globalement, il y a eu peu de restrictions de prélèvement d'eau cette année-là ;
- Des données de pratiques agricoles (enrouleur, aspersion...) sont issues des données DRAAF régionalisées. Chaque PE a donc été rattaché à une région de référence selon l'importance de la répartition de sa surface dans la région ;
- Le travail a été mené en prenant comme unité de base les PE sachant que les hypothèses de mise en œuvre ont été retenues à l'échelle Adour-Garonne en l'absence de discussion à l'échelle des organismes uniques (OU) voire des PE ;
- Des hypothèses par action ont été retenues et sont présentées pour chaque action : elles concernent notamment : les types de culture retenues, l'assiette - c'est-à-dire les surfaces ou les volumes sur lesquels portent l'action, les économies d'eau retenues liées à la mise en œuvre de l'action, les objectifs réalistes à horizon 10 ans ;
- Les hypothèses sur les objectifs réalistes de mise en œuvre de chaque action à horizon 10 ans se sont basées sur des hypothèses de mise en œuvre de chaque action en état actuel dit « état zéro ». Il est nécessaire de souligner que cet état zéro est souvent mal connu ce qui implique une incertitude sur les hypothèses de réalisation ;
- Les gisements potentiels d'économies d'eau ont été calculés toutes ressources confondues. Une estimation des gisements en eaux superficielles et nappes d'accompagnement a également été réalisée en supposant que le volume prélevé est également réparti sur les surfaces irriguées quel que soit le type de ressources prélevé.

A noter que les hypothèses retenues pour le calcul des économies d'eau sont issues de la synthèse des réflexions du COTECH élargi qui s'est déroulé en novembre 2016.

➤ **Interprétation des résultats**

Les gisements potentiels d'économies d'eau ont été estimés en m³ à la fois :

- toutes ressources confondues ;
- en eaux superficielles et nappes d'accompagnement. Pour ce faire, on a utilisé le ratio de prélèvement en eaux superficielles et nappes d'accompagnement dans chaque PE :
 - ex : Pour un PE donné, si le ratio $\frac{\text{Volume prélevé en ESU+nappes d'accompagnement en 2010}}{\text{Volume total prélevé en 2010}}$ était égal à 60 %, alors il a été considéré que le gisement potentiel d'économies d'eau en eaux superficielles et nappes d'accompagnement était égal à 60 % du gisement potentiel toutes ressources confondues dans ce PE.

A noter qu'en moyenne 74 % du volume prélevé pour l'irrigation dans les périmètres élémentaires du bassin Adour-Garonne est prélevé en eaux superficielles et nappes d'accompagnement.

Les gisements potentiels par action ont ensuite été comparés les uns par rapport aux autres. Une analyse multicritère des différentes actions a également été réalisée.

On rappelle que les résultats ne sont pas présentés par PE car les hypothèses retenues à ce stade pour le calcul des gisements d'économies d'eau sont trop générales : elles ont été définies à l'échelle Adour-Garonne et non à l'échelle de chaque PE. Elles nécessitent d'être consolidées avec les acteurs locaux afin de déterminer les gisements potentiels d'économies d'eau mobilisables à l'échelle de chaque PE.

Ordres de grandeur concernant les volumes prélevés pour l'irrigation sur le bassin Adour-Garonne

Les volumes d'eau prélevés pour l'irrigation dans le bassin Adour-Garonne en 2010 et à l'échelle de PE en déséquilibre quantitatif par type de ressource sont présentés dans le tableau suivant.

387 Mm³ ont été prélevés en 2010, toutes ressources confondues, dans les PE en déséquilibre quantitatif ce qui représente environ 41 % du volume total prélevé sur le bassin Adour-Garonne. 74 % de ce volume est prélevé en eaux superficielles et en nappes d'accompagnement.

Tableau 2 : Volumes prélevés pour l'irrigation en 2010 dans les PE en déséquilibre quantitatif (Source : Agence de l'Eau Adour-Garonne)

Bassins	Volume total prélevé	Volume prélevé en eaux superficielles	Volume prélevé en nappe d'accompagnement	Volume prélevé en retenues	Volume prélevé en nappes profondes
Adour-Garonne	954 Mm ³	364 Mm ³	362 Mm ³	158 Mm ³	70 Mm ³
58 PE en déséquilibre ou déséquilibre important	387 Mm ³ (41%)	166 Mm ³ (46%)	119 Mm ³ (33%)	79 Mm ³ (50%)	26 Mm ³ (37%)

Ordres de grandeur concernant l'agriculture irriguée sur le bassin Adour-Garonne

Le tableau suivant présente les surfaces irriguées par culture en 2010 dans les périmètres élémentaires (PE) en déséquilibre quantitatif.

La SAU irriguée dans ces PE est d'environ 315 000 ha sur une SAU totale de 2 133 750 ha ce qui représente environ 15 % de surfaces irriguées. Le maïs grain de consommation est la culture irriguée la plus représentée avec environ 185 000 ha irrigués : elle représente ainsi près de 59 % des surfaces irriguées dans les PE en déséquilibre quantitatif.

Tableau 3 : Surfaces irriguées en 2010 dans les PE en déséquilibre quantitatif (Source : DRAAF de bassin, Surfaces RPG PAC 2010)

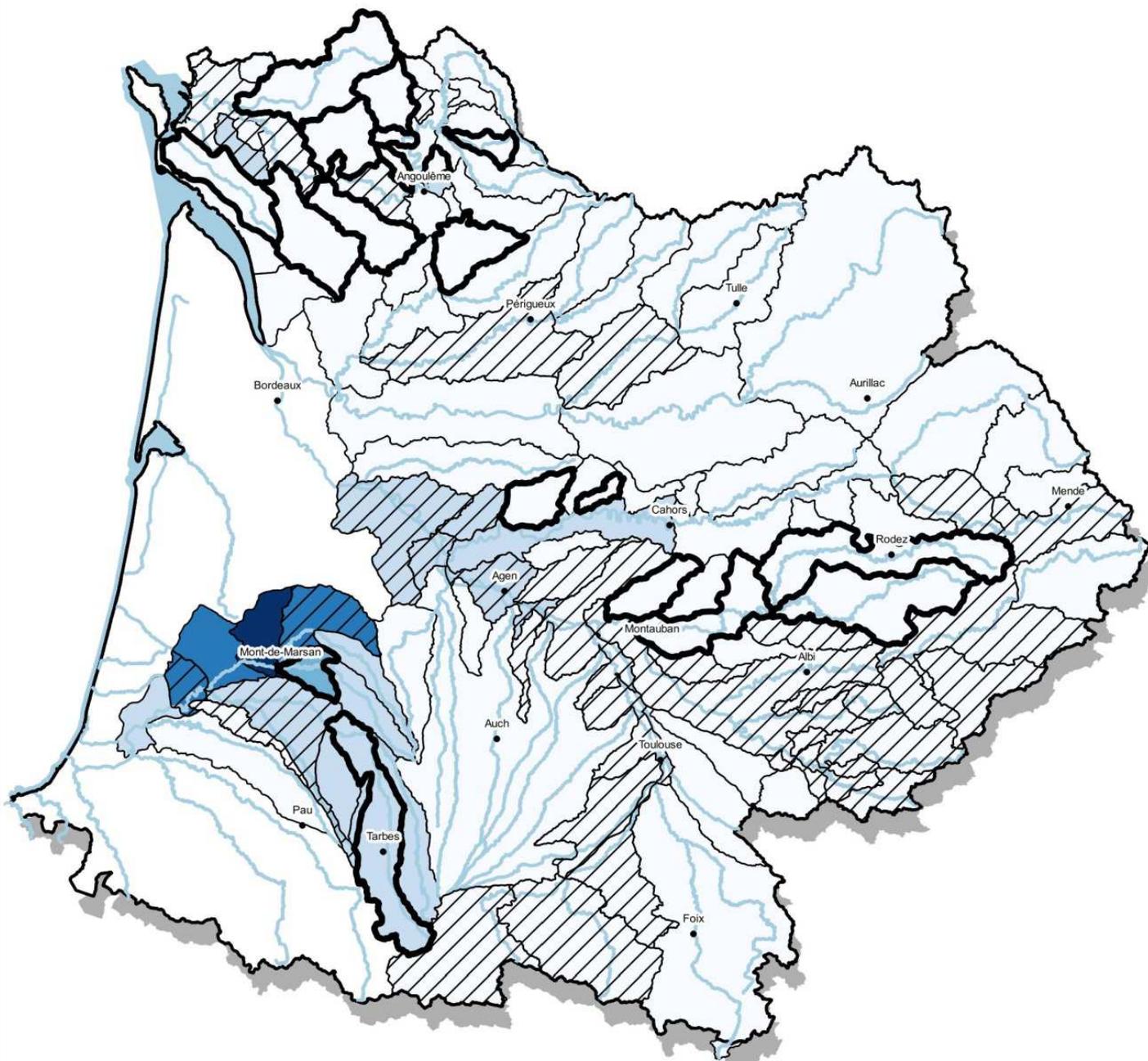
Cultures	Surface irriguée par culture en 2010 dans les PE en déséquilibre quantitatif (ha)	% surface irriguée par culture dans les PE en déséquilibre quantitatif (%)
Maïs grain	≈ 185 000 ha	75 %
Maïs ensilage	≈ 19 000 ha	56 %
Maïs doux	≈ 4 000 ha	100 %
Maïs semences	≈ 9 500 ha	100 %
Soja	≈ 8 000 ha	77 %
Tournesol	≈ 32 000 ha	20 %
Sorgho	≈ 4 500 ha	35 %
Pommes	≈ 6 500 ha	96 %
Kiwi	≈ 1 200 ha	100 %
Prune d'Ente + Table)	≈ 3 500 ha	75 %
Prune de table	≈ 1 600 ha	27 %
Total	≈ 315 000	53 %

Les cartes suivantes présentent la localisation des surfaces irriguées (grandes cultures et arboriculture) dans le bassin Adour-Garonne.

En pourcentage de la SAU totale dans chaque PE en déséquilibre quantitatif, ce sont les PE du bassin de l'Adour (Douze aval, Audon-StVincent, Midour aval, Adour amont, Aire aval-Audon) et de la Garonne aval (UG1 Bordeaux (en ZRE), UG2 Tonneins, Tolzac) qui irriguent le plus.

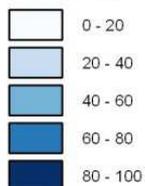
Dans tous les PE en déséquilibre quantitatif, les grandes cultures (maïs, soja, tournesol, sorgho) sont les cultures majoritairement irriguées (> 50 %).

Les PE en déséquilibre quantitatif dont les surfaces en pommes irriguées sont les plus importantes sont les suivants : Tarn aval (axes réalimentés), Aveyron aval, UG3 Lamagistère et UG2 Tonneins.

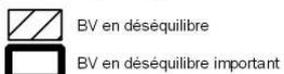


LEGENDE

SAU irriguée (en % de la SAU du PE)

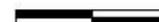


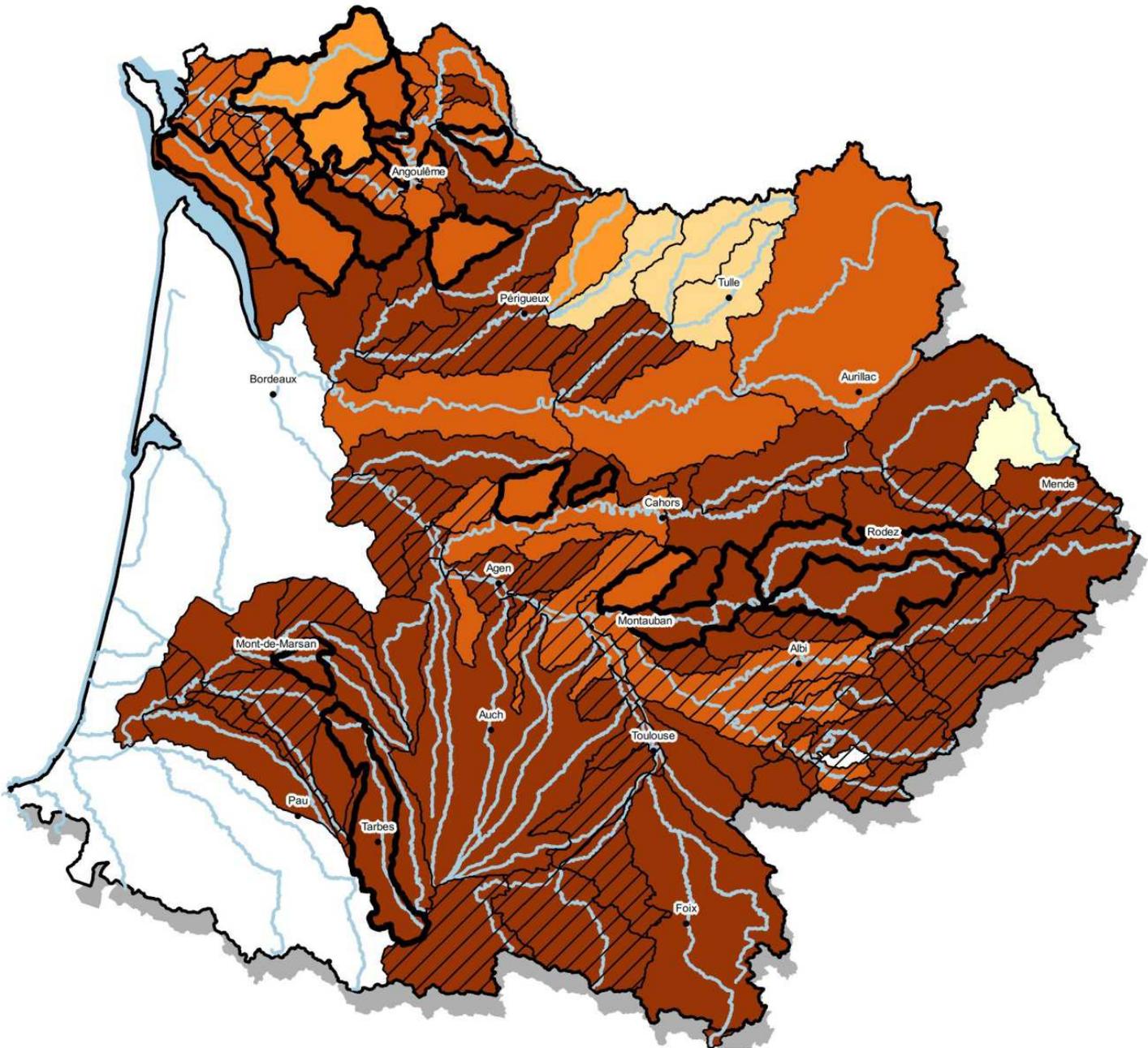
Niveau d'équilibre quantitatif des bassins versants



Echelle : 1:2 500 000

0 25000 50000 m





LEGENDE

 Périmètres élémentaires

Niveau d'équilibre quantitatif des bassins versants

 BV en déséquilibre

 BV en déséquilibre important

Grandes cultures irriguées (maïs, soja, tournesol, sorgho)
(% de la SAU irriguée dans le PE)

 0 - 20

 20 - 40

 40 - 60

 60 - 80

 80 - 100

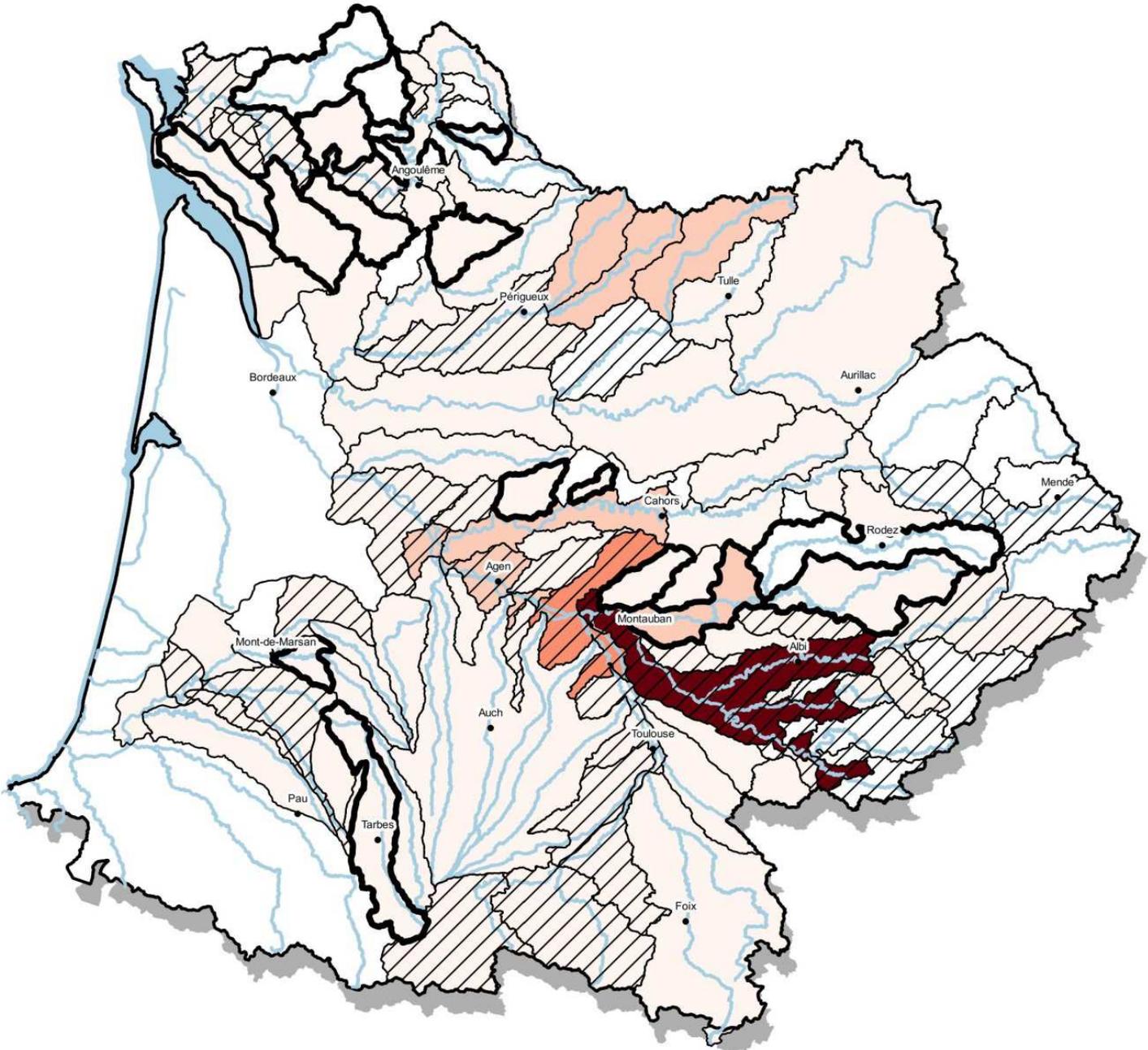
Echelle : 1:2 500 000

0 25000 50000 m



Arboriculture irriguée (pommes, kiwis) par périmètre élémentaire en 2010 (ha)

Sources : DRAAF – Surfaces RPG PAC 2010 – Réalisation : Mars 2017



LEGENDE

 Périmètres élémentaires

Niveau d'équilibre quantitatif des bassins versants

 BV en déséquilibre

 BV en déséquilibre important

**Arboriculture irriguée (pommes, kiwis)
(ha de la SAU irriguée dans le PE)**

 0 - 500

 500 - 1000

 1000 - 1500

 1500 - 2000

 2000 - 2500

 2500 - 3000

Echelle : 1:2 500 000

0 25000 50000 m



**C. GISEMENTS POTENTIELS
D'ECONOMIES D'EAU PAR
ACTION – ACTIONS NE
MODIFIANT PAS OU PEU LES
SYSTEMES D'EXPLOITATION**

C. I. AEE1-A : DEVELOPPEMENT DU CONSEIL EN IRRIGATION ET OUTILS DE PILOTAGE ADAPTES – GRANDES CULTURES

C. I. 1. Hypothèses retenues

➤ Type de cultures

Pour le calcul des économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE1 sur les grandes cultures, les cultures irriguées suivantes ont été retenues :

- Maïs (grain, ensilage, doux et semences) ;
- Soja ;
- Tournesol ;
- Sorgho.

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond à la surface irriguée totale (en ha) de chacune des cultures retenues dans chaque périmètre élémentaire.

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, la mise en œuvre de l'action AEE1 en grandes cultures permettrait de générer les économies d'eau suivantes :

- 1 à 2 tours d'eau pour le maïs (grain, ensilage, doux et semences) et le soja soit 200 à 400 m³/ha ;
- ½ à 1 tour d'eau pour le tournesol et le sorgho soit 100 à 200 m³/ha.

Niveau de robustesse : 3

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

Les données de la statistique agricole actuellement disponibles ne permettent pas de définir quelle est la surface actuelle en grandes cultures dont l'irrigation est « bien » pilotée. L'hypothèse de 50 % a été retenue en état « zéro » quel que soit la grande culture et le périmètre élémentaire en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concerné.

On retient comme hypothèse de développement à horizon 10 ans que 20 à 50 % de surfaces en grandes cultures (en plus des surfaces actuelles) bénéficieront d'un pilotage de l'irrigation optimal, quel que soit les cultures et les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concernés.

On a considéré les scénarii de mise en œuvre suivants :

- Hypothèse basse (HB) : gain d'un demi (tournesol, sorgho) à un tour d'eau (maïs, soja) sur 20 % des surfaces irriguées en grandes cultures (atteinte de 70 % de surfaces en grandes cultures dont l'irrigation est « bien » pilotée) ;

- Hypothèse intermédiaire (HI) : gain d'un tour (tournesol, sorgho) à deux tours d'eau (maïs, soja) sur 20 % des surfaces irriguées en grandes cultures (atteinte de 70 % de surfaces en grandes cultures dont l'irrigation est « bien » pilotée) ;
- Hypothèse haute (HH) : gain d'un demi (tournesol, sorgho) à un tour d'eau (maïs, soja) sur 50 % des surfaces irriguées en grandes cultures (atteinte de 100 % de surfaces en grandes cultures dont l'irrigation est « bien » pilotée).

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE1-Grandes cultures.

Tableau 4 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE1-Grandes cultures

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat "zéro" de la mise en œuvre de l'action	Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans		
		HB	HH		HB	HI	HH
- Maïs (grain + ensilage + doux + semences) (MA) - Soja (SO)	Surface irriguée en maïs (tout confondu), soja, sorgho, tournesol	200 m ³ /ha	400 m ³ /ha	50 %	Gain d'1/2 (TO, SH) à 1 tour d'eau (MA, SO) sur + 20 % des surfaces irriguées	Gain d'1 (TO, SH) à 2 tours d'eau (MA, SO) sur + 20 % des surfaces irriguées	Gain d'1/2 (TO, SH) à 1 tour d'eau (MA, SO) sur + 50 % des surfaces irriguées
- Tournesol (TO) - Sorgho (SH)		100 m ³ /ha	200 m ³ /ha				

C. I. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

A l'échelle Adour-Garonne, sur les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif, le gisement mobilisable d'économies d'eau à horizon 10 ans par la mise en œuvre de l'action AEE1-Grandes cultures est estimé **entre 9,7 Mm³ et 24,2 Mm³** (sur la base des surfaces irriguées 2010 – année climatique moyenne) soit entre 2,5 et 6,2 % du volume total prélevé en 2010 dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif.

Tableau 5 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans par l'action AEE1-Grandes cultures

Toutes ressources confondues			En eaux superficielles et nappes d'accompagnement		
HB	HI	HH	HB	HI	HH
9,7 Mm ³ 2,5 %	19,3 Mm ³ 5,0 %	24,2 Mm ³ 6,2 %	6,5 Mm ³ 2,3 %	13,1 Mm ³ 4,6 %	16,4 Mm ³ 5,7 %

C. II. AEE1-B : DEVELOPPEMENT DU CONSEIL EN IRRIGATION ET OUTILS DE PILOTAGE ADAPTES – VERGERS

C. II. 1. Hypothèses retenues

➤ Type de cultures

Pour le calcul des économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE1 sur les vergers, les cultures irriguées suivantes ont été retenues :

- Pommes ;
- Kiwis.

La prune n'a pas été prise en compte car les hypothèses d'économies d'eau ne sont pas consolidées pour cette culture.

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond à la surface irriguée totale (en ha) de chacun des vergers retenus dans chaque périmètre élémentaire.

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

Les valeurs d'économies d'eau retenues pour la pomme irriguée sont issues de données fournies par le CEFEL (=Centre d'Expérimentation en Fruits et Légumes de Midi-Pyrénées). Elles sont issues de la synthèse des recommandations d'apports en irrigation publiées dans le bulletin irrigation du Tarn-et-Garonne sur 3 années qualifiées de différentes (faible pluviométrie de mai à septembre, forte pluviométrie ou pluviométrie moyenne). Cette synthèse fait état des quantités d'eau à apporter sur une plantation de pommiers au cours d'une saison donnée, en fonction du système d'arrosage (aspersion sur frondaison, aspersion par microjet sous frondaison, goutte-à-goutte) et de la variété précoce ou tardive. Ces quantités étant basées sur l'application du bulletin d'irrigation, on considère qu'elles correspondent à une situation d'irrigation raisonnée. Pour le calcul de l'étude, on considère que la mise en place du pilotage génère les marges d'économies d'eau suivantes :

- 900 m³/ha pour la pomme irriguée par aspersion ;
- 500 m³/ha pour la pomme irriguée en goutte-à-goutte (GAG) ou microjets.

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, la mise en œuvre de l'action AEE1 sur le kiwi irrigué permettrait de générer les économies d'eau suivantes :

- 1000 m³/ha pour le kiwi irrigué

Niveau de robustesse : 2

A noter que la répartition des surfaces de pommes irriguées par aspersion ou en goutte-à-goutte/microjets est issue des données Agreste (données RGA 2010 sur les exploitants n'irrigant que les vergers de pommiers). Cette répartition selon les anciennes régions est la suivante :

- Aquitaine : 27 % de surface de pommes irriguées en aspersion et 63 % par GAG ou microjets) ;
- Midi-Pyrénées : 77 % de surface de pommes irriguées en aspersion et 23 % par GAG ou microjets) ;
- Limousin : 3 % de surface de pommes irriguées en aspersion et 97 % par GAG ou microjets).

On a considéré que le pourcentage d'aspersion en Aquitaine s'appliquait aux PE de Poitou-Charentes, que celui en Limousin s'appliquait aux PE d'Auvergne et que celui de Midi-Pyrénées s'appliquait aux PE de Languedoc-Roussillon.

Il a par ailleurs été considéré que 100 % des surfaces irriguées en kiwis l'étaient par aspersion (besoin de lutte contre le gel).

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

L'hypothèse de 30 % des surfaces en pommes/kiwis a été retenue en état « zéro » quel que soit la culture et le périmètre élémentaire en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concerné.

On retient comme hypothèse de développement à horizon 10 ans que 40 à 70 % des surfaces irriguées en pommes et kiwis bénéficieront d'un pilotage de l'irrigation optimal quel que soit les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concernés.

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE1-Vergers.

Tableau 6 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE1-Vergers

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat "zéro" de la mise en œuvre de l'action	Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans	
		HB	HH		HB	HH
- Pommes	Surface irriguée en pommes, kiwis	Pommes irriguées par aspersion : 900 m ³ /ha		30 %	+ 40 %	+ 70 %
		Pommes irriguées par GAG ou microjet : 500 m ³ /ha				
- Kiwis		1 000 m ³ /ha				

C. II. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

A l'échelle Adour-Garonne, sur les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif, le gisement mobilisable d'économies d'eau à horizon 10 ans par la mise en œuvre de l'action AEE1-Vergers est estimé **entre 2,5 Mm³ et 4,3 Mm³** (sur la base des surfaces irriguées 2010 – année climatique moyenne) soit entre 0,6 et 1,1 % du volume total prélevé en 2010 dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif.

Tableau 7 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans par l'action AEE1-Vergers

	Toutes ressources confondues		En eaux superficielles et nappes d'accompagnement	
	HB	HH	HB	HH
A l'échelle des PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	2,5 Mm ³ 0,6 %	4,3 Mm ³ 1,1 %	1,8 Mm ³ 0,6 %	2,3 Mm ³ 1,1 %
A l'échelle des 10 PE en déséquilibre quantitatif dont les surfaces en pommes irriguées sont significatives (> 100 ha et/ou > 5 % de la surface totale irriguée dans le PE)*	2,2 Mm ³ 1,7 %	3,9 Mm ³ 2,9 %	1,7 Mm ³ 1,6 %	3,0 Mm ³ 2,8 %

* 9 Aveyron aval, 61 UG1 Bordeaux (en ZRE), 62 UG2 Tonneins, 63 UG3 Lamagistère, 64 UG4 Verdun, 69 UG8 Valentine, 98 Rance, 115 Lemboulas, 118 Tescou, 176 Tarn aval (axes réalimentés)

C. III. AEE2 : MISE EN PLACE D'EQUIPEMENTS DE PRECISIONS HYDRO-ECONOMES SUR LE MATERIEL D'IRRIGATION PAR ASPERSION

C. III. 1. Hypothèses retenues

➤ Type de cultures

Pour le calcul des économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE2 (systèmes de régulation de l'avancement, brise-jets, angles réglables sur canons), les cultures irriguées suivantes ont été retenues :

- Maïs (grain, ensilage, doux et semences) ;
- Soja ;
- Tournesol ;
- Sorgho.

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond à la surface irriguée par enrouleur (en ha) de chacune des cultures retenues dans chaque périmètre élémentaire. Les pourcentages de maïs irrigué par enrouleur selon les anciennes régions sont (enquêtes pratiques culturelles grandes cultures 2011) :

- Aquitaine : 42 % ;
- Midi-Pyrénées : 66 % ;
- Poitou-Charentes : 88 %.

On a considéré que le pourcentage d'enrouleur sur maïs de Midi-Pyrénées s'appliquait aux PE de Languedoc-Roussillon, d'Auvergne et du Limousin.

On a également considéré les mêmes pourcentages d'enrouleur pour les autres cultures retenues.

N.B : En l'absence d'autres données locales sur les pourcentages de répartition d'enrouleurs, on ne peut proposer une meilleure répartition géographique.

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, la mise en œuvre de l'action AEE2 permettrait de générer les économies d'eau suivantes :

- ½ tour d'eau pour le maïs (grain, ensilage, doux et semences) et le soja soit 100 à 200 m³/ha ;
- 50 à 100 m³/ha pour le tournesol et le sorgho.

Niveau de robustesse : 2/3

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

Les données de la statistique agricole et de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne actuellement disponibles ne permettent pas d'avoir une vision claire du nombre d'agriculteurs disposant de

matériel hydroéconome et encore moins de la surface irriguée concernée. On peut cependant mentionner que l'Agence de l'Eau a financé environ 10 000 dossiers avant 2008 et 700 dossiers depuis. Aucune hypothèse n'a donc été retenue en état « zéro » quel que soit la culture et le périmètre élémentaire en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concerné.

On retient comme hypothèse à horizon 10 ans que le matériel hydroéconome équipera 6 à 15 % de surfaces irriguées des cultures considérées en plus des surfaces actuelles quel que soit le périmètre élémentaire en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concerné (données issues du maintien voire du doublement du rythme de financement de l'Agence de l'eau Adour-Garonne depuis 2008 et en considérant une répartition homogène des surfaces irriguées).

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE2.

Tableau 8 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE2

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat "zéro" de la mise en œuvre de l'action	Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans	
		HB	HH		HB	HH
- Maïs (grain + ensilage + doux + semences) - Soja	Surface irriguée par enrouleur	100 m ³ /ha	200 m ³ /ha	?	+ 6 %	+ 15 %
- Tournesol - Sorgho		50 m ³ /ha	100 m ³ /ha			

C. III. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

A l'échelle Adour-Garonne, sur les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif, le gisement mobilisable d'économies d'eau à horizon 10 ans par la mise en œuvre de l'action AEE2 est estimé **entre 0,9 Mm³ et 4,4 Mm³** (sur la base des surfaces irriguées 2010 – année climatique moyenne) soit entre 0,2 et 1,1 % du volume total prélevé en 2010 dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif.

Tableau 9 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans par l'action AEE2

Toutes ressources confondues		En eaux superficielles et nappes d'accompagnement	
HB	HH	HB	HH
0,9 Mm ³ 0,2 %	4,4 Mm ³ 1,1 %	0,6 Mm ³ 0,2 %	3,0 Mm ³ 1,1 %

C. IV. AEE3 : REMPLACEMENT DES ENROULEURS PAR DES PIVOTS OU DES RAMPES

C. IV. 1. Hypothèses retenues

➤ Type de cultures

Pour le calcul des économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE3, les cultures irriguées suivantes ont été retenues :

- Maïs (grain, ensilage, doux et semences) ;
- Soja ;
- Tournesol ;
- Sorgho.

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond à la surface irriguée par enrouleur (en ha) de chacune des cultures retenues dans chaque périmètre élémentaire.

Les pourcentages de maïs irrigué par enrouleur selon les anciennes régions sont (enquêtes pratiques culturelles grandes cultures 2011) :

- Aquitaine : 42 % ;
- Midi-Pyrénées : 66 % ;
- Poitou-Charentes : 88 %.

On a considéré que le pourcentage d'enrouleur sur maïs de Midi-Pyrénées s'appliquait aux PE de Languedoc-Roussillon, d'Auvergne et du Limousin.

On a également considéré les mêmes pourcentages d'enrouleur pour les autres cultures retenues.

N.B : En l'absence d'autres données locales sur les pourcentages de répartition d'enrouleurs, on ne peut proposer une meilleure répartition géographique qui prendrait davantage en compte les données de pentes, de tailles de parcelles, etc.

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, la mise en œuvre de l'action AEE3 permettrait de générer les économies d'eau suivantes :

- ½ tour d'eau pour le maïs (grain, ensilage, doux et semences) et le soja soit 100 à 200 m³/ha ;
- 50 à 100 m³/ha pour le tournesol et le sorgho.

Niveau de robustesse : ¾

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

Les données de la statistique agricole actuellement disponibles ont permis de définir quelle est la surface irriguée actuelle par enrouleur par extrapolation des données de l'enquête sur les pratiques culturales en grandes cultures (2011) qui définissent donc l'état « zéro ».

On retient comme hypothèse de développement à horizon 10 ans que les rampes/pivots se substitueront aux enrouleurs sur 5 à 10 % des surfaces irriguées des cultures considérées en plus des surfaces actuelles quel que soit le périmètre élémentaire en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concerné (expertise COTECH élargi de novembre 2016 : a priori, une grande partie des agriculteurs qui pourrait mettre des pivots ou rampes l'a déjà fait / expertise COPIL de mars 2017 : les coûts d'installation des pivots/rampes diminuent et il devient donc intéressant d'en installer sur des surfaces bien plus faibles qu'auparavant).

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE3.

Tableau 10 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE3

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat "zéro" de la mise en œuvre de l'action	Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans	
		HB	HH		HB	HH
- Maïs (grain + ensilage + doux + semences) - Soja	Surface irriguée par enrouleur	100 m ³ /ha	200 m ³ /ha	PC : 88 % Aq : 42 % MP : 66 % LR ≈ MP : 66 %	+ 5 %	+ 10 %
- Tournesol - Sorgho		50 m ³ /ha	100 m ³ /ha			

C. IV. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

A l'échelle Adour-Garonne, sur les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif, le gisement mobilisable d'économies d'eau à horizon 10 ans par la mise en œuvre de l'action AEE3 est estimé **entre 0,7 Mm³ et 2,9 Mm³** (sur la base des surfaces irriguées 2010 – année climatique moyenne) soit entre 0,2 et 0,8 % du volume total prélevé en 2010 dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif.

Tableau 11 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans par l'action AEE3

Toutes ressources confondues		En eaux superficielles et nappes d'accompagnement	
HB	HH	HB	HH
0,7 Mm ³ 0,2 %	2,9 Mm ³ 0,8 %	0,5 Mm ³ 0,2 %	2,0 Mm ³ 0,7 %

C. V. AEE4 : GOUTTE-A-GOUTTE EN GRANDES CULTURES

C. V. 1. Hypothèses retenues

➤ Type de cultures

Pour le calcul des économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE4, les cultures irriguées suivantes ont été retenues :

- Maïs (grain, ensilage, doux et semences).
-

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond à la surface irriguée par enrouleur (en ha) de chacune des cultures retenues dans chaque périmètre élémentaire.

Les pourcentages de maïs irrigué par enrouleur selon les anciennes régions sont (enquêtes pratiques culturelles grandes cultures 2011) :

- Aquitaine : 42 % ;
- Midi-Pyrénées : 66 % ;
- Poitou-Charentes : 88 %.

On a considéré que le pourcentage d'enrouleur sur maïs de Midi-Pyrénées s'appliquait aux PE de Languedoc-Roussillon, d'Auvergne et du Limousin.

N.B : En l'absence d'autres données locales sur les pourcentages de répartition d'enrouleurs, on ne peut proposer une meilleure répartition géographique qui prendrait davantage en compte les données de pentes, de tailles de parcelles, les types de sols etc.

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, la mise en œuvre de l'action AEE4 permettrait de générer les économies d'eau suivantes :

- 100 à 500 m³/ha.

Niveau de robustesse : 2

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

Les données de la statistique agricole actuellement disponibles ont permis de définir quelle est la surface irriguée actuelle par enrouleur par extrapolation des données de l'enquête sur les pratiques culturales en grandes cultures (2011) qui définissent donc l'état « zéro ».

On considère comme hypothèse de développement à horizon 10 ans que 2 à 5 % des surfaces irriguées en maïs (tous types confondus) le seront grâce à du goutte à goutte enterré (expertise COTECH élargi de novembre 2016 : il y a beaucoup de contraintes au développement du goutte-à-goutte en grandes cultures comme le coût, la pente, etc. / expertise COPIL de mars 2017 : pour

pousser au développement de ce type de matériel, il faudra davantage insister sur les économies d'énergie que d'eau).

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE4.

Tableau 12 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE4

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat "zéro" de la mise en œuvre de l'action	Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans	
		HB	HH		HB	HH
- Maïs (grain + ensilage + doux + semences)	Surface irriguée par enrouleur	100 m ³ /ha	500 m ³ /ha	0 %	+ 2 %	+ 5 %

C. V. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

A l'échelle Adour-Garonne, sur les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif, le gisement mobilisable d'économies d'eau à horizon 10 ans par la mise en œuvre de l'action AEE4 est estimé **entre 0,3 Mm³ et 3,2 Mm³** (sur la base des surfaces irriguées 2010 – année climatique moyenne) soit entre 0,1 et 0,8 % du volume total prélevé en 2010 dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif.

Tableau 13 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans par l'action AEE4

Toutes ressources confondues		En eaux superficielles et nappes d'accompagnement	
HB	HH	HB	HH
0,3 Mm ³ 0,1 %	3,2 Mm ³ 0,8 %	0,2 Mm ³ 0,1 %	2,2 Mm ³ 0,8 %

C. VI. AEE5 : GOUTTE-A-GOUTTE ET MICRO-ASPERSION EN ARBORICULTURE

C. VI. 1. Hypothèses retenues

➤ Type de cultures

Pour le calcul des économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE5 sur les vergers, les cultures irriguées suivantes ont été retenues :

- Pommes.

On ne calcule pas de gisement potentiel d'économies d'eau sur le kiwi puisqu'a priori il n'y a pas de goutte-à-goutte sur kiwi (besoin de lutte contre le gel – aucune donnée disponible sur le micro-jet).

On ne calcule pas de gisement potentiel d'économies d'eau sur la prune car les hypothèses ne sont pas consolidées.

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond à la surface irriguée totale (en ha) de pommes par aspersion dans chaque périmètre élémentaire. Ces surfaces irriguées pour chaque culture sont issues des données DRAAF (données de la PAC 2010). La répartition des surfaces de pommes irriguées par aspersion ou en goutte-à-goutte/microjets est également issue des données DRAAF (données RGA 2010 sur les exploitants n'irrigant que les vergers de pommiers). La répartition selon les anciennes régions est la suivante :

- Aquitaine : 27 % de surface de pommes irriguées en aspersion et 73 % par GAG ou microjets) ;
- Midi-Pyrénées : 77 % de surface de pommes irriguées en aspersion et 23 % par GAG ou microjets) ;
- Limousin : 3 % de surface de pommes irriguées en aspersion et 97 % par GAG ou microjets).

On a considéré que le pourcentage d'aspersion en Aquitaine s'appliquait aux PE de Poitou-Charentes, que celui en Limousin s'appliquait aux PE d'Auvergne et que celui de Midi-Pyrénées s'appliquait aux PE de Languedoc-Roussillon.

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

Les valeurs d'économies d'eau retenues pour la pomme irriguée sont issues de données fournies par le CEFEL (=Centre d'Expérimentation en Fruits et Légumes de Midi-Pyrénées). Elles sont issues de la synthèse des recommandations d'apports en irrigation publiées dans le bulletin irrigation du Tarn-et-Garonne sur 3 années qualifiées de différentes (faible pluviométrie de mai à septembre, forte pluviométrie ou pluviométrie moyenne)..

Cette synthèse fait état des quantités d'eau à apporter sur une plantation de pommiers au cours d'une saison donnée en fonction du système d'arrosage (aspersion sur frondaison, aspersion par microjet sous frondaison, goutte-à-goutte) et de la variété précoce ou tardive. Ces quantités étant basées sur l'application du bulletin d'irrigation, on considère qu'elles correspondent à une situation d'irrigation raisonnée. Pour le calcul de l'étude, on considère que le passage de l'aspersion à la micro-aspersion ou au goutte-à-goutte génère les marges d'économies d'eau suivantes :

- 2 300 à 2 500 m³/ha pour la pomme irriguée par aspersion bien pilotée.

Niveau de robustesse : 2

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

Les données de la statistique agricole actuellement disponibles ont permis de définir quelle est la surface actuelle de pommes irriguées par aspersion par extrapolation des données DRAAF 2010 qui définissent donc l'état « zéro ».

On retient comme hypothèse de développement à horizon 10 ans que le goutte-à-goutte et la micro-aspersion concerneront 85 % des vergers en pommes sur l'ensemble des périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concernés.

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE5.

Tableau 14 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE5

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat "zéro" de la mise en œuvre de l'action	Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans	
		HB	HH		HB	HH
- Pommes	Surface irriguée par aspersion	2 300 m ³ /ha	2 500 m ³ /ha	Aq / PC : 73 % MP / LR : 23 %	Aq / PC : + 7 % MP / LR : + 42 %	Aq / PC : + 12 % MP / LR : + 62 %

C. VI. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

A l'échelle Adour-Garonne, sur les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif, le gisement mobilisable d'économies d'eau à horizon 10 ans par la mise en œuvre de l'action AEE5 est estimé **entre 5,2 Mm³ et 8,4 Mm³** (sur la base des surfaces irriguées 2010 – année climatique moyenne) soit entre 1,3 et 2,2 % du volume total prélevé en 2010 dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif.

Tableau 15 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans par l'action AEE5

	Toutes ressources confondues		En eaux superficielles et nappes d'accompagnement	
	HB	HH	HB	HH
A l'échelle des PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne	5,2 Mm ³ 1,3 %	8,4 Mm ³ 2,2 %	3,8 Mm ³ 1,3 %	6,2 Mm ³ 2,2 %
A l'échelle des 10 PE en déséquilibre quantitatif dont les surfaces en pommes irriguées sont significatives (> 100 ha et/ou > 5 % de la surface totale irriguée dans le PE)*	5,0 Mm ³ 3,7 %	8,1 Mm ³ 6,0 %	3,7 Mm ³ 3,4 %	6,0 Mm ³ 5,6 %

* 9 Aveyron aval, 61 UG1 Bordeaux (en ZRE), 62 UG2 Tonneins, 63 UG3 Lamagistère, 64 UG4 Verdun, 69 UG8 Valentine, 98 Rance, 115 Lemboulas, 118 Tescou, 176 Tarn aval (axes réalimentés)

C. VII. AEE6 : OPTIMISATION ET REDUCTION DES PERTES SUR LES RESEAUX COLLECTIFS D'IRRIGATION

C. VII. 1. Hypothèses retenues

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond volume d'eau prélevé par des réseaux collectifs « sans fuites » et avec une gestion optimisée. Ces volumes sont issus des données AEAG (données des redevances ventilées par PE).

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, la mise en œuvre de l'action AEE6 permettrait de générer les économies d'eau suivantes :

- 5 à 10 %.

En effet, la synthèse indique que des économies d'eau liées à la résorption des fuites sont possibles sur 25 % des réseaux, les économies d'eau étant évaluées en moyenne à 5 % sur ces réseaux. La synthèse indique également que des économies d'eau liées à l'amélioration de la gestion sont possibles sur au moins 50 % des réseaux, les économies d'eau étant évaluées de 5 à 10 % (résultats des audits-diagnostics des réseaux collectifs réalisés par AEAG).

Niveau de robustesse : 3

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

L'Agence de l'Eau Adour-Garonne évalue en état « zéro » entre 25 à 50 % le nombre de réseaux collectifs « sans fuites » avec une gestion optimisée quel que soit le périmètre élémentaire concerné (on fait l'hypothèse que cela correspond à 25 à 50 % du volume prélevé par les réseaux collectifs).

On retient comme hypothèse de développement à horizon 10 ans que 25 à 35 % de réseaux collectifs (et donc sur 25 à 35 % des volumes prélevés par des réseaux collectifs) ne seront plus fuyards et auront une gestion optimisée quel que soit le périmètre élémentaire en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concerné (données issues du maintien du rythme de financement des régions en matière de modernisation de réseaux : 200 à 250 projets financés sur 10 ans pour environ 750 réseaux collectifs sur l'ensemble du bassin Adour-Garonne).

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE6.

Tableau 16 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE6

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat "zéro" de la mise en œuvre de l'action	Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans	
		HB	HH		HB	HH
-	Volume d'eau prélevé pour l'irrigation par les réseaux collectifs	5 %	10 %	25 à 50 %	+ 25%	+ 35 %

C. VII. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

A l'échelle Adour-Garonne, sur les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif, le gisement mobilisable d'économies d'eau à horizon 10 ans par la mise en œuvre de l'action AEE6 est estimé **entre 1,5 Mm³ et 4,3 Mm³** (sur la base des surfaces irriguées 2010 – année climatique moyenne) soit entre 0,4 et 1,1 % du volume total prélevé en 2010 dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif.

Tableau 17 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans par l'action AEE6

Toutes ressources confondues		En eaux superficielles et nappes d'accompagnement	
HB	HH	HB	HH
1,5 Mm ³ 0,4 %	4,3 Mm ³ 1,1 %	1,1 Mm ³ 0,4 %	3,1 Mm ³ 1,1 %

C. VIII. AEE7 : DATE DE SEMIS, PRECOCITE, VARIETES

C. VIII. 1. Hypothèses retenues

➤ Type de cultures

Pour le calcul des économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE7, les cultures irriguées suivantes ont été retenues :

- Maïs grain de consommation ;
- Maïs ensilage.

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond à la surface (en ha) de chacune des cultures retenues dans chaque périmètre élémentaire.

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, la mise en œuvre de l'action AEE7 permettrait de générer les économies d'eau suivantes :

- 1 tour d'eau pour le maïs grain de consommation et le maïs ensilage soit 200 à 300 m³/ha.

Niveau de robustesse : 2/3

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

Les données de la statistique agricole actuellement disponibles ne permettent pas de définir quelle est la surface irriguée actuelle en maïs grain de consommation et en maïs ensilage avec une variété précoce ou tolérante et/ou un semis précoce. Aucune hypothèse n'a donc été retenue en état « zéro ».

On retient comme hypothèse de développement à horizon 10 ans que les itinéraires techniques jouant sur les dates de semis, les précocités variétales ou encore de nouvelles variétés résistantes au stress hydrique toucheront 10 à 30 % des surfaces irriguées en maïs grain de consommation et en maïs ensilage quel que soit le périmètre élémentaire en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne concerné (expertise COTECH élargi de novembre 2016).

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE7.

Tableau 18 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE7

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat "zéro" de la mise en œuvre de l'action	Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans	
		HB	HH		HB	HH
- Maïs (grain + ensilage)	Surface irriguée	200 m ³ /ha	300 m ³ /ha	?	+ 10 %	+ 30 %

C. VIII. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

A l'échelle Adour-Garonne, sur les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif, le gisement mobilisable d'économies d'eau à horizon 10 ans par la mise en œuvre de l'action AEE7 est estimé **entre 4,0 Mm³ et 18,2 Mm³** (sur la base des surfaces irriguées 2010 – année climatique moyenne) soit entre 1,0 et 4,7 % du volume total prélevé en 2010 dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif.

Tableau 19 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans par l'action AEE7

Toutes ressources confondues		En eaux superficielles et nappes d'accompagnement	
HB	HH	HB	HH
4,0 Mm ³ 1,0 %	18,2 Mm ³ 4,7 %	2,8 Mm ³ 1,0 %	12,4 Mm ³ 4,4 %

En arboriculture, le choix variétal des portes greffes peut également être un levier d'action important pour générer des économies d'eau. En effet, un porte greffe avec un enracinement profond captera davantage d'eau en profondeur, « sécurisant » ainsi une part des besoins de l'arbre. Les économies qui seraient attendues de cette action n'ont pas été chiffrées à ce jour.

**D. GISEMENTS POTENTIELS
D'ECONOMIES D'EAU PAR
ACTION – ACTIONS
IMPLIQUANT DES
MODIFICATIONS DES
SYSTEMES D'EXPLOITATION**

D. I. AEE8 : SEMIS DIRECT ET COUVERTS VEGETAUX

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, les économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE8 ne seront pas calculées, les données de base sur les économies d'eau n'étant pas robustes.

D. II. AEE9 : AGROFORESTERIE

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, les économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE9 ne seront pas calculées, les données de base sur les économies d'eau n'étant pas robustes.

D. III. AEE10 : SUBSTITUTION DE CULTURE DE PRINTEMPS IRRIGUEE PAR UNE AUTRE CULTURE D'HIVER OU DE PRINTEMPS

L'action AEE10, dont la mise en œuvre dépend fortement de la situation technico-économique des exploitations et des filières, ne peut pas être traitée au même niveau que les précédentes. L'étude n'a pas pour objet de réaliser une analyse détaillée de l'impact des changements d'assolement sur les filières et les exploitations. L'étude se base sur les éléments bibliographiques disponibles. Cette question importante pourra faire l'objet de réflexions ultérieures notamment à une échelle locale incluant une dimension technico-économique dans le cadre des projets de territoire par exemple.

D. III. 1. Hypothèses retenues

➤ Type de cultures

Pour le calcul des économies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action AEE10, la culture retenue est uniquement le maïs grain de consommation. Il représente la majorité des surfaces irriguées dans les PE en déséquilibre quantitatif (185 000 ha et 59 % des surfaces irriguées) et son exploitation ne requiert pas un fort niveau de technicité en comparaison avec d'autres cultures.

A ce stade de l'analyse, on exclue les cultures irriguées suivantes :

- maïs semences : rentabilité importante + faibles surfaces ;
- maïs ensilage : trop lié à la stabilité économique des exploitations d'élevage ;
- maïs doux : faibles surfaces.

➤ Assiettes

L'assiette retenue correspond à la surface (en ha) en maïs grain de consommation irrigué dans chaque périmètre élémentaire.

➤ Economies d'eau liées à la mise en œuvre de l'action

D'après la fiche de synthèse des connaissances et suite aux discussions en COTECH et COPIL, la mise en œuvre de l'action AEE10 permettrait de générer les économies d'eau suivantes :

- 200 m³/ha pour une conversion vers du soja irrigué (10 %) ;
- 1 200 m³/ha pour une conversion vers du tournesol irrigué (60 %) ;
- 1 700 m³/ha pour une conversion vers du blé de qualité irrigué (80-90 %) ;
- 2 000 m³/ha pour une conversion vers des cultures sèches (100 %).

Niveau de robustesse : 2

Les cultures choisies pour l'étude (soja irrigué, tournesol irrigué, blé de qualité irrigué, cultures en sec) sont des cultures existantes sur le bassin mais réparties de manière très hétérogène : elles sont plus ou moins présentes et plus ou moins en développement sur certains territoires, selon leur rentabilité pour l'exploitation agricole et l'existence de filières. A noter que des diagnostics d'exploitation ont été effectués sur des modifications d'assolement, avec des témoignages de mise en œuvre de ces cultures.

➤ Evolution de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans

Les chiffres retenus de conversion du maïs grain vers d'autres cultures ne doivent pas être considérés comme des objectifs à atteindre territoire par territoire mais comme des exemples pour illustrer les substitutions de cultures les plus intéressantes pour économiser l'eau d'irrigation. Pour chaque scénarii de conversion, on fait l'hypothèse d'une conversion de 5 % / 10 % / 15 % / 20 % (hypothèses reprises de la thèse de Clément Murgue¹).

N.B. : Il convient d'être prudent dans la réflexion sur les substitutions de culture. En effet, dans certains contextes hydrogéologiques, les effets peuvent s'avérer contre-productifs (exemple du bassin du Clain où des cultures de maïs ont été substituées par du blé irrigué ce qui a finalement entraîné des restrictions plus précoces).

➤ Synthèse des hypothèses retenues

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE10.

¹ MURGUE Clément. *Quelles distributions spatiales des systèmes de culture pour limiter l'occurrence des crises de gestion quantitative de l'eau ? Une démarche de conception évaluation sur le territoire irrigué de l'Aveyron aval.*

Tableau 20 : Synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne par la mise en œuvre de l'action AEE10

Cultures	Assiettes	Hypothèses d'économies d'eau		Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 10 ans		Commentaires
		HB	HH	HB	HH	
- Maïs grain	Surface irriguée	Conversion vers du soja irrigué : 200 m ³ /ha		+ 5 %	+ 20 %	Pour chaque "scénario", on fait l'hypothèse d'une conversion de 5 % / 10 % / 15 % / 20 % Les chiffres de +5 à +20 % ne correspondent pas à des objectifs à atteindre mais à des hypothèses de travail
		Conversion vers du tournesol irrigué : 1 200 m ³ /ha				
		Conversion vers du blé de qualité irrigué : 1 700 m ³ /ha				
		Conversion vers des cultures sèches : 2 000 m ³ /ha				

D. III. 2. Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne

Les surfaces irriguées en maïs, soja et tournesol ont été estimées en 2010 à l'échelle Adour-Garonne. Elles sont présentées dans le tableau suivant. Le volume d'eau théoriquement prélevé pour irriguer ces cultures a été estimé sur la base des ratios suivants : 2 000 m³/ha pour le maïs irrigué, 1 800 m³/ha pour le soja irrigué et 800 m³/ha pour le tournesol irrigué.

Tableau 21 : Estimation des surfaces irriguées en maïs, soja et tournesol en 2010 sur le bassin Adour-Garonne dans les PE en déséquilibre quantitatif et volume théorique prélevé associé (Source : SRISSET sur la base des données RPG PAC 2010)

	Maïs grain irrigué	Soja irrigué	Tournesol irrigué
Surface irriguée en 2010 (ha)	183 083 ha	8 007 ha	31 916 ha
Volume théorique prélevé en 2010 (m ³)	366 166 325 m ³	14 412 776 m ³	25 532 879 m ³

Les résultats de la conversion maïs grain irrigué → soja irrigué sont présentés sur la figure page suivante. Il s'agit de la conversion pouvant se développer préférentiellement sur le bassin Adour-Garonne (doublement des surfaces cultivées en soja sur les départements du bassin Adour-Garonne entre 2014 et 2015 soit 65 000 ha de soja, sans pouvoir distingué l'irrigué du non-irrigué).

Elle permet d'économiser 200 m³ par hectare converti.

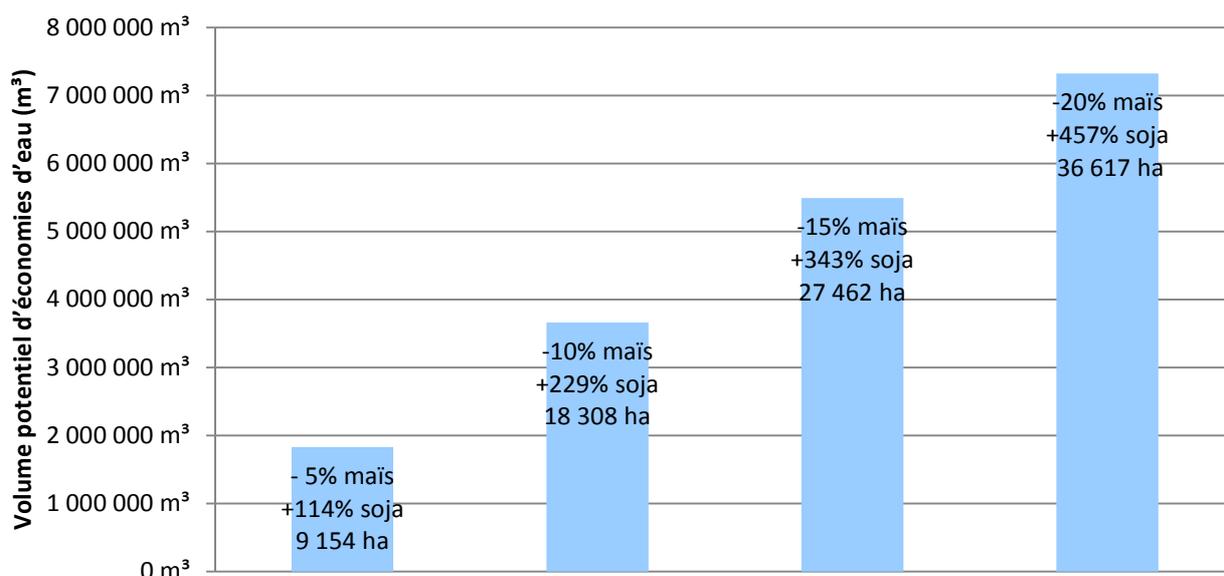


Figure 4 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans le PE en déséquilibre quantitatif (Toutes ressources confondues) selon différents scénarii de conversion maïs grain irrigué → soja irrigué

La figure suivante présente d'autres scénarii de conversion à investiguer dans le cadre d'études technico-économiques locales.

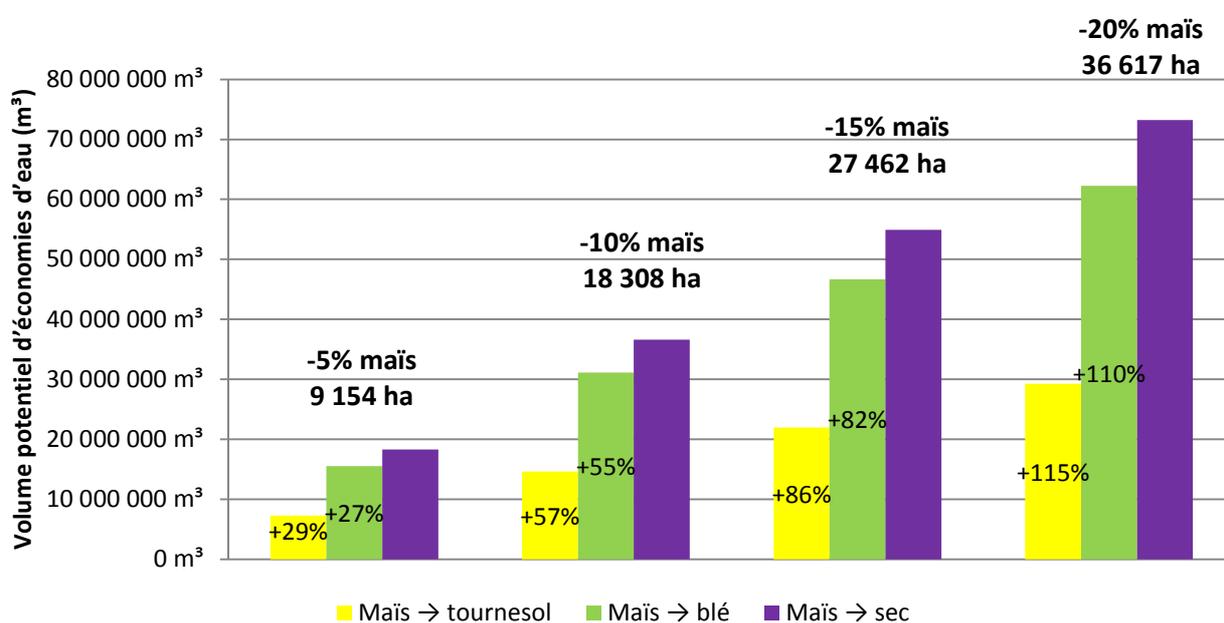


Figure 5 : Gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans le PE en déséquilibre quantitatif (Toutes ressources confondues) selon différents scénarii de conversion maïs grain irrigué → tournesol / blé / culture sèche

D. IV. SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES RETENUES POUR LE CALCUL DU GISEMENT POTENTIEL D'ÉCONOMIES D'EAU MOBILISABLE À HORIZON 10 ANS DANS LES PE EN DÉSÉQUILIBRE QUANTITATIF DU BASSIN ADOUR-GARONNE

Le tableau en annexe 2 présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne.

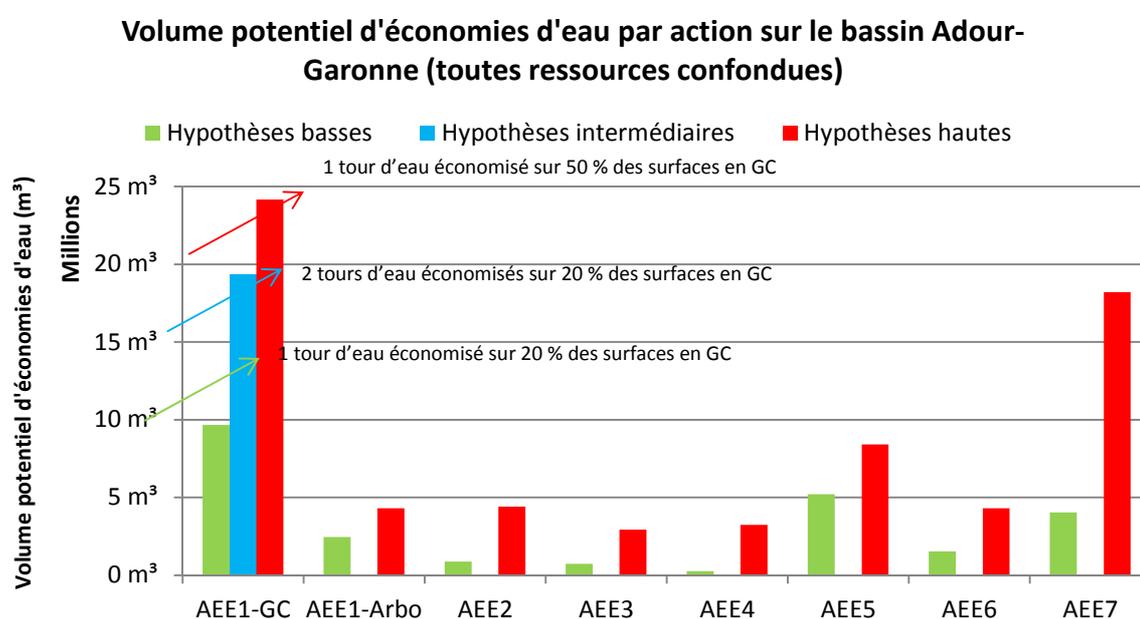
**E. MISE EN PERSPECTIVE DES
RESULTATS DES GISEMENTS
POTENTIELS D'ECONOMIES
D'EAU PAR ACTION ET
SYNTHESE**

E. I. SYNTHÈSE DES RESULTATS DES GISEMENTS POTENTIELS D'ÉCONOMIES D'EAU

Les volumes potentiels d'économies d'eau mobilisables par action à horizon 10 ans dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne sont présentés sur les figures suivantes. A noter que **ces volumes ne sont pas forcément cumulables**.

Les résultats de l'action AEE10 sont présentés sur la Figure 5 présentée précédemment : ils dépendent fortement du scénario de substitution retenu (cultures et surfaces converties), c'est pourquoi ils ne sont pas présentés au même niveau que les résultats des autres actions.

Figure 6 : Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne dans les PE en déséquilibre quantitatif (toutes ressources confondues)



Descriptif de l'action	Conseil et pilotage en grandes cultures	Conseil et pilotage en arboriculture	Equipements hydroéconomiques	Enrouleurs → pivots / rampes	GAG en grandes cultures	GAG et microaspersion en arboriculture	Résorption des fuites des réseaux collectifs	Date de semis, précocité, variété
Cultures irriguées retenues	MA ME MD MS SO TO SH	PO KI	MA ME MD MS SO TO SH	MA ME MD MS SO TO SH	MA ME MD MS	PO	-	MA ME
Superficie totale des cultures irriguées potentiellement concernées par la mise en œuvre de l'action dans les PE en déséquilibre quantitatif en 2010 (ha)	259 918 ha	7 665 ha	159 433 ha	159 433 ha	129 361 ha	2 163 ha	-	202 312 ha
Hypothèses retenues pour l'évaluation des économies d'eau par action (m³/ha)	100 à 400 m³/ha	500 à 1000 m³/ha	50 à 200 m³/ha	50 à 200 m³/ha	100 à 500 m³/ha	2300 à 2500 m³/ha	-	200 à 300 m³/ha

MA : Maïs grain de consommation ; ME : Maïs ensilage ; MD : Maïs doux ; MS : Maïs ensilage ; SO : Soja ; TO : Tournesol ; SH : Sorgho ; PO : Pomme

Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne (toutes ressources confondues)

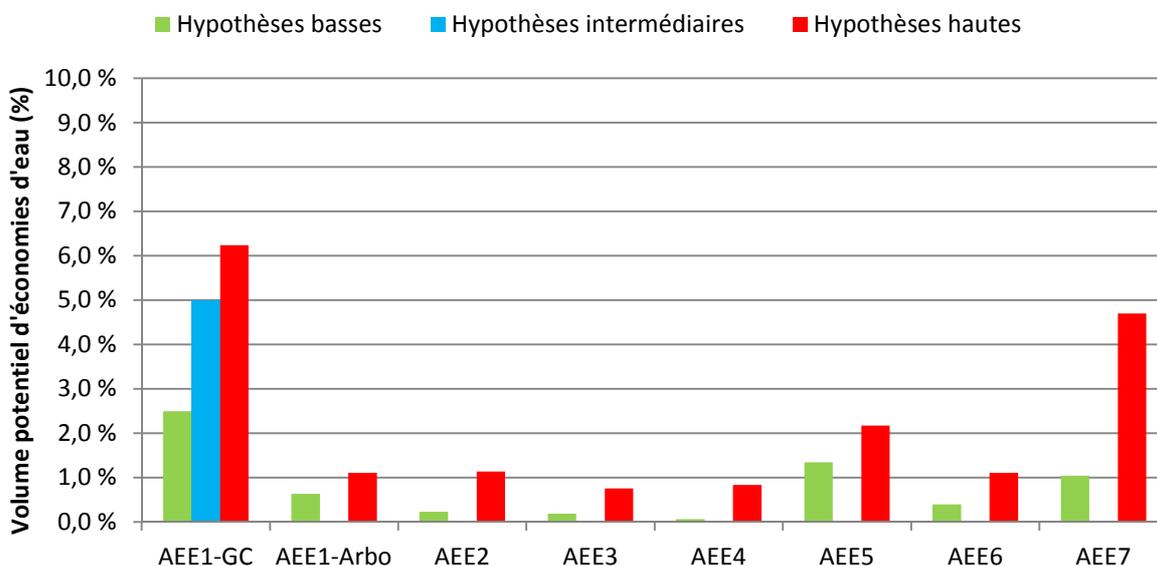
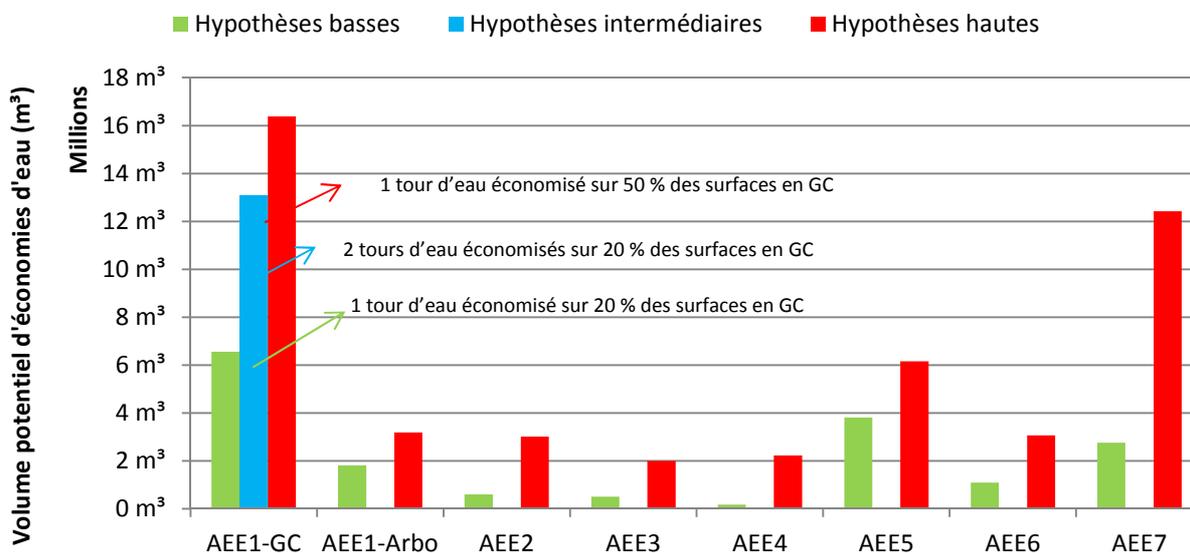
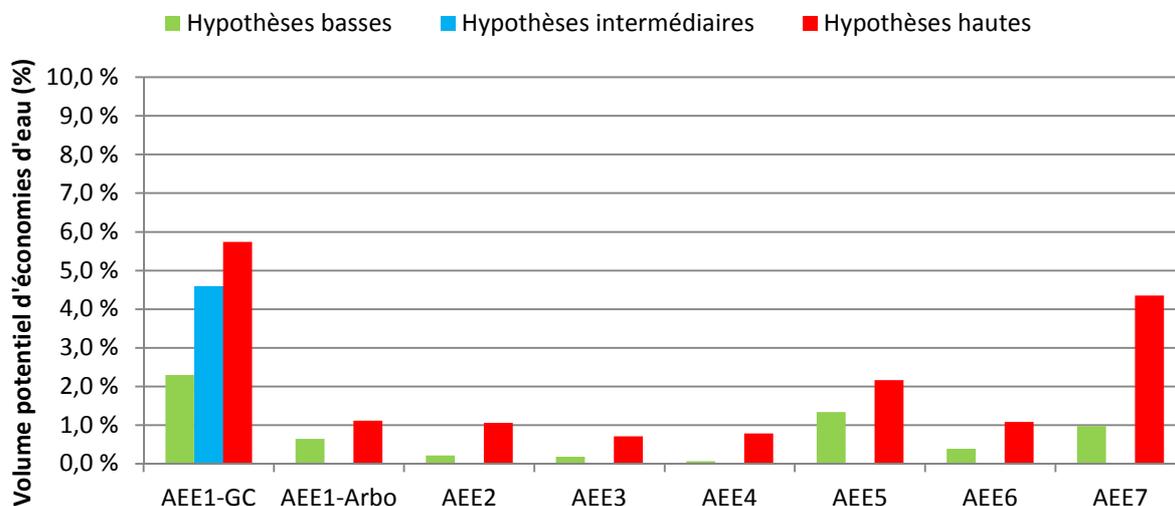


Figure 7 : Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne dans les PE en déséquilibre quantitatif (prélèvements en eaux superficielles et nappes d'accompagnement)

Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne (prélèvements en eaux superficielles et nappes d'accompagnement)



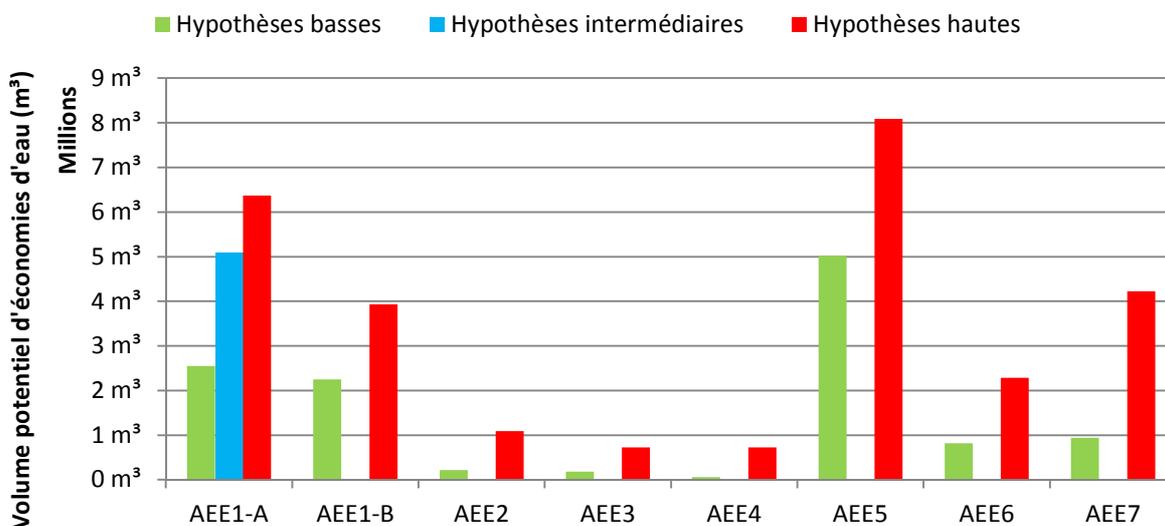
Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne (prélèvements en eaux superficielles et nappes d'accompagnement)



Les volumes potentiels d'économies d'eau mobilisables par action à horizon 10 ans dans les périmètres élémentaires (PE) en déséquilibre quantitatif dont les surfaces en pommes irriguées sont significatives² (> 100 ha et/ou > 5 % de la surface totale irriguée dans le PE) du bassin Adour-Garonne sont présentés sur les figures suivantes. Dans ces PE, les gisements potentiels d'économies d'eau liés à la mise en œuvre des actions AEE1-Vergers et AEE5 (goutte-à-goutte et micro aspersion en arboriculture) sont significatifs.

Figure 8 : Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne dans les PE en déséquilibre quantitatif dont les surfaces en pommes sont significatives (> 100 ha et/ou > 5 % de la surface totale irriguée dans le PE) (toutes ressources confondues)

Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne (toutes ressources confondues)



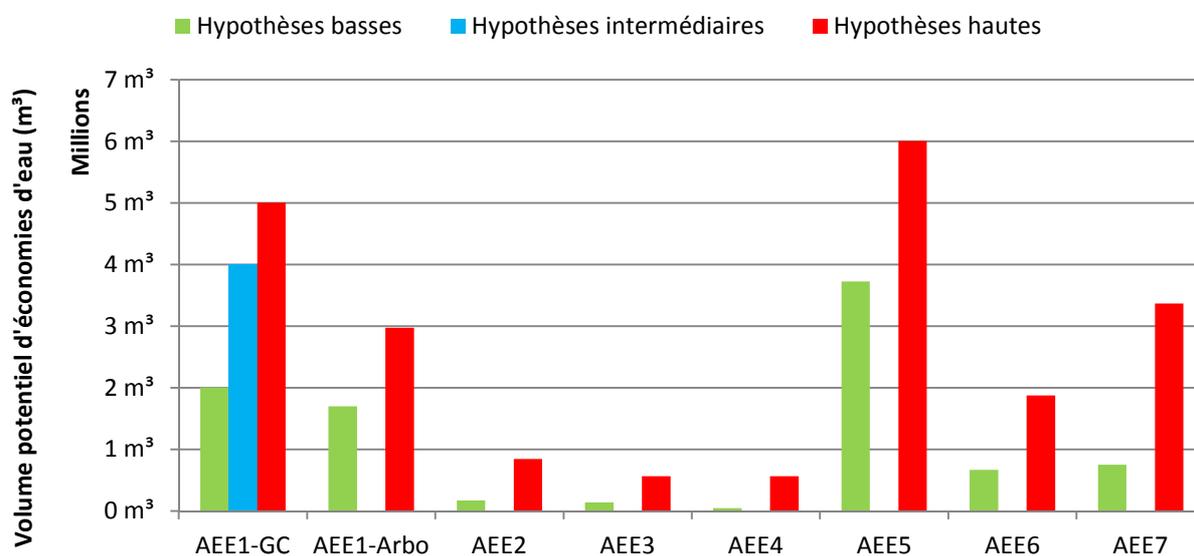
² Il s'agit des PE suivants : 9 Aveyron aval, 61 UG1 Bordeaux (en ZRE), 62 UG2 Tonneins, 63 UG3 Lamagistère, 64 UG4 Verdun, 69 UG8 Valentine, 98 Rance, 115 Lemboulas, 118 Tescou, 176 Tarn aval (axes réalimentés).

Descriptif de l'action	Conseil et pilotage en grandes cultures	Conseil et pilotage en arboriculture	Equipements hydroéconomes	Enrouleurs → pivots / rampes	GAG en grandes cultures	GAG et microaspersion en arboriculture	Résorption des fuites des réseaux collectifs	Date de semis, précocité, variété
Cultures irriguées retenues	MA ME MD MS SO TO SH	PO KI	MA ME MD MS SO TO SH	MA ME MD MS SO TO SH	MA ME MD MS	PO	-	MA ME
Superficie totale des cultures irriguées potentiellement concernées par la mise en œuvre de l'action dans les PE en déséquilibre quantitatif en 2010 (ha)	71 853 ha	6 936 ha	41 437 ha	41 437 ha	28 910 ha	1 817 ha	-	46 965 ha
Hypothèses retenues pour l'évaluation des économies d'eau par action (m ³ /ha)	100 à 400 m ³ /ha	500 à 1000 m ³ /ha	50 à 200 m ³ /ha	50 à 200 m ³ /ha	100 à 500 m ³ /ha	2300 à 2500 m ³ /ha	-	200 à 300 m ³ /ha

MA : Maïs grain de consommation ; ME : Maïs ensilage ; MD : Maïs doux ; MS : Maïs ensilage ; SO : Soja ; TO : Tournesol ; SH : Sorgho ; PO : Pomme

Figure 9 : Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne dans les PE en déséquilibre quantitatif dont les surfaces en pommes sont significatives (prélèvements en eaux superficielles et nappes d'accompagnement)

Volume potentiel d'économies d'eau par action sur le bassin Adour-Garonne (prélèvements en eaux superficielles et nappes d'accompagnement)



E. II. ANALYSE MULTICRITERE DES ACTIONS D'ECONOMIES D'EAU

Une analyse multicritère des différentes actions d'économies d'eau a été réalisée.

Les 5 critères suivants ont été retenus :

- Impacts en termes d'économies d'eau à l'hectare irrigué ;
- SAU irriguée concernée ;
- Coût ;
- Facilité de mise en œuvre / technicité ;
- Economies d'eau mobilisables à horizon 10 ans.

Pour chaque action et pour chaque critère, un poids relatif a été attribué selon la grille suivante.

Tableau 22 : Grille de notation des critères retenus pour l'analyse multicritère des différentes actions d'économies d'eau

	Note		
	1	2	3
Impacts en termes d'économies d'eau à l'hectare irrigué	Faibles	Moyens	Fortes
SAU irriguée concernée	Faible	Moyenne	Importante
Coût	Fort	Moyen	Faible
Facilité de mise en œuvre / technicité	Difficile	Moyen	Facile
Economies d'eau mobilisables à horizon 10 ans	Faibles	Moyennes	Fortes

Les résultats de l'analyse multicritère sont présentés dans le tableau suivant et sur les graphiques en radar ci-après. La notation de chacune des actions est réalisée à dire d'experts.

Tableau 23 : Résultats de l'analyse multicritère des différentes actions d'économies d'eau

	Actions d'économies d'eau								
	Conseil et pilotage en grandes cultures (AEE1-A)	Conseil et pilotage en arboriculture (AEE1-B)	Equipements hydroéconomés (AEE2)	Enrouleurs → pivots / rampes (AEE3)	GAG en grandes cultures (AEE4)	GAG et microaspersion en arboriculture (AEE5)	Amélioration réseaux collectifs d'irrigation (AEE6)	Date de semis, précocité, variété (AEE7)	Substitution de cultures (AEE10)
Impacts en termes d'économies d'eau à l'hectare irrigué	2	3	1	1	2	3	NR	2	2.5
SAU irriguée concernée	3	1	2	2	2	1	NR	3	3
Coût	3	3	3	2	1	2	2	2	2
Facilité de mise en œuvre / technicité	3	3	3	2	1	2	2	2	1
Economies d'eau mobilisables à horizon 10 ans	3	2	1	1	1	2	1.5	2	2
NOTE GLOBALE	14	12	10	8	7	10	5.5	11	10.5
NOTE MAXIMALE POSSIBLE	15	15	15	15	15	15	9	15	15
% NOTE GLOBALE	93 %	80 %	67 %	53 %	47 %	67 %	61 %	73 %	70 %

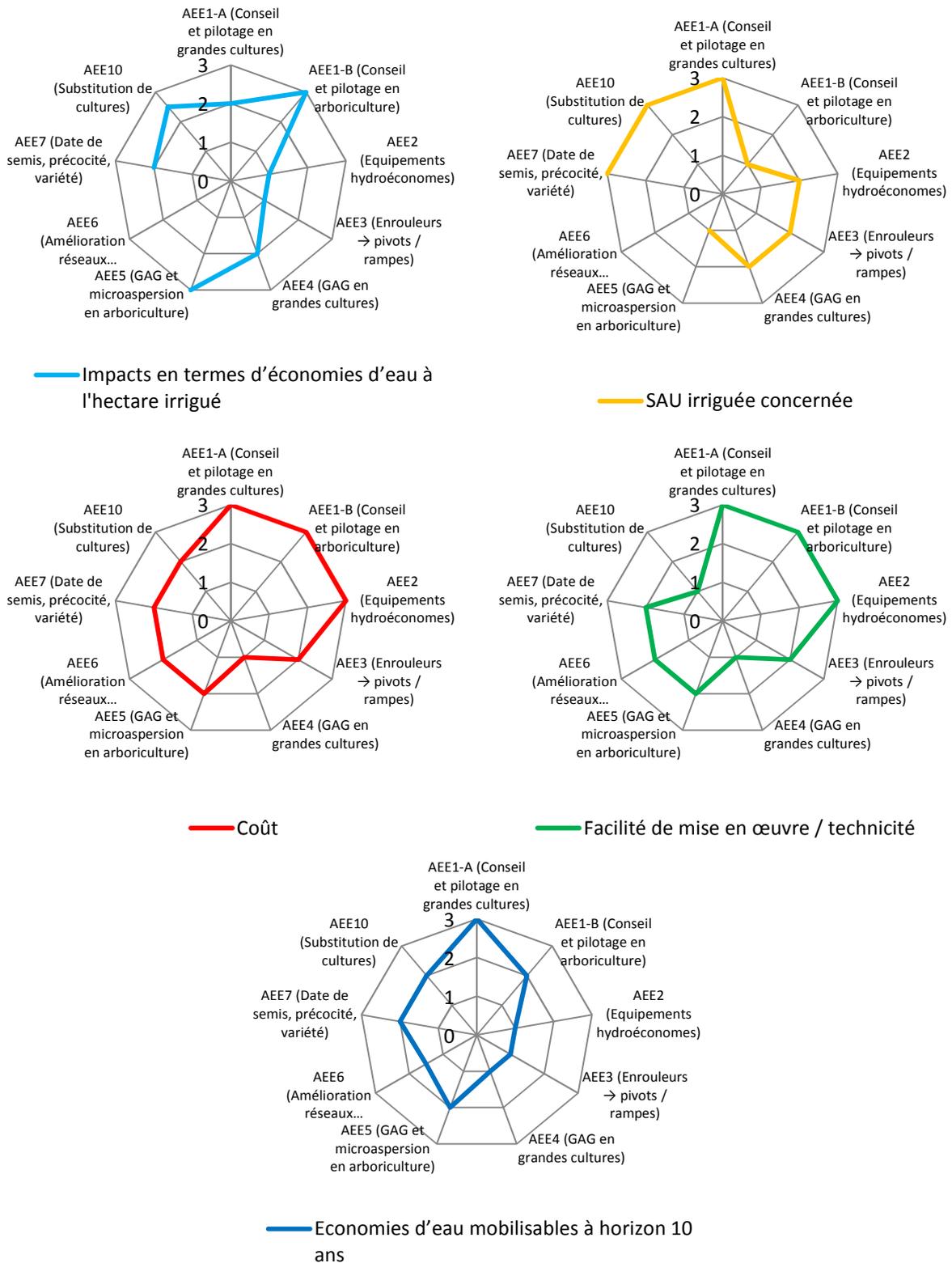


Figure 10 : Résultats de l'analyse multicritère des différentes actions d'économies d'eau

Les résultats de l'analyse multicritère dans le PE en déséquilibre quantitatif dont les surfaces en pommes sont significatives (> 100 ha et/ou > 5 % de la surface totale irriguée dans le PE) sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 24 : Résultats de l'analyse multicritère des différentes actions d'économies d'eau dans le PE en déséquilibre quantitatif dont les surfaces en pommes sont significatives (> 100 ha et/ou > 5 % de la surface totale irriguée dans le PE)

	Actions d'économies d'eau								
	Conseil et pilotage en grandes cultures (AEE1-A)	conseil et pilotage en arboriculture (AEE1-B)	Equipements hydroéconomies (AEE2)	Enrouleurs → pivots / rampes (AEE3)	GAG en grandes cultures (AEE4)	GAG et microaspersion en arboriculture (AEE5)	Amélioration réseaux collectifs d'irrigation (AEE6)	Date de semis, précocité, variété (AEE7)	Substitution de cultures (AEE10)
Impacts en termes d'économies d'eau à l'hectare irrigué	2	3	1	1	2	3	NR	2	2.5
SAU irriguée concernée	3	1	2	2	2	1	NR	3	3
Coût	3	3	3	2	1	2	2	2	2
Facilité de mise en œuvre / technicité	3	3	3	2	1	2	2	2	1
Economies d'eau mobilisables à horizon 10 ans	2.5	2	1	1	1	3	1.5	2	2
NOTE GLOBALE	13.5	12	10	8	7	11	5.5	11	10.5
NOTE MAXIMALE POSSIBLE	15	15	15	15	15	15	9	15	15
% NOTE GLOBALE	90 %	80 %	67 %	53 %	47 %	73 %	61 %	73 %	70 %

Il ressort des résultats de l'analyse multicritère les éléments suivants :

- L'action AEE1 en grandes cultures et en arboriculture (conseil mais surtout pilotage individualisé de l'irrigation) apparaît être une action efficace et facilement généralisable sur le bassin Adour-Garonne. En effet, il s'agit d'une action qui peut concerner d'importantes surfaces irriguées, qui est assez facile de mise en œuvre mais donc le coût reste à définir.

Concernant cette action, il se pose la question de l'état « zéro » retenu. On rappelle que le COTECH élargi a retenu l'hypothèse de 50 % quel que soient la grande culture et le périmètre élémentaire concernés. Si l'état « zéro » de cette action s'avérait meilleur que celui estimé alors les surfaces concernées par la mise en œuvre de cette action serait moindres et par conséquent le gisement potentiel d'économies d'eau aussi. A noter que l'APCA a réalisé une enquête sur le déploiement actuel du conseil et du pilotage de l'irrigation dans les chambres d'agricultures départementales. Aussi, les chambres d'agricultures du bassin peuvent peut-être qualifier l'état « zéro » de cette action dans les territoires, information qui pourrait être mobilisée dans le cadre de la consolidation de l'outil à l'échelle des PE ;

- Les actions suivantes sont efficaces et ont un potentiel de diffusion intéressant dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne :
 - **Evolution des dates de semis, des précocités et des variétés (AEE7).** Les pourcentages de mise en œuvre retenus (de 10 à 30 %) sont relativement importants ce qui s'explique par le fait que la diffusion de cette action peut être rapide en cas d'avancée variétale concernant le maïs grain et le maïs ensilage. On note que les semenciers développent et testent des variétés toujours plus résistantes au stress hydrique (aquamax, etc.). Les contraintes économiques (dont l'énergie représente une charge PE importante) peuvent orienter vers d'autres

variétés, plus précoces par exemple, ce qui a un impact en termes d'économies d'eau;

- **Substitution de culture de printemps irriguée par une autre culture d'hiver ou de printemps (AEE10).** Le gisement potentiel d'économies d'eau lié à cette action dépend fortement du scénario de substitution retenu (cultures et surfaces converties). Les économies d'eau peuvent être substantielles dès lors qu'on considère une conversion de plus de 5 % du maïs grain de consommation irrigué vers une autre culture moins consommatrice en eau. Le changement de culture irriguée n'est pas simple, tant sur le plan technique qu'économique. Cependant, le changement de culture est déjà une réalité dans certains territoires confrontés à des contraintes particulières (irrigation moins rentable du fait du prix de revient de la culture, coût en main d'œuvre important, contraintes réglementaires, etc.). Il s'accompagne toujours d'un changement de stratégie de l'exploitation. L'action AEE10 est l'action qui présente *a priori* le plus de risque d'un point de vue technico-économique pour les exploitations agricoles puisque sa mise en œuvre dépend très fortement des filières et qu'elle modifie le modèle économique des exploitations ;

- **Goutte-à-goutte et micro-aspiration en arboriculture (AEE5).** Cette action est particulièrement intéressante dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne dont les surfaces en pommes sont significatives (> 100 ha et/ou > 5 % de la surface totale irriguée dans le PE)³. Les freins à la mise en œuvre résident dans la possible crainte des arboriculteurs de délaissier la protection antigel au profit de systèmes d'irrigation plus économes en eau ;

Comme pour l'action pilotage, l'état « zéro » est à préciser.

- **Equipements de précisions hydro-économes sur le matériel d'irrigation par aspersion (AEE2).** Cette action, qui présente un coût très faible, est intéressante puisque, bien que l'économie d'eau à l'hectare irrigué reste modeste, elle peut être mise en œuvre très largement sur le bassin (grandes cultures irriguées par enrouleur) ;
- **Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs d'irrigation (AEE6).** L'analyse a montré un gisement potentiel d'économies d'eau non négligeable lié à la mise en œuvre de cette action à l'échelle du bassin Adour-Garonne.

Pour qualifier la réelle pertinence de cette action à l'échelle des PE, il faudrait connaître les surfaces desservies par des réseaux collectifs et l'état de ces réseaux. En fonction de ces données, le potentiel d'économies d'eau sera ajusté à chaque PE ;

- Les actions suivantes sont intéressantes mais leur développement doit se raisonner au cas par cas sur certains PE en déséquilibre quantitatif du fait de leur moindre efficacité au regard de leur coût :

- **Remplacement des enrouleurs par des pivots ou rampes (AEE3).** Les économies

³ Il s'agit des PE suivants : 9 Aveyron aval, 61 UG1 Bordeaux (en ZRE), 62 UG2 Tonneins, 63 UG3 Lamagistère, 64 UG4 Verdun, 69 UG8 Valentine, 98 Rance, 115 Lemboulas, 118 Tescou, 176 Tarn aval (axes réalimentés).

d'eau relativement modérées à l'hectare irrigué et le potentiel de développement limité (on rappelle qu'a priori une grande partie des agriculteurs qui pourrait mettre des pivots ou rampes l'a déjà fait) font que cette action n'est pas très bien notée. Cependant, le coût de l'installation des pivots/rampes diminuant, il devient aujourd'hui rentable d'équiper des parcelles plus petites. La mise en œuvre de cette action doit donc s'étudier au cas par cas ;

- **Goutte-à-goutte en grandes cultures (AEE4).** Le potentiel de développement est faible en premier lieu du fait du coût à l'hectare équipé, puis de la technicité nécessaire pour piloter correctement les arrosages. D'autres contraintes peuvent s'ajouter comme les dégâts que peuvent faire le gibier et les problèmes de dépose du matériel. Cependant, dans certains territoires, le goutte-à-goutte enterré en grandes cultures peut répondre à des problèmes particuliers (érosion, sols à RU très faibles) et permettre d'importantes économies d'énergies (diminution très importante de la puissance de pompage) ; Les hypothèses d'économies d'eau retenues (100 à 500 m³/ha) ne justifient pas à elles-seules le changement de matériel au regard du coût de mise en œuvre et de l'absence d'amortissement possible.

E. III. ANALYSE DES FINANCEMENTS ACTUELS EN MATIERE D'ECONOMIES D'EAU

Le présent chapitre synthétise les principales modalités d'aides publiques existantes à ce jour dans le domaine des économies d'eau à l'échelle du bassin Adour-Garonne mais également à l'échelle des autres agences de l'eau et des autres organismes financeurs.

A noter que le cadre de financement de certaines actions par les agences de l'eau est fixé par les PDRR (Programmes de Développement Rural Régionaux).

E. III. 1. Modalités d'aides actuelles de l'agence de l'eau Adour-Garonne dans le domaine des économies d'eau

Concernant la gestion quantitative de la ressource et les économies d'eau, le 10^{ème} programme d'intervention de l'agence de l'eau Adour-Garonne (2013-2018) est tourné vers plusieurs types d'opérations telles que la gestion des prélèvements d'eau, la gestion de la ressource en eau, la mobilisation ou création de réserves collectives en eau mais également les économies d'eau.

Le montant provisionné dans le 10^{ème} programme pour la gestion quantitative de la ressource (dont les économies d'eau) est de 118 M€ sur un montant total de 1 979 M€ (soit 6 %).

Les actions d'économies d'eau aidées sont rappelées dans le tableau suivant.

Tableau 25 : Rappel des actions d'économies d'eau aidées par l'agence de l'eau Adour-Garonne dans son 10^{ème} programme (2013-2018)

Nature de l'opération	Taux d'aide maximum	Observations
Etude et expérimentation Sensibilisation et conseil technique (diffusion de conseil, acquisition de référence, élaboration d'outils techniques) Animation MAET Communication	De 30 à 50 % de subvention	
Etude diagnostic sur matériel et équipement (réseaux AEP, réseaux collectifs d'irrigation, définition de travaux d'économie d'eau)	De 50 à 70% de subvention	Modalités conformes aux Programmes de Développement Rural Régionaux (PDRR)
Système de collecte et de stockage en vue de la récupération des eaux pluviales Système de réutilisation des eaux épurées (collecte, stockage collectif hors distribution)	De 30 à 70% de subvention	<ul style="list-style-type: none"> • avis favorable de l'ARS et/ou des autorités sanitaires vétérinaires dans le cas d'abreuvement • économies d'eau au moins 20% Pour les exploitants agricoles, modalités conformes aux Programmes de Développement Rural Régionaux (PDRR)

Tableau 25 : Rappel des actions d'économies d'eau aidées par l'agence de l'eau Adour-Garonne dans son 10^{ème} programme (2013-2018) (suite)

Nature de l'opération	Taux d'aide maximum	Observations
Dispositifs hydro-économiques d'optimisation de l'utilisation de l'eau (équipements de maîtrise d'apport d'eau à la parcelle) Mise en circuit fermé des eaux et recyclage	De 30% à 70% de subvention	Pour les exploitants agricoles, modalités conformes aux Programmes de Développement Rural Régionaux (PDRR)
Contractualisation des mesures agro-environnementales territorialisées (MAET) permettant de réduire les prélèvements en eau*	Uniquement dans les territoires en déséquilibre. Modalités conformes aux Programmes de Développement Rural Régionaux (PDRR)	

En rouge, actions pouvant concerner l'irrigation.

* Il s'agit principalement des mesures Irrig04 (Développement des cultures légumineuses dans les systèmes irrigués (une culture) et Irrig05 (Développement des cultures légumineuses dans les systèmes irrigués (deux cultures)).

L'analyse de la politique d'intervention actuelle de l'Agence de l'eau Adour-Garonne dans le domaine des économies d'eau au regard des actions d'économies d'eau précédemment listées est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 26 : Analyse de la politique d'intervention actuelle de l'Agence de l'eau Adour-Garonne dans le domaine des économies d'eau au regard des actions d'économies d'eau analysées

Actions d'économies d'eau		Actions financées par AEAG dans son 10 ^{ème} programme (2013-2018)
AEE1-Grandes cultures AEE1-Arboriculture	Développement du conseil en irrigation et outils de pilotage adaptés	Oui pour le conseil collectif (bulletins d'irrigation) Oui pour les outils de pilotages adaptés via les AAP des Région (Agence seul financeur)
AEE2	Mise en place d'équipements de précisions hydro-économiques sur le matériel d'irrigation par aspersion	Oui
AEE3	Remplacement des enrouleurs par des pivots ou des rampes	Non
AEE4	Goutte-à-goutte en grandes cultures	Non
AEE5	Goutte-à-goutte et micro-aspersion en arboriculture	Non
AEE6	Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs d'irrigation et les installations individuelles	Oui pour les diagnostics Non pour les travaux
AEE7	Date de semis, précocité, variété	Non
AEE10	Substitution de culture de printemps irriguée par une autre culture d'hiver ou de printemps	Oui, via Irrig 04 et irrig 05

Au regard des tableaux précédents, dans le domaine des économies d'eau en irrigation, l'agence de l'eau Adour-Garonne finance à ce jour le matériel hydroéconomique, le conseil, les diagnostics de réseaux et des MAET permettant de réduire les prélèvements d'eau.

A noter que les financements Agence sur les dispositifs hydroéconomiques comprenant des dispositifs de régulation/automatisation ou des dispositifs de pilotage se font dans le cadre des

Plans de Développements Ruraux des régions et des appels à projets qui en découlent. **Il est important de noter que le contenu de l'appel à projet, le moment où celui-ci est ouvert ou les seuils de montants minimum de travaux jouent rendent les financements plus ou moins accessibles aux porteurs de projets.**

E. III. 2. Modalités d'aide actuelles des autres agences de l'eau dans le domaine des économies d'eau

Le tableau suivant présente les modalités d'aide actuelles des autres agences de l'eau dans le domaine des économies d'eau en irrigation.

Les agences de l'eau Artois-Picardie et Rhin-Meuse n'interviennent pas financièrement dans le domaine des économies d'eau en irrigation.

L'agence de l'eau Seine-Normandie finance les études ainsi que le conseil et la formation aux irrigants. L'agence de l'eau Loire-Bretagne finance également ces actions ainsi que les équipements agro-environnementaux et les MAEC (en lien avec l'ouverture d'un PAEC).

L'agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse est celle qui finance le plus d'actions dans le domaine des économies d'eau en irrigation. Elle finance les études mais également les travaux, et notamment la modernisation des systèmes d'irrigation (passage au goutte-à-goutte), les travaux de modernisation des réseaux collectifs (beaucoup de réseaux gravitaires convertis sous pression) et l'optimisation de la gestion.

Tableau 27 : Modalités d'aide actuelles des autres agences de l'eau dans le domaine des économies d'eau en irrigation

Agence de l'eau Artois-Picardie	Agence de l'eau Loire-Bretagne	Agence de l'eau Rhin-Meuse	Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse	Agence de l'eau Seine-Normandie
Economies d'eau en irrigation non financées	<ul style="list-style-type: none"> Conseil collectif aux irrigants : 60 % Etudes d'économie d'eau : 60 % Equipements agro-environnementaux dits productifs : 20 % à 40 % Mesures agro-environnementales et climatiques et agriculture biologique : 50 % 	Economies d'eau en irrigation non financées	<ul style="list-style-type: none"> Économies d'eau (études et travaux) : jusqu'à 80% sur les bassins déficitaires <p>Peuvent être concerné : le passage à l'irrigation sous pression ou au goutte-à-goutte, le remplacement d'une culture consommatrice en eau par une culture moins consommatrice (voire son abandon), la suppression des fuites dans les canaux, l'optimisation de la gestion des ouvrages de stockage...</p> <p>Les actions auprès des agriculteurs sont aidées au sein de démarches collectives et dans le cadre des Plans de Développement Ruraux Régionaux (PDRR)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Etudes : 50 à 70 % Conseil et formation : 50 %

E. III. 3. Modalités d'aide actuelles des PDRR Midi-Pyrénées, Aquitaine et Poitou-Charentes, couvrant une grande partie du Bassin Adour-Garonne

Dans le cadre de la programmation FEADER 2014-2020, les Régions françaises ont élaboré leurs programmes de développement rural en se basant sur les enjeux et donc les besoins de leurs territoires. Pour répondre à certains de ces besoins, les objectifs à atteindre par le RDR européen sont notamment de « développer l'utilisation efficace de l'eau dans l'agriculture » (domaine prioritaire 5A de la priorité 5 « promouvoir l'utilisation efficace des ressources et soutenir la transition vers une économie à faibles émissions de CO2 et résiliente aux changements climatiques ») et d' « améliorer la gestion de l'eau » (domaine prioritaire 4B de la priorité 4 « restaurer, préserver et renforcer les écosystèmes liés à l'agriculture et à la foresterie »).

Plusieurs mesures du FEADER peuvent également être mobilisées pour permettre une gestion quantitative de l'eau d'irrigation. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 28 : Les principales aides du FEADER mobilisables pour financer des actions d'économie d'eau sur la période 2014-2020

Différents types de soutien à la gestion quantitative de l'eau d'irrigation	Mesures du FEADER 2014-2020 pouvant financer des actions d'économie d'eau
Soutien à l'investissement	Mesure 4 : investissements physiques (article 17)
Actions transversales : formation, diffusion d'information, conseil, soutien à l'action collective	Mesures 1 et 2 (articles 14 et 15) Mesure 16 (article 35)
Paieement agro-environnemental pour le changement de pratiques (MAEC)	Mesure 10 : Agroenvironnement-Climat (article 28)

Source : Oréade-Brèche, basé principalement sur le Règlement UE n°1305/2013 et l'analyse des PDR

✓ **Mesure 04 – Investissements physiques**

Parmi ces différentes mesures, les PDR des régions du Bassin Adour Garonne (PDRR Midi-Pyrénées, Aquitaine et Poitou-Charentes) ont choisi de flécher sur le domaine prioritaire 5A (qui vise spécifiquement à une utilisation efficace de l'eau dans l'agriculture) uniquement la mesure 4 du FEADER – Investissements physiques.

Les programmes de subventions présentent l'avantage d'être populaires auprès des agriculteurs. La mesure permet en effet de soutenir :

- la réalisation d'économie d'eau via des investissements de modernisation permettant la réduction des **fuites, la maîtrise des consommations** ;
- la **création de nouvelles réserves** d'eau individuelles et collectives constituées à partir de prélèvements en période d'abondance de précipitations, prenant en compte l'évolution climatique et dans le respect de la ressource en eau ;

La manière dont chacun des trois PDR a choisi de justifier l'utilisation de la mesure 04 est présentée dans le tableau ci-dessous.

PDR	Justification des régions d'intervenir via la mesure 4 pour améliorer la gestion quantitative de l'eau
PDR Midi Pyrénées	En lien avec la stratégie régionale d'amélioration de la gestion de l'eau et d'amélioration de sa qualité (SDAGE), mais aussi avec les études prospectives sur les besoins et les ressources en eau (cf. Garonne 2050 de l'AEAG), il s'agit d'intégrer un scénario climatique menaçant la disponibilité de la ressource du fait de l'augmentation des périodes de sécheresse. La raréfaction d'une eau de qualité serait aussi un obstacle majeur à la performance des filières et la pérennité des exploitations qui doit être anticipé.
PDR Aquitaine	L'irrigation demeure un facteur de production essentiel et de maintien des activités agricoles. Des tensions sur la ressource en eau se font jour : il convient donc de la sécuriser et rationaliser son utilisation dans le secteur agricole. La mesure 4, sous le TO 4.3.A contribue à répondre à cet enjeu. La mesure 4 concilie la production et la préservation de l'environnement en répartissant mieux au cours de l'année les prélèvements en créant des retenues collinaires et en modernisant les réseaux d'irrigation pour améliorer la gestion quantitative de l'eau dans les activités agricoles.

PDR	Justification des régions d'intervenir via la mesure 4 pour améliorer la gestion quantitative de l'eau
PDR Poitou Charentes	La Région mobilise la mesure 4 (opération 4.3.1 de manière principale) pour financer les investissements hydrauliques agricoles permettant de faire des économies annuelles d'eau et de décaler les périodes de prélèvement pour l'irrigation dans le milieu naturel. La mesure (opération 4.1.3 de manière secondaire) permet aussi de financer les équipements permettant d'ajuster aux mieux les apports d'eau en fonction des besoins réels des cultures donc de réduire les volumes prélevés. L'allocation financière ciblée sur ce domaine prioritaire permet de réaliser des infrastructures exemplaires pour une gestion économe et durable de la ressource en eau en lien étroit avec la préservation des milieux aquatiques et le maintien d'usages prioritaires tels que l'alimentation en eau potable.

Le règlement n°1305/2013 relatif au soutien au développement rural par le FEADER stipule que les aides à l'irrigation ne peuvent être attribuées que dans les situations générant des économies d'eau. L'article 46 détaille les dépenses éligibles en termes d'irrigation, ainsi que les conditions d'éligibilité suivantes :

- Existence d'un plan de gestion hydrographique, exigé par la DCE (SDAGE/PDM)
- Existence d'un système de mesure de la consommation d'eau au niveau de l'investissement ;
- Un investissement dans l'amélioration d'une installation d'irrigation existante ou d'un élément d'une infrastructure d'irrigation n'est admissible que s'il ressort d'une évaluation ex-ante qu'il est susceptible de permettre des économies d'eau d'un minimum compris entre 5 % et 25 % selon les paramètres techniques de l'installation ou de l'infrastructure existante ;
- Si l'investissement a une incidence sur des masses d'eau souterraines ou superficielles dont l'état a été qualifié de moins que bon dans le plan de gestion de district hydrographique pertinent pour des raisons liées à la quantité d'eau (sauf pour la création de réservoir, l'investissement améliorant uniquement l'efficacité énergétique ou l'investissement dans du matériel permettant le recyclage de l'eau usée) :
 - a) l'investissement doit assurer une réduction effective de l'utilisation de l'eau, au niveau de l'investissement, qui s'élève à 50 % au moins de l'économie d'eau potentielle que l'investissement rend possible ;
 - b) dans le cas d'un investissement dans une seule exploitation agricole, il se traduit également par une réduction de l'utilisation d'eau totale de l'exploitation d'au moins 50 % de l'économie d'eau potentielle rendue possible au niveau de l'investissement. L'utilisation d'eau totale de l'exploitation inclut l'eau vendue par l'exploitation ;
- Pour les investissements entraînant une augmentation de la surface irriguée, ils peuvent être soutenus par le FEADER uniquement si l'état de la ressource le permet (sauf quelques cas dérogatoires encadrés par le règlement et approuvés par une étude d'impact environnemental préalable).

Les économies d'eau sont financées dans le cadre de plusieurs dispositifs (Types d'Opérations ou TO) de la mesure 4 et interviennent sur plusieurs étapes de la gestion de l'eau d'irrigation : prélèvement de la ressource, distribution dans les réseaux et utilisation à la parcelle. Selon les régions, le matériel éligible à la mesure 4 est différent (voir tableau ci-dessous). C'était également le cas sur la période 2007-2013, dans le cadre du dispositif 121 B (Plan Végétal pour l'Environnement (PVE)).

Tableau 29 : Actions d'économies d'eau aidées dans le cadre de la mesure 4 des PDR du bassin Adour-Garonne 2014-2020

Nature de l'opération	Modalités et taux d'aide	Investissements d'économies d'eau
PDR Midi-Pyrénées		
TO 4.1.1. - Investissements de modernisation des élevages	TO 4.1.1 : investissements aidés à 20% pour une dépense minimum de 15 000 € HT et maximum de 200 000 € pour les exploitations et 300 000 € pour les GAEC. Plafond de dépenses subventionnables pour les investissements visant la gestion de l'eau : 20 000 €	Investissements environnementaux visant à la gestion de l'eau : <ul style="list-style-type: none"> - Equipements pour recueillir, stocker et utiliser les eaux pluviales pour une utilisation au profit de l'activité d'élevage - Système de traitement/ filtration de l'eau ainsi que les équipements de distribution (canalisations, abreuvoirs)
TO 4.1.3. - Investissements spécifiques agro-environnementaux	Investissements aidés à 40%, pour une dépense minimum de 1 000 € et maximum de 30 000 € par période de 3 ans Etudes préalables ou conseil en matière de durabilité dans la limite de 10 % du montant des investissements	Investissements productifs spécifiques favorisant la réduction des prélèvements d'eau : <ul style="list-style-type: none"> - Matériels de mesure en vue de l'amélioration des pratiques (logiciel de pilotage de l'irrigation, station agrométéorologiques, appareil de mesure des besoins en eau) - Matériels d'économie d'eau (systèmes de brise-jet, systèmes de régulation électronique, cannes de descente et busages associées depuis les rampes d'irrigation) - Équipements pour la collecte et le stockage des eaux de pluie pour un usage d'irrigation uniquement - Systèmes d'arrosage économe en eau (goutte à goutte de surface ou enterré en grandes cultures ou micro-aspersion en arboriculture) uniquement pour les exploitations lauréates de l'APP « économie d'eau en agriculture » de l'AEAG et les exploitations de lycées agricoles visés par une convention DRAAF/AEAG, en remplacement d'une installation existante, ne se traduisant pas par une augmentation nette de la surface irriguée et permettant une économie d'eau de 10%
TO 4.1.5. – Investissements de productions végétales spécialisées	Taux d'aide de 40% à 30% selon le montant éligible (40% en dessous de 40 000 € et 30% entre 40 001 et 80 000 €). Majoration de 10% du taux d'aide pour les jeunes agriculteurs, les investissements collectifs et projets intégrés, les opérations bénéficiant d'un soutien dans le cadre du PEI et les investissements liés aux opérations au titre des articles 29 et 30 du règlement UE n°1305/2015 Plafond de dépenses éligibles de 80 000 € par période de 3 ans	Investissement dans des installations d'irrigation dans les vergers pour la protection contre le gel par aspersion, et de la réserve en eau pour alimenter le dispositif antigel Dispositif d'aide qui n'incite pas aux économies d'eau puisqu'il finance du matériel d'irrigation par aspersion au détriment de la micro-irrigation sur les cultures arboricoles (voir fiche sur l'exploitation de M. Terrade)
TO 4.3.1. - Création et modernisation de réseaux collectifs d'irrigation comportant un engagement à l'économie d'eau	Aide de 60% à 80% (si un diagnostic du réseau existant a été réalisé pour définir les actions à mettre en place afin de réaliser des économies d'eau)	Équipements collectifs d'amélioration de l'efficacité des réseaux et de gestion interne de l'eau (limitation des fuites et dispositifs de pilotage qui permettent une gestion optimisée débouchant sur la réduction des volumes comme les volucompteurs).
TO 4.1.4. - Retenues d'irrigation, individuelles TO 4.3.1. et 4.3.2. – Réseaux d'irrigation et retenues	Individuelles : Aide de 40% à 60% (pour l'AB, les JA et en zone de montagne), pour une dépense de 50 000 € HT par période de 3	Création de retenue et de son réseau de distribution (terrassement, canalisation, appareillages hydrauliques, station et groupes de pompage,

Nature de l'opération	Modalités et taux d'aide	Investissements d'économies d'eau
collectives	ans Collectives : Aide de 60% à 80% (si un diagnostic du réseau existant a été réalisé pour définir les actions à mettre en place afin de réaliser des économies d'eau)	etc.) Matériels d'amélioration de l'efficacité du réseau et de gestion interne de l'eau (station agro météo, sondes tensiométriques et capacitives, logiciel de pilotage...)
PDR Aquitaine		
TO 4.1.7 – Plan de compétitivité et d'adaptation en agriculture	40% pour une dépense minimum de 3 000 € et un plafond de la dépense éligible à 40 000 €	Secteur de l'élevage : pas de détails Secteur du végétal : ✓ Logiciel de pilotage de l'irrigation avec pilotage automatisé ✓ Appareil de mesure pour déterminer les besoins en eau (tensiomètres, capteurs sols, capteurs plantes, sondes capacitives) ✓ Équipements de maîtrise des apports d'eau à la parcelle (régulation électronique, système de brise-jet, vannes programmables pour automatisation en couverture intégrale)
TO 4.3.A – Investissements en faveur des infrastructures liées à l'irrigation agricoles	Trois taux d'aide selon le type de projet aidé : <ul style="list-style-type: none"> • 40% pour II.b. et II.e. • 60% pour I.c., II.a. et II.d. • 80% pour I.a. et I. b. • 80% si le nouveau prélèvement vient en remplacement d'un prélèvement existant ; 60% sinon 	Acquisition foncière, création de retenue et de son réseau de distribution (terrassement, canalisation, appareillages hydrauliques, station et groupes de pompage, etc.)
PDR Poitou-Charentes		
TO 4.1.3 – Investissement pour la réduction des pollutions et une meilleure utilisation de l'eau en production végétale	Taux d'aide déterminé dans les appels à candidature. Taux entre 40% et 70% Majoration de 20% pour les jeunes agriculteurs Majoration de 10% pour des investissements collectifs portés par les GIEE, CUMA ou groupes opérationnels du PEI	Logiciel de pilotage de l'irrigation avec pilotage automatisé Appareil de mesure pour déterminer les besoins en eau (tensiomètres, capteurs sols, capteurs plantes, sondes capacitives) Équipements de maîtrise des apports d'eau à la parcelle (régulation électronique, système de brise-jet, vannes programmables pour automatisation en couverture intégrale)
TO 4.3.1 – Investissements d'hydraulique agricole liés à la substitution des prélèvements dans les milieux aquatiques	Taux d'aide publique de 80% pour les frais généraux et des 70% pour les investissements	Conception et de construction d'ouvrages de stockages d'eau dits « réserves de substitution » : études, terrassement, étanchéification, stations de pompage, etc.

NB : En italique : les TO opérations visant des économies d'eau ou la gestion de l'eau mais dont les investissements financés n'entrent pas dans le champ de cette étude. Ils sont tout de même listés car cela permet un état des lieux de l'ensemble des soutiens de la mesure 4 à la gestion de l'eau.

✓ **Mesure 10 – Agroenvironnement et climat**

Les mesures agroenvironnementales et climatiques de la mesure 10 sont des accords volontaires qui offrent la possibilité aux agriculteurs de signer des contrats qui se présentent sous la forme d'une rémunération perçue en échange d'un changement de pratiques conduisant à a fourniture d'un service environnemental.

Pour la nouvelle période de programmation, la mesure 10 se décline en deux types de MAEC : les MAEC zonées et les MAEC non zonées⁴.

Les **MAEC zonées** peuvent être soit appliquées à l'échelle du système d'exploitation (nommées MAEC système), soit à l'échelle d'une parcelle culturale (nommées MAEC à enjeux localisés).

- ✓ Les **MAEC zonées portant sur des systèmes d'exploitation** appréhendent le fonctionnement de l'exploitation agricole dans sa globalité. Dans ce cadre, trois types de MAEC sont proposées :
 - MAEC systèmes de grandes culture (SGC 1 à 2 + SGC adaptée pour les zones intermédiaires) par la diversification des assolements⁵, l'obligation de rotation et la limitation des traitements phytosanitaires ;
 - MAEC système herbagers et/ou pastoraux (SHP 1 et 2) pour le maintien des surfaces en herbes (STH), le respect d'un taux annuel de chargement animal, l'absence de traitement phytosanitaire sur la STH et le maintien des éléments topographiques ;
 - MAEC système de polyculture-élevage herbivores et monogastriques (SPE 1 à 3). Dans le cadre de la MAE SPE monogastrique, obligation de diversification des assolements⁶, une gestion économe de la fertilisation azotée et une part maximale de maïs dans la surface fourragère. Dans le cadre de la MAE SPE herbivore, principalement diminution des traitements phytosanitaires sur les cultures.

- ✓ Les **MAEC zonées portant sur des enjeux localisés** sont mis en œuvre sur une parcelle dans le but de répondre à un ou plusieurs enjeux relativement circonscrits dans l'espace. Parmi ces enjeux existe celui de gestion quantitative de l'eau mais également ceux de préservation des zones humides, de la biodiversité ou de la qualité de l'eau, des sols. Ces MAEC sont regroupés selon les catégories suivantes :
 - **COUVER** : réduction des risques d'érosion et création de zones de refuge pour la biodiversité - couverture végétale des sols, maintien des jachères, rotation culture, choix de cultures favorables à la biodiversité ou à des espèces animales ciblées
 - **HERBE** : maintien et gestion des prairies - adaptation de la fauche et/ou du pâturage, réduction des intrants, maintien en eau des prairies humides
 - **IRRIG** : économies d'eau et réduction des pollutions (détaillé ci-dessous)
 - **LINEA** : maintien d'habitats pour la biodiversité - entretien d'éléments topographiques par des actions mécaniques ou manuelles
 - **MILIEUX** : entretien d'habitats/ de milieux, mise en défens d'habitats au sein de parcelles

⁴ Elles visent soit la préservation des pollinisateurs, la préservation des ressources génétiques, l'accompagnement des activités agro-pastorales ou la conservation des ressources génétiques

⁵ MAEC SGC 1 et 2 : (i) la culture majoritaire ne peut représenter plus de 60% en année 2 et 50% à partir de l'année 3, (ii) 4 cultures différentes au moins en année 2 et 5 cultures différentes à partir de l'année 3, (iii) respect d'une part minimale de 5% de légumineuses dès l'année 2 (avec possibilité en région d'aller jusqu'à 10% dès l'année 3). MAEC GC pour les zones intermédiaires : 4 cultures différentes au moins en année 2 et de même les années suivantes

⁶ MAEC SPE monogastriques : idem que MAEC SGC 1 et 2.

- OUVERT : pratiques pour éviter la fermeture des milieux – travaux mécaniques, pâturage, brûlage
- PHYTO : réduction des pollutions – stratégies alternatives de protection des cultures, réductions des traitements phytosanitaires, suivi de formations

Les MAE IRRIG sont les seules à viser une gestion quantitative de l'eau. Ayant été mises en œuvre sur la période de programmation précédente, l'encart ci-dessous détaille ces MAE et leur mise en œuvre.

Encart 1 : Mise en œuvre des MAE de la catégorie IRRIG sur la période de programmation 2007-2013

Sur la période 2007-2013, trois Mesures Agroenvironnementales territorialisées (MAEt) ont été mises en place avec pour objectif l'économie d'eau d'irrigation :

La MAE irrig_02 avait pour objectif la fermeture de points de prélèvements d'eau souterraine et la suppression de l'autorisation de prélèvement pour l'agriculteur souscrivant cette MAEt. Ce dernier était incité à remplacer les cultures irriguées par des cultures sèches sur une partie de son assolement.

Cette mesure n'a pas été reconduite pour la programmation 2014-2020. Elle n'avait en effet été ouverte que dans la région Poitou-Charentes sur les départements de Charente (16), Charente-Maritime (17), Deux Sèvres (79) et Vienne (86). Cette MAE a été très mal accueillie par la profession agricole en région Poitou-Charentes car elle était jugée antiéconomique dans la mesure où elle soutenait l'arrêt de cultures irriguées pour des cultures jugées relativement moins rentables en sec. D'après les chambres d'agriculture, les souscriptions ont eu lieu dans des territoires hydrologiques particuliers où l'interdiction de pompage s'appliquait très tôt dans la saison (début juillet), empêchant une irrigation efficace du maïs. De nombreux agriculteurs partant à la retraite se sont également engagés dans cette mesure, y voyant une solution pour réduire le temps de travail. Une autre difficulté rencontrée dans le cadre de la mesure est le décalage entre l'obligation de moyens et l'obligation de résultat : la MAEt est un dispositif surfacique qui s'applique à une surface estimée irrigable à partir d'un point d'eau. Il s'agit donc d'une surface recalculée en se basant sur des références de niveau de consommation d'eau du maïs dans la région, établies à dire d'expert. Cependant, elle est d'une part déconnectée du niveau d'effort en termes d'économie d'eau, ce qui réduit son efficacité et son efficience, et d'autre part, elle n'est pas forcément en adéquation avec les surfaces réellement irriguées.

Les MAE irrig_04 et irrig_05 visaient, quant à elles, à introduire une ou deux cultures légumineuses en substitution de cultures irriguées dans la rotation sur respectivement 20 et 40 % de la surface engagée, celle-ci représentant au minimum 60 % de la surface irrigable de l'exploitation agricole. Les organisations professionnelles agricoles se sont mobilisées pour l'élaboration d'une MAE favorable au soja dans les systèmes d'exploitation irrigués, Ces deux MAEt ont été reconduites pour l'actuelle période de programmation.

Hormis ces MAE IRRIG, d'autres MAE, non directement en lien avec les économies d'eau telles que les MAE COUVER, peuvent également avoir un effet indirect positif sur les aspects quantitatifs.

✓ **Mesure 01 – Transfert de connaissances et actions d'information**

Enfin, **des actions de conseil**, soutenues par le FEADER, les Agences de l'eau et les collectivités territoriales, sont aussi mises en œuvre en France pour améliorer les pratiques d'irrigation, dont les modalités varient d'une agence à l'autre et d'une région à l'autre.

D'autres dispositifs d'aides français peuvent indirectement permettre des économies d'eau en favorisant le changement de pratiques agricoles. En particulier, les mesures favorisant la diversification des assolements, pouvant potentiellement conduire à la substitution entre cultures irriguées plus ou moins consommatrices d'eau et/ou entre cultures irriguées et cultures en sec. Ces mesures ne contribuent qu'indirectement aux économies d'eau dans la mesure où leurs résultats dépendent des choix de cultures effectués individuellement par les agriculteurs. Parmi les aides contribuant à la diversification des assolements, on peut citer les suivantes :

- Les mesures de verdissement du 1^{er} pilier de la PAC, notamment celles portant sur les surfaces d'intérêts écologiques et celles de diversification des assolements ;
- Les aides couplées, en favorisant des cultures moins consommatrices en eau ;
- Le plan protéines 2014-2020 ;
- Certaines MAEC du FEADER 2014-2020 qui encouragent le maintien d'exploitations d'élevage extensives ou soutiennent la diversification des assolements et l'adoption de rotations culturales.

Le tableau ci-dessous classe les types d'opérations vus précédemment selon les différentes actions d'économie d'eau étudiées dans le cadre de l'étude. Il est à noter que les mesures 1, 2 et 16 ne mentionnent pas précisément les différentes actions qui peuvent être financées, cela n'exclut pas que des centres et réseaux d'expérimentation peuvent soutenir des travaux sur des itinéraires techniques ou l'utilisation de matériels économes en eau.

Tableau 30 : Synthèse de la politique d'intervention des PDR Midi-Pyrénées, Aquitaine et Poitou-Charentes 2014-2020 dans le cadre des actions d'économie d'eau étudiées

	PDR MP	PDR Aquitaine	PDR PC
AEE1- Conseil en irrigation	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné
AEE1-Grandes cultures et AEE1-Arboriculture Outils de pilotage adaptés	Stations agrométéorologiques, tensiomètres, capteurs, logiciel de pilotage dans le cadre du TO 4.1.3 – Investissements spécifiques agro-environnementaux	Logiciels de pilotage de l'irrigation avec pilotage automatisé, appareils de mesure pour déterminer les besoins en eau (tensiomètres, capteurs sols, capteurs plantes, sondes capacitatives) dans le cadre du TO 4.1.7 – Plan de compétitivité et d'adaptation en agriculture :	TO 4.1.3 – Investissement pour la réduction des pollutions et une meilleure utilisation de l'eau en production végétale : matériel permettant de raisonner les apports d'eau (sondes tensiométriques, appareils de mesure de la consommation d'eau, logiciel de pilotage de l'irrigation)
AEE2 Equipements de précisions hydro-économiques sur le matériel d'irrigation par aspersion	Systèmes de brise-jet, systèmes de régulation électronique, cannes de descente et busages associées depuis les rampes d'irrigation dans le cadre du TO 4.1.3 – Investissements spécifiques agro-environnementaux	Equipement de maîtrise des apports d'eau à la parcelle dont système de brise-jet dans le cadre du TO 4.1.7 – régulation électronique, brise-jet, vannes programmables.	Equipement de maîtrise des apports d'eau à la parcelle dont système de brise-jet dans le cadre du TO 4.1.3 – régulation électronique, brise-jet, vannes programmables.
AEE3 Remplacement des enrouleurs par des pivots ou des rampes	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné
AEE4 Goutte-à-goutte en grandes cultures	Goutte-à-goutte de surface ou enterré en grande culture dans le cadre du TO 4.1.3. Investissements spécifiques agro-environnementaux (uniquement pour les exploitations lauréates de l'APP « économie d'eau en agriculture » de l'AEAG))	Non mentionné	Non mentionné
AEE5 Goutte-à-goutte et micro-aspersion en arboriculture	Micro-aspersion en arboriculture dans le cadre du TO 4.1.3. Investissements spécifiques agro-environnementaux (uniquement pour les exploitations lauréates de l'APP « économie d'eau en agriculture » de l'AEAG)) Effet inverse du TO 4.1.5. qui finance plutôt des installations d'irrigation par aspersion pour la protection contre le gel	Non mentionné	Non mentionné
AEE6 Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs d'irrigation et les installations individuelles	TO 4.3.1. – Création et modernisation de réseaux collectifs d'irrigation TO 4.1.4. Retenues d'irrigation individuelles	TO 4.3.A – Investissements en faveur des infrastructures liées à l'irrigation agricoles	Non mentionné
AEE7 Date de semis, précocité, variété	Non mentionné	Non mentionné	Non mentionné
AEE10 Substitution de culture de printemps irriguée par une autre culture d'hiver ou de printemps	MAEC IRRIG 04 et IRRIG 05, seules MAE à visée économie d'eau		

Au regard de ce tableau, le financement des différentes actions d'économie étudiées n'est pas homogène entre les régions du bassin Adour-Garonne. Ainsi, le goutte-à-goutte en grande culture est uniquement financé en Midi-Pyrénées bien que cela ne soit possible uniquement pour les exploitations lauréates d'un appel à projets lancé par l'Agence de l'eau Adour Garonne (AAP « économie d'eau en agriculture »). De même, seule la Région Midi-Pyrénées finance, toujours dans le cadre de cet AAP de l'agence de l'eau, de la micro-aspersion en arboriculture ; elle est également la seule région à financer les cannes de descente et busages associés depuis les rampes d'irrigation dans le cadre du TO 4.1.3 – Investissements spécifiques agro-environnementaux.

Des actions ne sont couvertes par aucun PDRR, soit le remplacement des enrouleurs par des pivots ou des rampes ainsi que tout travail sur les dates de semis, la précocité et les variétés. L'achat de semis ne peut en effet être financé par des aides à l'investissement. Néanmoins, le choix de date de semis, de variétés peut faire l'objet de formations ou d'expérimentations financées dans le cadre de la mesure 1.

Le tableau ci-dessous recense les **informations et justificatifs** que doivent fournir les agriculteurs dans le cadre de leur demande d'aide. Nous ne détaillons ici que les aides pour de l'investissement dans du matériel individuel, soit le TO 4.1.1 du PDR Midi-Pyrénées, le TO 4.1.7 du PDR Aquitaine et le TO 4.1.3 du PDR Poitou-Charentes.

Types d'opération	Justificatifs à fournir pour prouver des économies d'eau
<p>PDR Midi-Pyrénées TO 4.1.3. - Investissements spécifiques agro-environnementaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Description du projet • Devis détaillé justificatifs des investissements envisagés, diagnostics ou étude préalables au projet si nécessaire • Décrire l'évolution avec la mise en œuvre du projet et renseigner les indicateurs quantitatifs et/ou qualitatifs avant-après le projet • Justification de cette évolution soit par des références, un diagnostic, un plan d'entreprise ou autre) (document à joindre au dossier) • Nécessité de réaliser au moins 10% d'économie d'eau (engagement signé de l'agriculteur)
<p>PDR Aquitaine TO 4.1.7 – Plan de compétitivité et d'adaptation en agriculture</p>	<p><i>Unique appel à projets pour les trois PDRR de la Région Nouvelle Aquitaine</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Description détaillé et intérêt du projet • Présenter les différents devis (ceux non retenus et le devis choisi) avec les montants et le fournisseur
<p>PDR Poitou-Charentes TO 4.1.3 – Investissement pour la réduction des pollutions et une meilleure utilisation de l'eau en production végétale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Signer l'attestation d'engagement dans la démarche re-sources avec donc une obligation d'être accompagné techniquement, de participer à une journée collective ou à des expérimentations et actions spécifiques pour ceux qui ont coché cet engagement

Les éléments à fournir par les agriculteurs pour justifier des économies d'eau sont différents entre les PDRR. Ainsi, pour pouvoir obtenir un financement pour l'achat de stations météorologiques, d'appareils de mesure, de systèmes de brise-jet, ou de goutte-à-goutte, les exploitants agricoles doivent s'engager à réaliser une économie d'eau d'au moins 10% et pouvoir justifier de cette économie par différents types de justificatifs (références, diagnostics, plan d'entreprise ou autre). A l'inverse, les PDRR Aquitaine et Poitou-Charentes ne demandent pas de justifier une économie d'eau. Il serait intéressant d'harmoniser cette demande de justificatifs. On notera tout de même la volonté de la nouvelle région Nouvelle-Aquitaine de faire converger les PDR Aquitaine, Poitou-Charentes et Limousin sur ces questions.

E. IV. LIMITES DE L'ANALYSE ET PRECONISATIONS POUR ALLER PLUS LOIN

E. IV. 1. Rappel des limites de l'analyse

La réflexion sur le calcul des gisements potentiels d'économies d'eau mobilisables à horizon 10 ans sur le bassin Adour-Garonne dans les périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif a montré plusieurs limites notamment :

- Le travail a été mené en prenant comme unité de base les PE sachant que les hypothèses de mise en œuvre ont été retenues à l'échelle Adour-Garonne en l'absence de discussion à l'échelle des territoires avec les acteurs concernés (OUGC, chambres d'agriculture, etc.) ;
- Toutes les cultures irriguées n'ont pas été prises en compte dans la mesure où les économies d'eau à l'hectare irrigué ne sont pas toujours connues. Des extrapolations ont été faites sur certaines grandes cultures à partir des données sur le maïs grain de consommation ;
- Les hypothèses sur les objectifs réalistes de mise en œuvre de chaque action à horizon 10 ans se sont basées sur des hypothèses de mise en œuvre de chaque action en état actuel dit « état zéro ». Il est nécessaire de souligner que cet état zéro (pratiques actuelles en 2010) est souvent mal connu ce qui implique une incertitude sur les hypothèses de réalisation ;
- Les gisements potentiels d'économies d'eau ont été calculés toutes ressources confondues. Une estimation des gisements en eaux superficielles et nappes d'accompagnement a également été réalisée en supposant que le volume prélevé est également réparti sur les surfaces irriguées quel que soit le type de ressources prélevées ;
- L'étude porte uniquement sur les volumes qui pourraient être économisés. Elle ne prend pas en compte d'autres éléments importants pour définir l'impact sur le milieu (périodes de prélèvement, débits prélevés).

E. IV. 2. Orientations pour le 11^{ème} programme d'intervention de l'agence de l'eau Adour-Garonne (2019-2024)

Le tableau suivant synthétise les propositions d'accompagnement financier pertinent pour le 11^{ème} programme d'intervention de l'Agence de l'eau Adour-Garonne dans le domaine des économies d'eau en irrigation.

Tableau 31 : Propositions d'accompagnement financier pertinent au regard des résultats de l'étude

Actions d'économies d'eau		Actions financées par AEAG dans son 10 ^{ème} programme (2013-2018)	Propositions d'accompagnement financier pertinent au regard des résultats de l'étude
AEE1-Grandes cultures AEE1- Arboriculture	Développement du conseil en irrigation et outils de pilotage adaptés	Oui pour le conseil Oui pour les outils de pilotages adaptés via les AAP des Région (Agence seul financeur)	Oui mais pour un conseil innovant et individualisé et outils de pilotage
AEE2	Mise en place d'équipements de précisions hydro-économiques sur le matériel d'irrigation par aspersion	Oui	Oui
AEE3	Remplacement des enrôleurs par des pivots ou des rampes	Non	Non
AEE4	Goutte-à-goutte en grandes cultures	Non	Non (sauf études et expérimentations)
AEE5	Goutte-à-goutte et micro-aspersion en arboriculture	Non	A envisager Prioritairement dans les PE où l'arboriculture est significative
AEE6	Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs d'irrigation et les installations individuelles	Oui pour les diagnostics Non pour les travaux	Oui pour les diagnostics Non pour les travaux
AEE7	Date de semis, précocité, variété	Non	Non car considéré comme consommable - pas de financement public possible (cf. PDRR) (sauf communication)
AEE10	Substitution de culture de printemps irriguée par une autre culture d'hiver ou de printemps	Oui, via Irrig 04 et irrig 05	Identifier dans le catalogue MAET d'autres mesures qui profitent indirectement à une moindre consommation en eau.

Légende

	Proposition de maintien du financement
	Proposition d'adaptation du financement
	Proposition de nouveau financement

L'analyse des gisements potentiels d'économies d'eau a permis de formuler les préconisations suivantes :

- Concernant l'action AEE1 (conseil individualisé et pilotage de l'irrigation à l'échelle de l'exploitation), l'analyse des gisements potentiels d'économies d'eau a montré qu'il s'agissait de l'action la plus pertinente de par son potentiel de diffusion et les économies d'eau générées. Cette action, déjà partiellement aidée (conseil collectif et matériel de pilotage), mérite donc d'être renforcée sur le bassin Adour-Garonne. Cependant, il est nécessaire de souligner la difficulté de suivre la mise en œuvre de cette action et donc d'évaluer les économies d'eau réellement réalisées. Aussi, au-delà de la poursuite de son financement, cette action pourrait constituer un prérequis pour accompagner

financièrement d'autres actions d'économies d'eau. Les maîtres d'ouvrage pourraient également s'engager sur des économies à réaliser au moment du dépôt de la demande d'aide ;

- Concernant l'action AEE2 (Equipements de précisions hydro-économiques sur le matériel d'irrigation par aspersion), son intérêt réside dans son coût très faible, bien que l'économie d'eau à l'hectare irrigué reste modérée, et sa potentielle mise en œuvre assez largement sur le bassin (grandes cultures irriguées par enrouleur). Son financement (systèmes de régulation électronique d'avancement du matériel d'irrigation, systèmes brise-jet ou angles réglables sur les canons, vannes programmables...) mérite d'être renforcé car il s'agit d'une mesure « sans regret » qui ne présente aucun risque technico-économique pour les exploitations. La priorité doit être donnée aux périmètres élémentaires en déséquilibre quantitatif ;
- L'action AEE10 (substitution de culture de printemps irriguée par une autre culture d'hiver ou de printemps) peut s'avérer être un levier non négligeable en matière d'économies d'eau. Cependant, sa mise en œuvre peut constituer un risque d'un point de vue technico-économique pour les exploitations agricoles puisqu'elle dépend très fortement des filières et qu'elle modifie le système de production et le modèle économique des exploitations. C'est pour cette raison que sa mise en œuvre ne peut être envisagée que dans le cas d'études locales qui évalueraient, outre les aspects technico-économiques, l'opportunité de scénarii de changement d'assolement pour répondre à un certain nombre de problématiques parmi lesquelles les économies d'eau. En effet, ces projets doivent être pensés dans leur globalité et non selon la seule entrée des économies d'eau. Ils mériteraient d'être aidés dans les PE en déséquilibre quantitatif en faisant émerger des dynamiques locales montrant un fort intérêt pour l'évolution des systèmes. On peut citer le bassin de la Charente sur lequel les assolements ont déjà partiellement évolué (du maïs grain vers des céréales ou cultures à forte valeur ajoutée telle que le maïs popcorn) ;
- Concernant l'action AEE7 (date de semis, précocité, variété), l'analyse des gisements potentiels d'économies d'eau a montré l'intérêt réel de sa mise en œuvre. Cependant, l'achat de semences (de variétés plus résistantes au stress hydrique ou plus précoces/tardives) ne peut faire l'objet d'un financement public puisqu'il s'agit de « consommable ». En revanche, il pourrait être envisagé de communiquer largement autour de l'intérêt certain d'une dissémination de cette action dans les territoires. Le soutien financier à des projets de recherche tel que Maiséo est particulièrement intéressant pour poursuivre d'une certaine manière cette action ;
- Concernant l'AEE5 (GAG et micro-aspersion en arboriculture), l'analyse a montré que la mise en œuvre de cette action s'avérait intéressante dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne dont les surfaces en pommes sont significatives (à savoir l'Aveyron aval, l'UG1 Bordeaux (en ZRE), l'UG2 Tonneins, 63l' Lamagistère, l'UG4 Verdun, l'UG8 Valentine, le Rance, le Lemboulas, le Tescou, et le Tarn aval). Le travail sur l'analyse des gisements a montré une méconnaissance certaine sur les pratiques actuelles concernant la pomme mais encore plus pour d'autres vergers. Cette action mérite donc d'être développée et aidée dans les territoires où les surfaces sont significatives. Les systèmes de microjets en pomme semblent être les plus opportuns au regard des économies d'eau par rapport à l'aspersion sur frondaison et au regard de la production (maintien du rendement et calibres). Les gains méritent d'être confortés par les

expérimentations en cours. On note cependant que la mise en place du GAG ou du microjet en arboriculture nécessite d'avoir également des systèmes d'aspersion sur frondaison pour la lutte anti-gel ou pour compléter ponctuellement les apports en périodes délicates ;

- Concernant l'action AEE6 (Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs d'irrigation), l'analyse a montré un gisement potentiel d'économies d'eau certain. Le financement sur le diagnostic des réseaux doit être poursuivi et pourrait être renforcé en aidant les travaux comme le fait aujourd'hui l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse. Cependant, la rénovation de réseaux sous pression est particulièrement coûteuse. Une analyse coûts/bénéfices (économies d'eau, diminution du débit de prélèvement, économies d'énergie...) pourrait être menée pour chaque projet.
- Concernant les actions avec un potentiel de diffusion plus restreint :
 - Pour l'action AEE4 (GAG en grandes cultures), le coût, la technicité et les connaissances semblent encore trop limités pour envisager un déploiement à large échelle. Le financement de cette action ne semble pas prioritaire par rapport à d'autres actions davantage coût-efficaces. En revanche, l'amélioration de la connaissance sur cette action et l'expérimentation (afin de disposer d'un retour d'expérience dans des conditions plus variées et directement chez des agriculteurs) doit être poursuivie au même titre que celle sur les autres actions d'économies d'eau qui n'ont pas pu faire l'objet d'une analyse des gisements potentiels dans le cadre de cette étude (agroforesterie, semis direct et couverts végétaux) ;
 - Pour l'action AEE3 (remplacement des enrouleurs par des pivots ou rampes), a priori une grande partie des agriculteurs qui pourrait mettre des pivots ou rampes l'a déjà fait, souvent pour des raisons d'amélioration des conditions de travail sur les exploitations. Aussi, le financement de cette action ne semble pas non plus prioritaire par rapport à d'autres actions davantage coût-efficaces. Il reste cependant nécessaire de l'encourager car dans les quelques cas où cela est possible, il s'agit d'une action bénéfique et relativement facile à mettre en œuvre.

L'analyse des gisements potentiels d'économies d'eau et la confrontation des résultats aux modalités d'aide actuelles de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne ont montré que :

- Des actions devaient être maintenues en termes de financement :
 - AEE2 (Equipements de précisions hydro-économiques sur le matériel d'irrigation par aspersion) ;
 - AEE10 (substitution de culture de printemps irriguée par une autre culture d'hiver ou de printemps) ;
- Le financement de certaines actions méritait d'être adapté dans le 11^{ème} programme d'intervention par rapport au 10^{ème} programme :
 - AEE1-Grandes cultures / AEE1-Vergers (conseil et pilotage) avec le maintien du financement du conseil collectif et le déploiement du conseil individualisé utilisant des outils de pilotage adaptés même s'il est difficile de suivre cette action pour évaluer son efficacité ;

- AEE6 (Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs d'irrigation) avec le maintien du financement concernant les diagnostics de réseaux et l'attribution de nouveaux financements concernant les travaux ;
- Les actions AEE4 (GAG en grandes cultures) et AEE5 doivent être encouragées au niveau de la recherche, de l'expérimentation et de la démonstration. Des actions de communication peuvent également être développées.
- Des actions mériteraient d'être financées dans le 11^{ème} programme d'intervention alors qu'elles ne l'étaient pas dans le 10^{ème} : c'est le cas de l'action AEE5 (GAG et micro-aspiration en arboriculture).

L'analyse des gisements potentiels d'économies a montré qu'il existait un véritable manque de bancarisation des connaissances concernant les pratiques actuelles d'irrigation (pilotage, matériel, cultures...) à l'échelle Adour Garonne. Ces données existent et sont détenues à des échelles plus petites (PE, département). Il y a depuis de nombreuses années une importante mobilisation des acteurs publics autour de l'appui agricole (technique, financier, organisationnel) via les contrats territoriaux, les agences de l'eau, les instituts qui, chacun, avec des objectifs différents ont généré des données, qui ne concernent pas forcément directement la gestion quantitative de la ressource et qui ne sont pas forcément extrapolables à l'échelle du bassin Adour-Garonne. Une bancarisation harmonisée des données permettrait de mener à bien des évaluations objectives des politiques agricoles menées. C'est ce manque de bancarisation qui explique que l'étude n'a pas pu mieux cibler ses préconisations sur les territoires et sur les pratiques à financer.

Aussi, il semblerait qu'au-delà des préconisations concernant les actions à financer dans le domaine des économies d'eau en irrigation pour le 11^{ème} programme d'intervention de l'agence de l'eau Adour-Garonne, il serait nécessaire que l'agence veille à ce que soient bancarisées les données concernant les pratiques en irrigation.

E. IV. 3. Préconisations pour consolider l'analyse des gisements potentiels d'économies d'eau à l'échelle des périmètres élémentaires

Comme évoqué précédemment, les résultats de l'analyse des gisements d'économies d'eau ne sont pas présentés à l'échelle des PE bien que l'outil de calcul ait été pensé pour travailler à cette échelle. Les hypothèses retenues à ce stade sont définies à l'échelle Adour-Garonne et sont trop générales.

Les hypothèses nécessitent d'être consolidées avec les acteurs locaux afin de déterminer les gisements potentiels d'économies d'eau mobilisables à l'échelle de chaque PE en déséquilibre quantitatif.

Il pourrait être envisagé de diffuser largement la méthode et l'outil de calcul des économies d'eau aux porteurs de projet de territoire, aux DDTs et aux OUGC afin qu'ils se l'approprient et engagent sur leur territoire la consolidation des données d'entrée à différents niveaux :

- Améliorer la connaissance des doses actuelles et du nombre de tours d'eau pratiqués à l'hectare par territoire et par culture permettrait de mieux appréhender quelles pourraient être les marges de manœuvre pour définir des économies réalistes par territoire.

- Améliorer la connaissance sur les pratiques actuelles (pilotage, équipements hydroéconomiques, enrouleurs, variétés, etc.) et échanger avec les acteurs locaux sur les potentiels de développement réalistes à horizon 10 ans dans chaque territoire permettrait de stabiliser l'état « zéro » et les ambitions de chaque action par territoire.
- L'identification des réseaux collectifs d'irrigation par territoire et s'ils ont fait ou non l'objet d'un diagnostic permettrait de préciser leur impact sur le milieu et au sein de chaque PE. Selon les gains potentiels mobilisables au regard des ressources prélevées, les gestionnaires de réseaux pourraient être encouragés à réaliser des travaux de modernisation et à améliorer la gestion d'eau du prélèvement à la parcelle pour les plus importants d'entre eux ;
- A l'échelle des territoires, l'élaboration de scénarii réalistes d'évolution des assolements intégrant des cultures moins consommatrice en eau que le maïs en prenant en compte les impacts technico-économiques pour les exploitations mais également les impacts environnementaux connexes (fertilisation, produits phytosanitaires,...) serait pertinente car elle inclurait les acteurs économiques locaux (filiales...) ; de nouveaux itinéraires techniques contribuant à la diversification des cultures et aux économies d'eau pourraient également être construits localement, en parfaite adéquation avec les caractéristiques pédoclimatiques des différents territoires ;
- Améliorer la connaissance sur le lien entre surfaces, cultures irriguées et ressources prélevées permettrait de cibler les actions d'économies d'eau en priorité sur les surfaces irriguées par de l'eau trouvant son origine dans les eaux superficielles ou les nappes d'accompagnement.

F. INDICATEURS DE SUIVI

F. I. INDICATEUR DE SUIVI DES ACTIONS D'ECONOMIES D'EAU

L'Agence de l'Eau Adour-Garonne souhaite disposer d'indicateurs de suivi permettant d'évaluer les économies d'eau liées aux actions financées.

L'Agence de l'eau souhaite disposer d'indicateurs *a priori* permettant de suivre les actions et donc d'anticiper les économies d'eau potentielles réalisables. Comme pour l'analyse des gisements potentiels d'économies d'eau mobilisables sur le bassin Adour-Garonne, ces indicateurs ne permettront pas de suivre les économies réellement réalisées dans le milieu à savoir les économies *a posteriori*.

Dans les conventions d'aides qui portent sur la mise en place d'une action, le porteur de projet devrait renseigner ces indicateurs de suivi des actions d'économies d'eau. Ces indicateurs portent sur :

- les surfaces irriguées par culture concernées par la mise en œuvre de l'action pour anticiper les économies d'eau potentielles réalisables par la mise en place des actions de :
 - conseil et pilotage de l'irrigation en grandes cultures et arboriculture ;
 - déploiement de matériel hydroéconome ;
 - remplacement des enrouleurs par des pivots ou des rampes ;
 - déploiement du GAG en grandes cultures ;
 - déploiement de la micro irrigation en arboriculture ;
 - décalage de date de semis ou de choix variétal ;
 - substitution de culture(s) ;
- les volumes d'eau prélevés concernés par la mise en œuvre de l'action pour anticiper les économies d'eau potentielles réalisables par la modernisation des réseaux collectifs d'irrigation (AEE6).

Les conventions d'aide pourraient également demander au porteur de projet quel est le pourcentage d'économies d'eau visé par la mise en œuvre de l'action.

L'objectif est bien de pouvoir indiquer qu'avec un montant fixé d'investissement de l'AEAG, on s'attend à avoir un volume X d'eau économisé.

Les indicateurs proposés pour chaque action d'économies d'eau sont présentés dans le tableau page suivante.

Les conventions d'aides qui portent sur la mise en place d'une action pourraient également demander un indicateur relatif à la dose moyenne utilisée à l'hectare par culture irriguée.

Cet indicateur permettrait notamment d'améliorer la connaissance par territoire sur les pratiques d'irrigation et pourrait permettre d'évaluer *a posteriori* (s'il était suivi plusieurs années de suite

pour un porteur de projet financé pour une action) les économies d'eau réalisées (mais pas action par action car il s'agit d'un paramètre intégrateur).

Tableau 32 : Indicateurs de suivi des économies d'eau a priori

Actions d'économies d'eau	Indicateurs de suivi des économies d'eau
AEE1-GC	<ul style="list-style-type: none"> ● Surface irriguée en maïs (grain + ensilage + doux + semences) et soja ● Surface irriguée en tournesol et sorgho
AEE1-Vergers	<ul style="list-style-type: none"> ● Surface irriguée en pommes par aspersion ● Surface irriguée en pommes par GAG ou microjet ● Surface irriguée en kiwis
AEE2	<ul style="list-style-type: none"> ● Surface irriguée en maïs (grain + ensilage + doux + semences) et soja concernée par la mise en place d'équipements de précision hydro-économiques ● Surface irriguée en tournesol et sorgho concernée par la mise en place d'équipements de précision hydro-économiques
AEE3	<ul style="list-style-type: none"> ● Surface irriguée en maïs (grain + ensilage + doux + semences) et soja concernée par le passage enrouleur → pivot ou rampe ● Surface irriguée en tournesol et sorgho concernée par le passage enrouleur → pivot ou rampe
AEE4	<ul style="list-style-type: none"> ● Surface irriguée en maïs irrigué (grain + ensilage + doux + semences) concernée par le passage en GAG
AEE5	<ul style="list-style-type: none"> ● Surface irriguée en pommes concernée par le passage aspersion → GAG ou microjets
AEE6	<ul style="list-style-type: none"> ● Volume d'eau prélevé par le réseau collectif
AEE7	<ul style="list-style-type: none"> ● Surface irriguée en maïs (grain + ensilage) concernée par le changement vers une variété précoce et/ou semis précoce
AEE10	<ul style="list-style-type: none"> ● Surface irriguée en maïs grain de consommation concernée par une conversion vers du soja irrigué ● Surface irriguée en maïs grain de consommation concernée par une conversion vers du tournesol irrigué ● Surface irriguée en maïs grain de consommation concernée par une conversion vers du blé de qualité irrigué ● Surface irriguée en maïs grain de consommation concernée par une conversion vers des cultures sèches

NB : pour certaines actions, le fait de suivre le nombre d'hectares impactés ne donne pas d'information sur la qualité des pratiques de l'agriculteur.

F. II. RECHERCHE D'UN INDICATEUR DESINFLUENCE DE LA VARIABILITE CLIMATIQUE DE L'ANNEE

F. II. 1. Rappel du CCTP

7.3.4 Elaboration d'indicateurs de suivi des économies d'eau

A l'échelle d'un bassin versant

Du fait de la forte variabilité interannuelle des prélèvements d'irrigation en lien avec la demande climatique, aucun indicateur n'est actuellement disponible pour comparer les années entre elles et d'évaluer la tendance sur l'évolution des prélèvements.

Le prestataire proposera un indicateur « désinfluencé de la variabilité climatique de l'année » permettant de comparer les prélèvements d'irrigation des différentes années et d'évaluer l'évolution des prélèvements, à l'échelle du bassin Adour Garonne et à l'échelle des périmètres élémentaires des organismes uniques.

F. II. 2. Contexte

Les volumes prélevés pour l'irrigation varient d'une année sur l'autre dans le bassin Adour-Garonne. Cette variabilité s'explique notamment par le climat et par l'évolution annuelle des surfaces irriguées. Le déclenchement de restriction peut également influencer le volume prélevé.

Evolution du volume prélevé pour l'irrigation sur le BVAG sur la période 2003-2016 par type de ressource

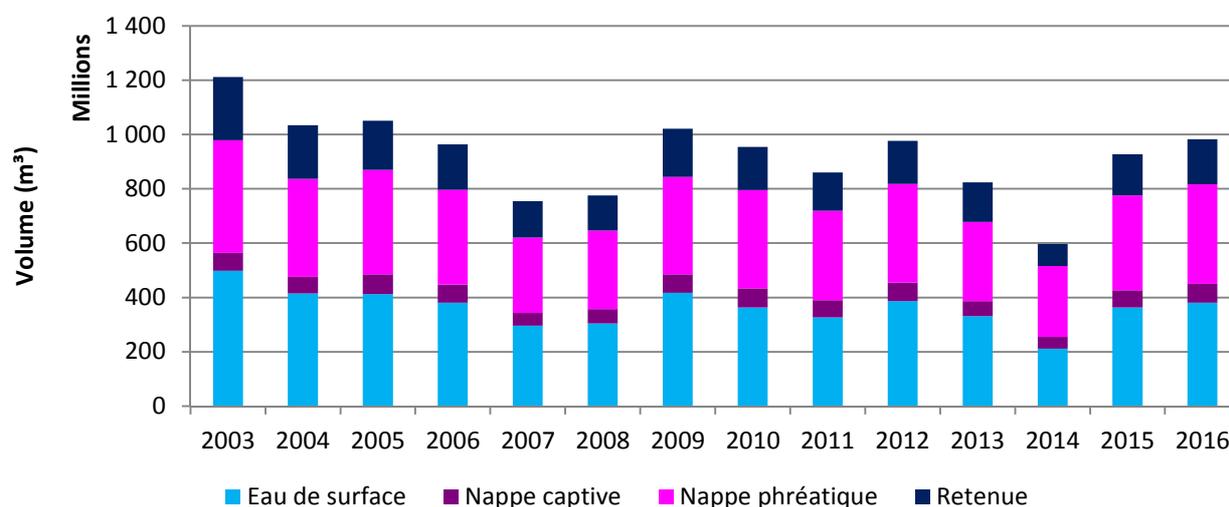


Figure 11 : Evolution du volume total prélevé pour l'irrigation sur le BVAG sur la période 2003-2016 par type de ressource (Source : AEAG)

Pour comparer a posteriori les prélèvements d'irrigation des différentes années et évaluer l'évolution des prélèvements à différentes échelles, l'Agence de l'eau recherche un indicateur de prélèvement « désinfluencé de la variabilité climatique de l'année ».

Elle a demandé au groupement SOLAGRO / Oréade-Brèche / CEREG de porter une réflexion à la définition et au calcul de cet indicateur à l'échelle du bassin Adour-Garonne et à l'échelle des périmètres élémentaires.

Si on compare les volumes prélevés pour l'irrigation une année N à la moyenne des prélèvements sur la période 2003-2014 (12 ans) (cf. figure suivante), on constate que sur l'ensemble du bassin Adour-Garonne, l'année 2010 est l'année la plus proche de la moyenne 2003-2014.

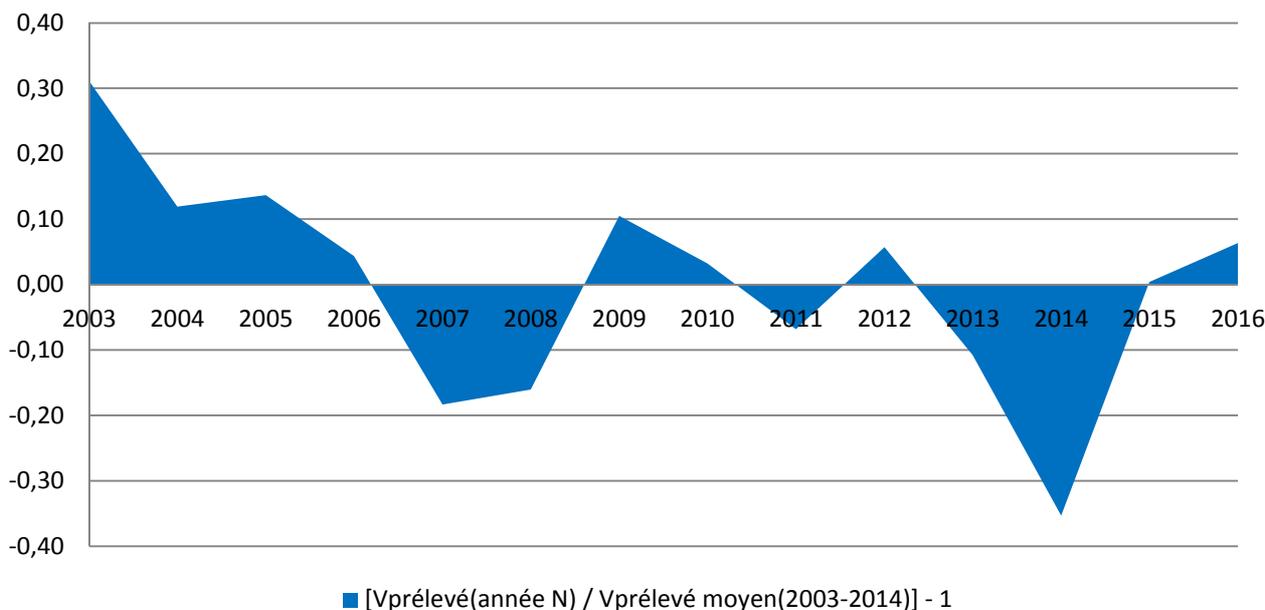
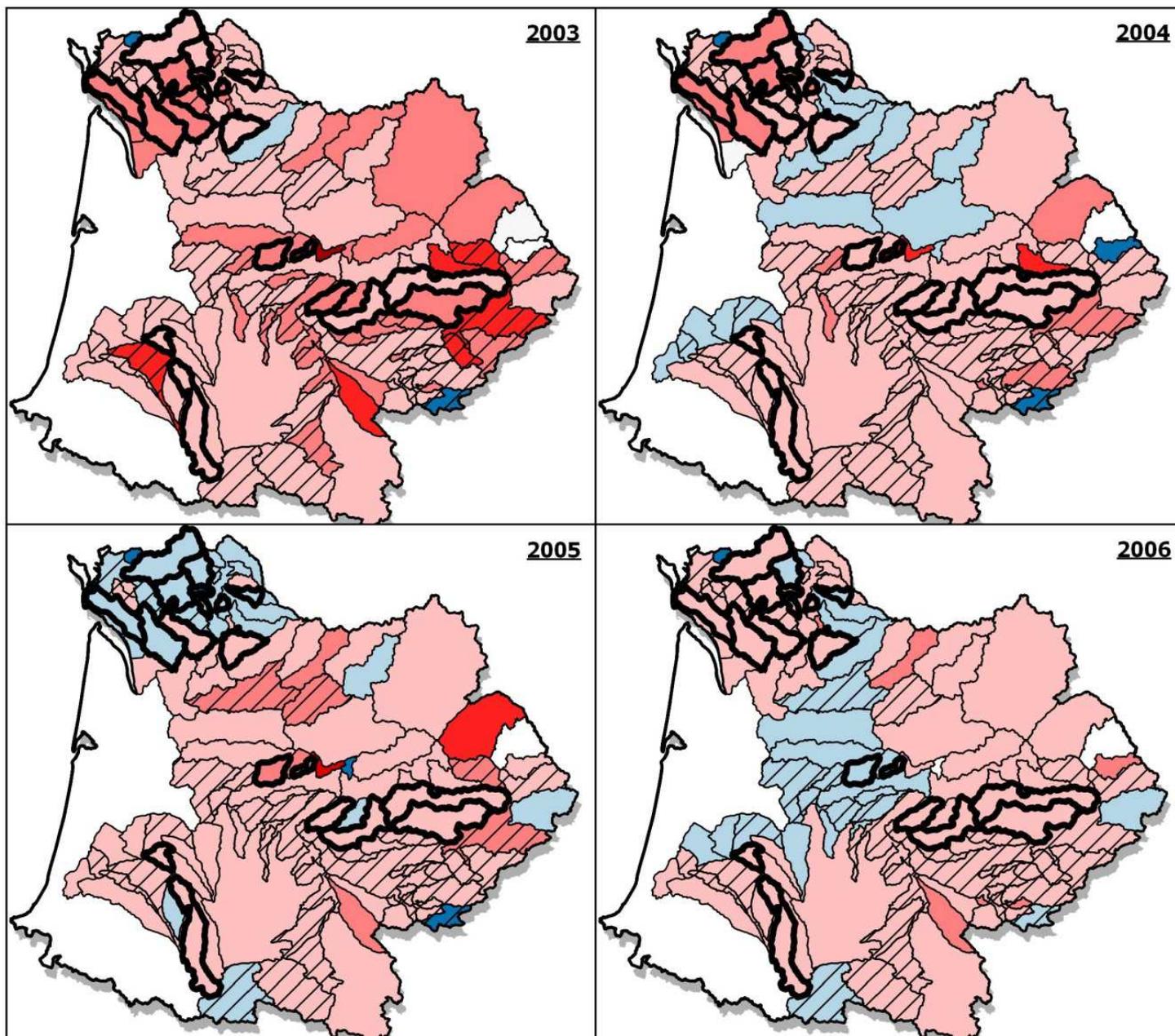


Figure 12 : Evolution des volumes prélevés pour l'irrigation sur le BAG en année N par rapport à la moyenne 2003-2016 (Source : AEAG)

Les cartes pages suivantes présentent à titre d'illustration l'évolution des volumes prélevés pour l'irrigation sur le bassin Adour-Garonne en année N par rapport à la moyenne 2003-2014. Ces cartes mettent en évidence l'évolution du volume prélevé sur le bassin Adour-Garonne à l'échelle de chaque périmètre élémentaire d'une année sur l'autre. Elles montrent que les prélèvements ont globalement été plus faibles sur l'ensemble des périmètres pour les années 2007, 2008, 2011, 2013 et 2014, années plutôt « humides », même si quelques périmètres élémentaires ont connu des prélèvements plus importants que la moyenne. A l'inverse, les années 2003, 2004, 2005, 2006, 2009, 2010 et 2012, années plutôt « sèches », montrent que les prélèvements ont été en moyenne plus importants que la moyenne même si là-encore certains périmètres élémentaires ont connu des prélèvements plus faibles.



LEGENDE

 Périmètres élémentaires

Niveau d'équilibre quantitatif des bassins versants

 BV en déséquilibre

 BV en déséquilibre important

Volumes prélevés (année N) / Volumes prélevés moyens (2003-2014) - 1

 -1.0 - -0.5

 -0.5 - 0.0

 0.0 - 0.0

 0.0 - 0.5

 0.5 - 1.0

 1.0 - 1.5

 1.5 - 2.0

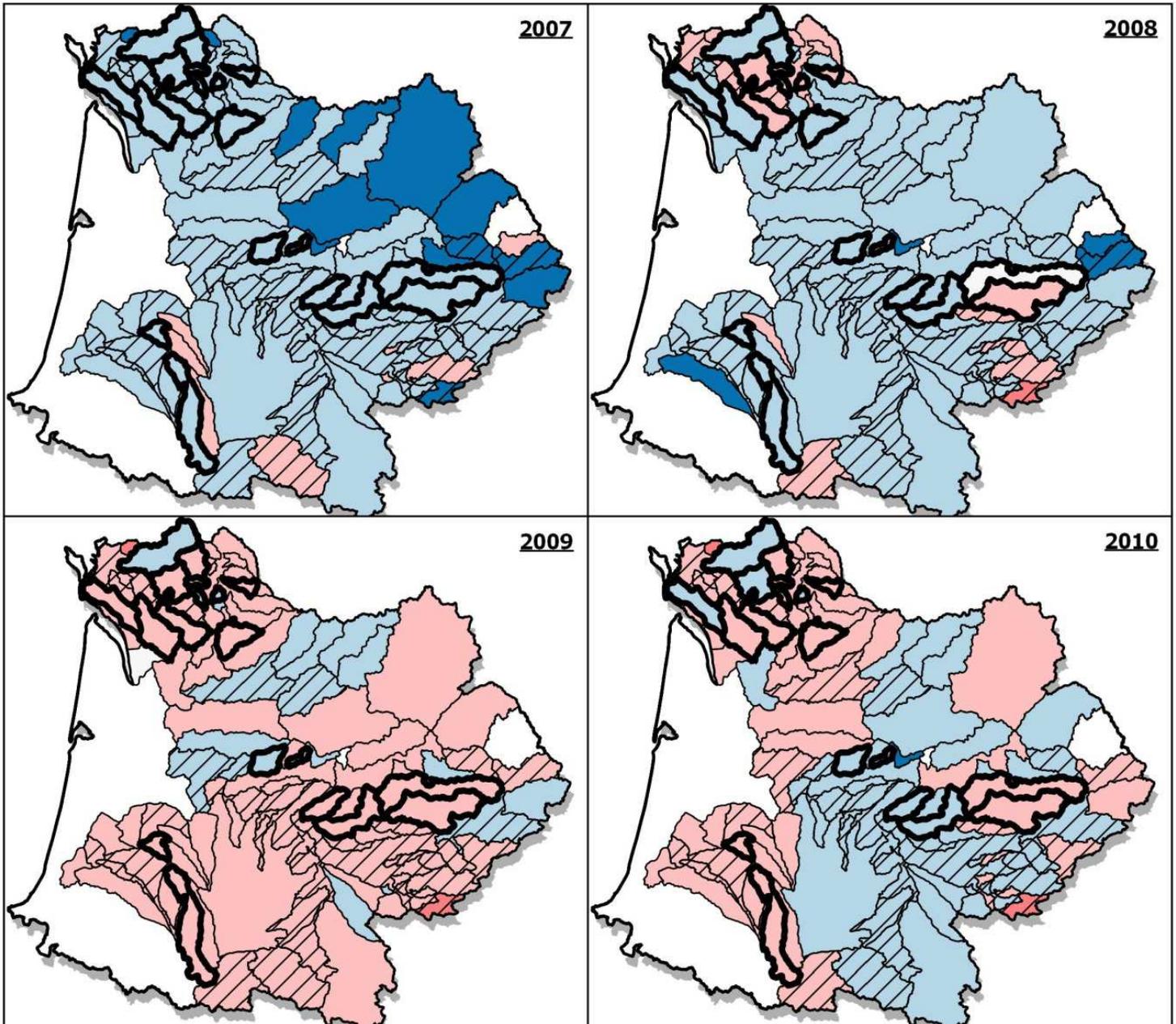
 2.0 - 2.5

Echelle : 1:5 000 000

0 50000 100000 m





LEGENDE

 Périmètres élémentaires

Niveau d'équilibre quantitatif des bassins versants

 BV en déséquilibre

 BV en déséquilibre important

Volumes prélevés (année N) / Volumes prélevés moyens (2003-2014) - 1

 -1.0 - -0.5

 -0.5 - 0.0

 0.0 - 0.0

 0.0 - 0.5

 0.5 - 1.0

 1.0 - 1.5

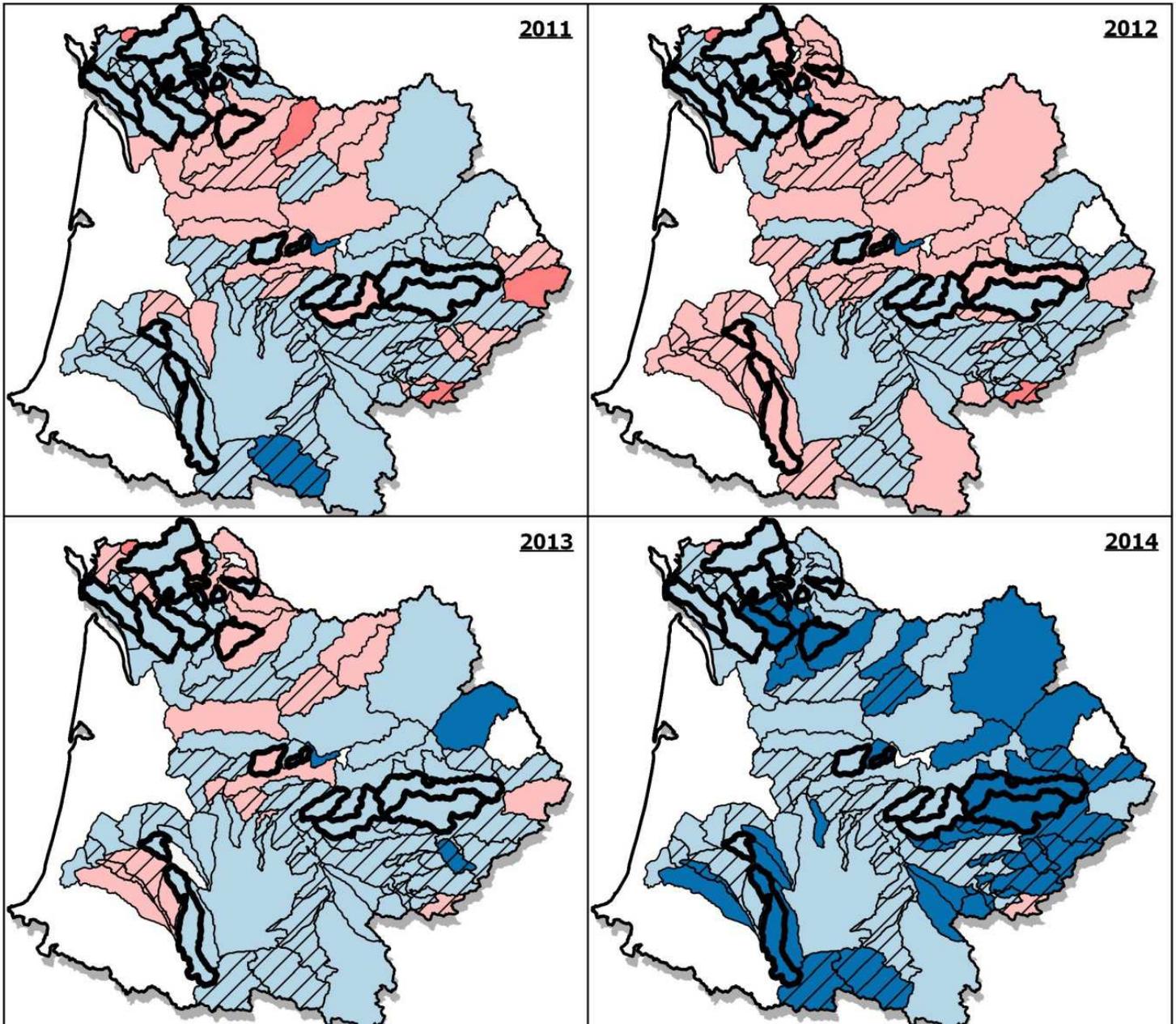
 1.5 - 2.0

 2.0 - 2.5

Echelle : 1:5 000 000

0 50000 100000 m





LEGENDE

 Périmètres élémentaires

Niveau d'équilibre quantitatif des bassins versants

 BV en déséquilibre

 BV en déséquilibre important

Volumes prélevés (année N) / Volumes prélevés moyens (2003-2014) - 1

 -1.0 - -0.5

 -0.5 - 0.0

 0.0 - 0.0

 0.0 - 0.5

 0.5 - 1.0

 1.0 - 1.5

 1.5 - 2.0

 2.0 - 2.5

Echelle : 1:5 000 000

0 50000 100000 m



F. II. 3. Analyse bibliographique

Le travail pour la définition d'un indicateur de prélèvement « désinfluencé de la variabilité climatique de l'année » a démarré par un état de l'art dans le domaine.

L'analyse bibliographique n'a pas fait ressortir l'existence d'un tel indicateur malgré l'intérêt que peuvent porter de nombreux organismes publics et privés dans le domaine.

L'analyse bibliographique a, en revanche, fait ressortir l'existence d'un indicateur agro-climatique permettant de calculer les besoins théoriques en eau d'irrigation pour une culture donnée à l'échelle de la parcelle en fonction du climat.

A l'échelle locale, le calcul de l'indicateur agro-climatique suppose pour chaque culture :

- de disposer de données climatiques :
 - ETP journaliers d'avril à septembre ;
 - Précipitations journalières d'avril à septembre ;
- de connaître les stades de maturités et les « kc » qui en découlent ;
- de choisir une date de semis moyenne ou distribuée spatialement ;
- de connaître la réserve utile des sols.

A l'échelle globale, l'extrapolation suppose :

- de définir des conditions climatiques journalières moyennées à l'échelle des territoires considérés (P/ETP) ou distribuées spatialement ;
- de définir des conditions pédologiques moyennées à l'échelle de ces territoires (RU) ou distribuées spatialement ;
- de connaître les stades de maturités et les « kc » pour chaque culture irriguée dans ces territoires ;
- de choisir une date de semis moyenne pour chaque culture irriguée dans ces territoires.

Cette extrapolation à l'échelle globale (France) a été réalisée dans le cadre d'un important programme d'étude pour le maïs grain de consommation par le modèle OSIRIS⁷ développé par Météo France, l'Institut national de la recherche agronomique (Inra) et le Service central des enquêtes et études statistiques (Scees) du ministère de l'Agriculture et de la Pêche en 2005-2006. OSIRIS fournit un indicateur annuel des variations des besoins physiologiques du maïs grain de consommation en eau, qui prend en compte les précipitations, les températures et les principales caractéristiques des sols. Ces besoins sont estimés uniquement durant la période d'irrigation du maïs.

⁷ Outil de Suivi d'un Indicateur Régional d'Irrigation Spatialisé

L'indicateur est déterminé par comparaison à un besoin théorique de référence calculé sur la période de vingt ans s'étalant de 1993 à 2012. OSIRIS ne fournit pas le besoin théorique en m³ en année N.

L'indicateur est établi sur les 198 petites régions agricoles (PRA) françaises dont le maïs grain de consommation irrigué représentait au moins 3 % de la superficie agricole en 2000.

100 correspond à la valeur de référence pour chaque PRA. Si l'indicateur est :

- supérieur à 100 une année N, alors le besoin théorique de cette année N était supérieur à la moyenne 1992-2012 (année « sèche ») ;
- inférieur à 100 une année N, alors le besoin théorique de cette année N était inférieur à la moyenne 1992-2012 (année « pluvieuse »).

La figure suivante présente le schéma de fonctionnement d'OSIRIS.

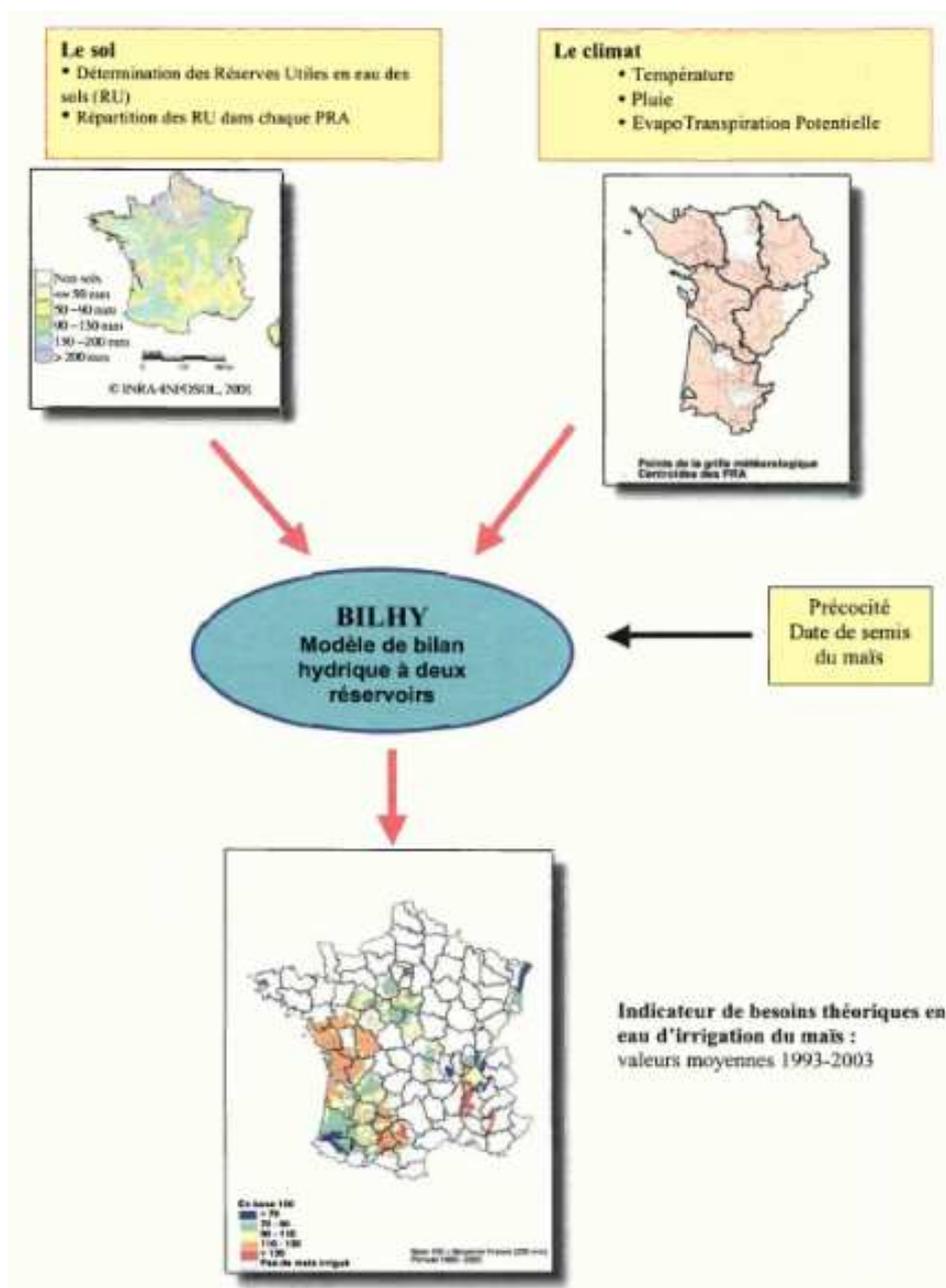


Figure 13 : Schéma de fonctionnement d'OSIRIS (Source : « Guide d'utilisation d'Osiris », Agreste – Chiffres et données Agriculture, n° 181, août 2006)

F. II. 4. Réflexions autour de l'utilisation d'OSIRIS pour définir l'indicateur recherché

Les échanges sur le fonctionnement du modèle OSIRIS avec la DRAAF de bassin ont montré que ce modèle fournissait des résultats très intéressants qui pourraient être mobilisés pour le calcul de l'indicateur recherché.

Cependant, ce modèle ne répond pas complètement aux attentes de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne pour les raisons suivantes :

- L'indicateur fourni par OSIRIS est un indicateur agro-climatique et non un indicateur de prélèvement « désinfluencé de la variabilité climatique de l'année ». Utilisé tel quel, il ne peut être directement comparé au volume prélevé annuellement puisqu'il est déjà normé par comparaison à un besoin théorique de référence calculé sur la période de vingt ans s'étalant de 1993 à 2012 (OSIRIS ne fournit pas le besoin théorique en m³ en année N qui pourrait être directement comparé au volume prélevé).
- L'indicateur fourni par OSIRIS se concentre sur la demande climatique du maïs grain de consommation. Or, les volumes prélevés en eaux superficielles et eaux souterraines à l'échelle du bassin Adour-Garonne ou des périmètres élémentaires concernent tous les types de cultures irriguées et non uniquement le maïs grain de consommation ;
- L'indicateur OSIRIS est fourni à l'échelle des PRA pour lesquelles des conditions pédoclimatiques homogènes ont été définies et qui ont nécessité un travail important. La définition de conditions pédoclimatiques homogènes à une autre échelle (périmètre élémentaire) ou distribuées spatialement constitue à elle-seule un important travail de recherche. L'agrégation de telles données à une échelle Adour-Garonne interroge également sur la pertinence qu'aurait les conditions pédoclimatiques de référence retenues ;
- L'indicateur agro-climatique d'OSIRIS s'appuie sur les données de pluie, d'ETP et de conditions pédologiques. Il ne prend pas en compte le « climat » dans son intégralité qui intègre également les variables liées à la disponibilité de la ressource et comportementales des irrigants : à deux années de besoins agro-climatiques identiques ou proches, la disponibilité de la ressource peut avoir un impact non négligeable sur les prélèvements : par exemple, on peut observer de fortes consommations un été sec après un hiver très humide avec des aquifères bien rechargés alors que les prélèvements pourraient être beaucoup plus bas lors d'un été sec précédé d'un hiver sec.

F. II. 5. Conclusions et préconisations pour aller plus loin

La réflexion sur le calcul d'un indicateur de prélèvement « désinfluencé de la variabilité climatique de l'année » a montré qu'il n'était pas si simple à définir ce qui peut expliquer que l'analyse bibliographique n'a pas fait ressortir l'existence d'un tel indicateur malgré l'intérêt que peuvent porter de nombreux organismes publics et privés dans le domaine.

Multi-critères, pour être complet, son développement mériterait un important travail de recherche qui ne peut être entrepris dans le cadre de cette étude.

Aussi, pour poursuivre la réflexion sur la définition de cet indicateur de prélèvement « désinfluencé de la variabilité climatique de l'année », le groupement propose les pistes suivantes :

- Retenir un indicateur qui comparerait le volume prélevé (m³) annuellement à la pluie efficace sur la période d'irrigation (différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration, exprimée en m³) dans chaque PE. Cet indicateur très simple nécessiterait uniquement de définir pour chaque périmètre élémentaire une pluie et une ETP moyenne.

Cependant, cet indicateur montre les mêmes limites que le modèle OSIRIS puisqu'il ne prend pas en compte tous les paramètres agro et hydro-climatiques et donc ne

désinfluence pas totalement les données de prélèvement. Il ne répond donc pas entièrement aux attentes de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

- Mobiliser une analyse de type multi-critères plutôt qu'un indicateur complexe difficile à définir et à calculer en raison de la multitude de paramètres relatifs au climat à intégrer, pas toujours faciles à quantifier d'un point de vue mathématique (notamment les critères relatifs à la disponibilité en eau ou encore ceux comportementaux...).

La méthode d'analyse multi-critères a l'avantage d'être relativement facile à mobiliser et donc d'être « coût-efficace ». Elle présente également l'avantage d'analyser d'autres variables que le climat comme par exemple les capacités matérielles et humaines disponibles une année donnée, les surfaces irriguées, etc.

Pour comparer 2 années entre elles sur un périmètre élémentaire donné, les critères de comparaison pourraient notamment être les suivants :

- Surfaces irriguées par culture ;
- Doses moyennes à l'hectare par culture irriguée et comparaison à un besoin théorique par culture et par périmètre ;
- Pluie moyenne et ETP moyenne sur la période d'irrigation (ou indicateur de pluie efficace défini précédemment) ;
- Disponibilité de la ressource ;
- Restrictions préfectorales ;
- Volume prélevé par type de ressource ;
- Capacités matérielles et humaines pour irriguer.

Cette analyse combine des critères quantifiables et des critères plus factuels et fournit une base de réflexion pour comparer 2 années de prélèvement et les analyser de manière objective vis-à-vis du climat.

La réalisation de cette analyse nécessite néanmoins des données qui ne sont pas forcément disponibles à l'heure actuelle et qu'il conviendrait de collecter (surfaces irriguées par culture, doses moyennes à l'hectare par culture irriguée, disponibilité de la ressource, restrictions préfectorales, capacités matérielles et humaines pour irriguer) ou de définir (besoin théorique par culture et par périmètre, pluie moyenne et ETP moyenne sur la période d'irrigation). Ces données constituent les prémisses pour réaliser une analyse comparée de 2 années de prélèvement de manière objective.

N.B. : à noter que la chronique sur les prélèvements de 12 ans n'est pas suffisante pour permettre de dégager une véritable tendance sur l'évolution des prélèvements d'autant que les données AEAG du début des années 2000 sont moins fiables que celles des années 2010 dans la mesure où elles reposaient davantage sur la déclaration que sur la mesure.

- Engager un programme de recherche pour définir cet indicateur pour répondre aux attentes de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

Le développement d'un tel indicateur, s'il veut être complet, doit réfléchir à :

- La définition d'un indicateur agro-climatique tel qu'OSIRIS pour les autres principales cultures irriguées du bassin Adour-Garonne que le maïs grain de consommation (soja, tournesol, sorgho, pommes, kiwis, prunes) ;

- La définition de références pédo et agro-climatiques homogènes pour chaque culture retenue à l'échelle des périmètres élémentaires (pluie, ETP, réserve utile, Kc) ou distribuées spatialement ;
- La définition pour chaque périmètre élémentaire du « mix » de cultures irriguées de manière à définir un besoin théorique moyen à l'échelle de chaque PE (répondre à la question : quelles surfaces et quelles cultures irriguées ?) ;
- La définition de paramètres pour prendre en compte les variables liées à la disponibilité de la ressource en eau, les variables comportementales et de restrictions préfectorales ;
- La définition de l'ensemble de ces paramètres à une échelle Adour-Garonne pour être représentatifs à l'échelle du bassin.

Le travail de recherche pour définir cet indicateur se heurte au même manque de données que pour l'analyse multi-critères. C'est donc bien un travail à engager sur la collecte et la définition de « données de base » qu'il faut engager avant même de porter une réflexion sur le développement d'un tel indicateur.

F. II. 6. Utilisation des résultats du modèle OSIRIS et comparaison aux volumes annuels prélevés sur le bassin Adour-Garonne

Ne répondant pas totalement aux attentes recherchées mais trouvant les résultats du modèle OSIRIS intéressants, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne a tout de même souhaité les mobiliser pour les analyser au regard des volumes prélevés annuellement dans certains périmètres élémentaires (données AEAG).

L'identification des périmètres élémentaires (PE) retenus pour cette analyse sur le bassin Adour-Garonne a répondu aux critères suivants :

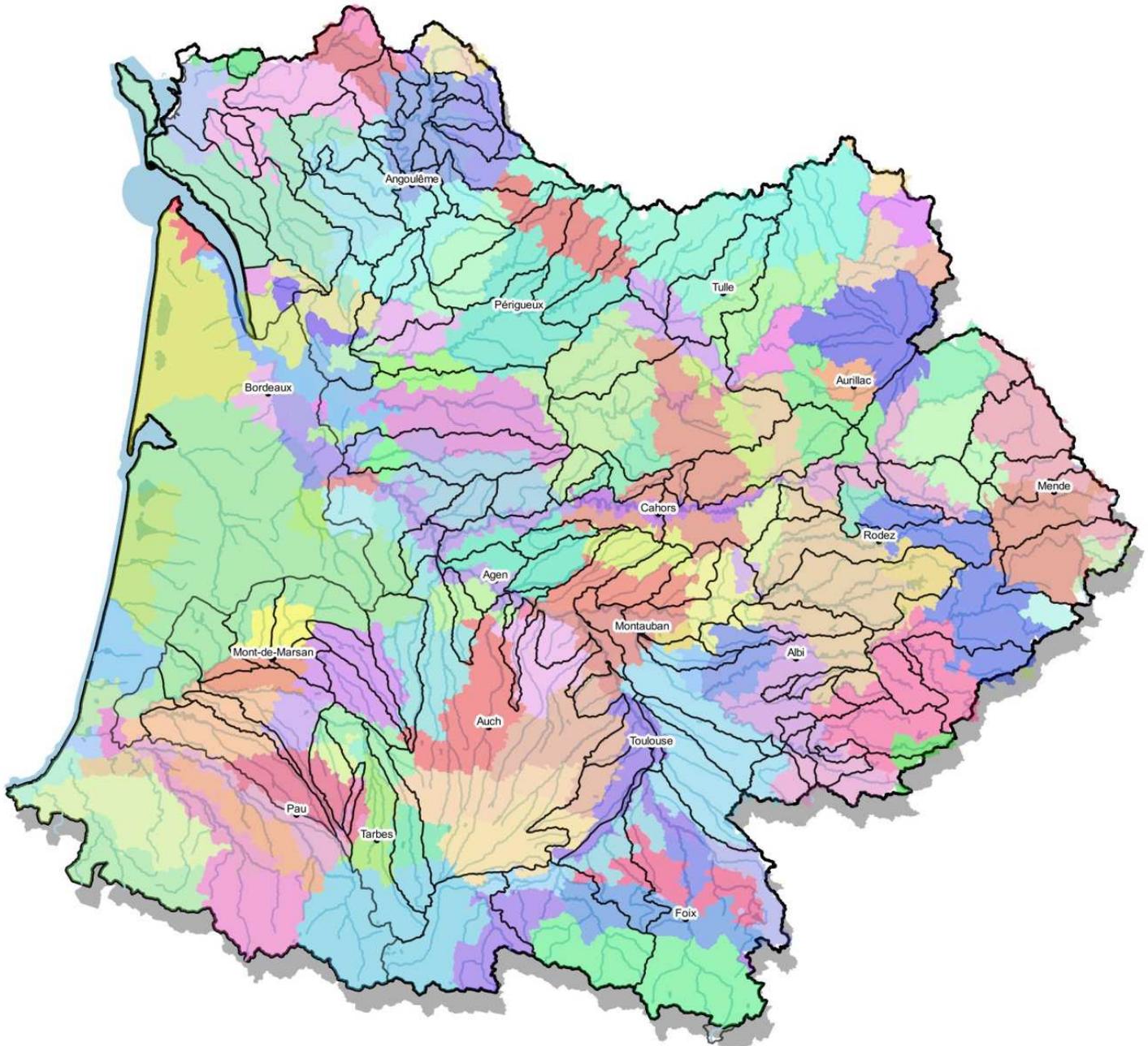
- PE couverts par une seule PRA ;
- PE dont le volume d'irrigation du maïs grain de consommation sur le PE est supérieur à 70 % du volume total d'irrigation sur le PE (année 2010 de référence) ;
- PE dont les données AEAG sur les volumes par PE sont considérées consolidées.

F. II. 6. 1. Choix des périmètres élémentaires retenus pour l'analyse

Le choix des périmètres élémentaires retenus pour l'analyse s'est effectué en 3 étapes :

- 1^{ère} étape : sélection des PE couverts en majorité (surface > 80 %) par une seule PRA. Cette étape a permis d'isoler 27 PE potentiels ;
- 2^{ème} étape : volume d'irrigation du maïs grain de consommation sur le PE supérieur à 70 % du volume total d'irrigation sur le PE (année 2010 de référence). Cette étape a permis d'isoler 12 PE parmi les 27 retenus en fin d'étape 1. 1 autre PE a été récupéré, le volume d'irrigation dédié au maïs grain de consommation étant de 67 % (Agence) ;
- 3^{ème} étape : données AEAG sur les volumes pour l'irrigation par PE considérées consolidées. Cette étape a permis de retenir 11 PE.

Aussi, 11 PE « tests » ont finalement été retenus pour la comparaison de l'indicateur agro-climatique d'OSIRIS et des volumes prélevés annuellement dans ces PE.



LEGENDE

 Périmètres élémentaires

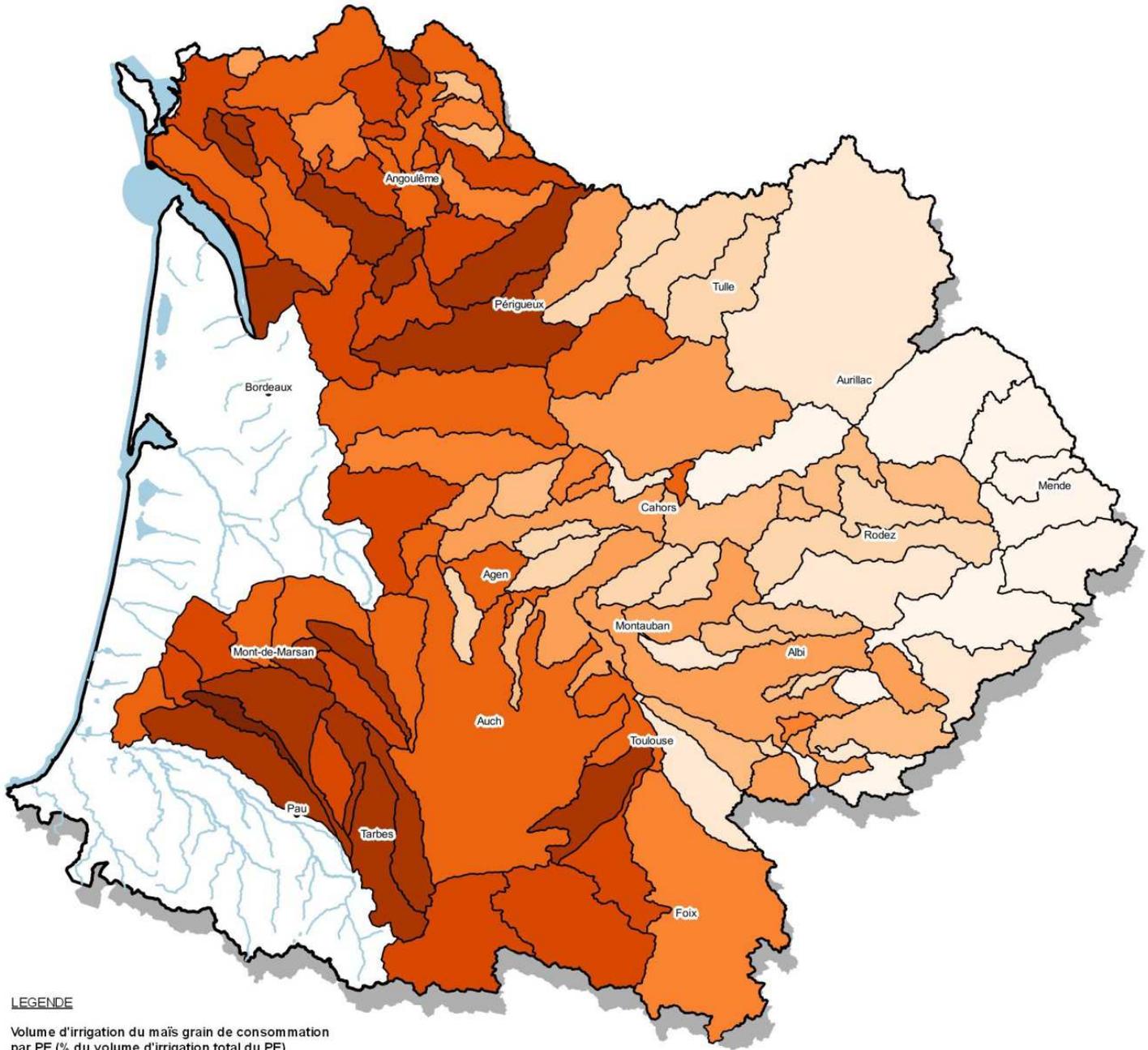
Petites régions agricoles



Echelle : 1:2 500 000

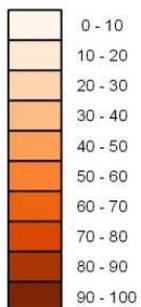
0 25000 50000 m





LEGENDE

Volume d'irrigation du maïs grain de consommation par PE (% du volume d'irrigation total du PE)



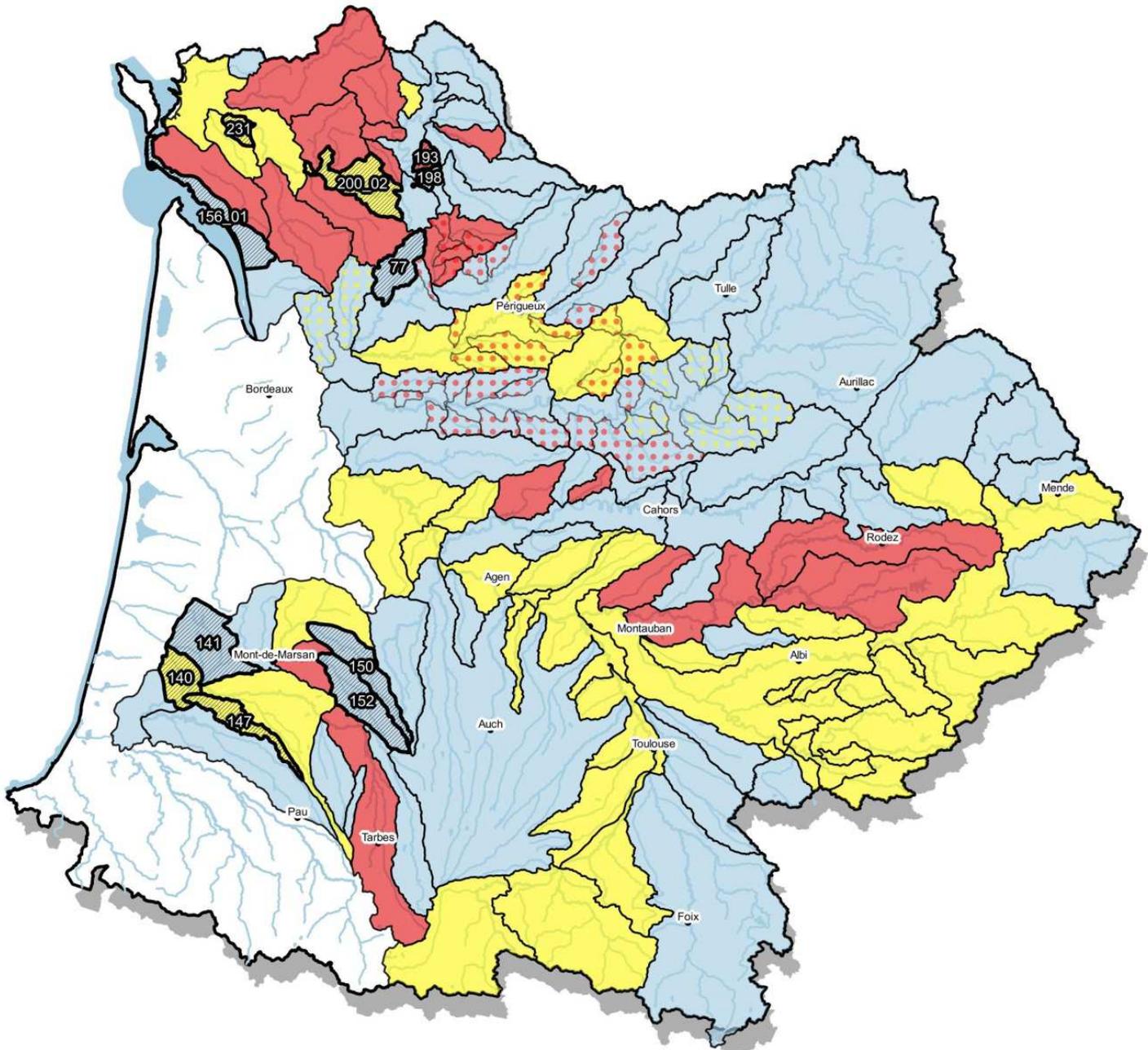
Echelle : 1:2 500 000

0 25000 50000 m



Périmètres élémentaires "tests" retenus pour la comparaison de l'indicateur agro-climatique d'OSIRIS et des volumes prélevés annuellement ER14150

Sources : GEOFLA®, DREAL - Réalisation : Janvier 2017



LEGENDE

Niveau d'équilibre quantitatif des bassins versants

- En équilibre
- En déséquilibre
- En déséquilibre important

Affluents en déséquilibre dans le bassin de la Dordogne

- En déséquilibre
- En déséquilibre important
- PE retenus pour le calcul de l'indicateur désinfluencé

Echelle : 1:2 500 000

0 25000 50000 m



Tableau 33 : Périmètres élémentaires « tests » retenus pour la comparaison de l'indicateur agro-climatique d'OSIRIS et des volumes prélevés annuellement dans ces PE

Code PE	NOM PE	NIVEAU DE DESEQUILIBRE	Code PRA	NOM PRA	Pourcentage de la PRA incluse dans le PE	Estimation du pourcentage du volume prélevé dans le PE pour l'irrigation du maïs
77	Tude	En équilibre	16112	MONTMORELIEN	100 %	83 %
140	Audon-StVincent	En déséquilibre	33378	GRANDES LANDES	81 %	79 %
141	Aval Campagne	En équilibre	33378	GRANDES LANDES	82 %	77 %
147	Louts	En déséquilibre	40382	CHALOSSE	81 %	96 %
150	Douze amont	En équilibre	32388	BAS-ARMAGNAC	91 %	85 %
152	Midour amont	En équilibre	32388	BAS-ARMAGNAC	81 %	77 %
193	Argence	En déséquilibre important	16113	ANGOUMOIS-RUFFECOIS	100 %	67 %
198	Touvre	En équilibre	16113	ANGOUMOIS-RUFFECOIS	99 %	72 %
231	Bruant	En déséquilibre	17375	SAINTONGE AGRICOLE	100 %	81 %
156_01	Fleuves côtiers en ZRE	En équilibre	17377	SAINTONGE VITICOLE	100 %	73 %
200_02	Charente aval en Charente	En déséquilibre	16377	COGNACAI	100 %	77 %

F. II. 6. 2. Résultats et interprétation

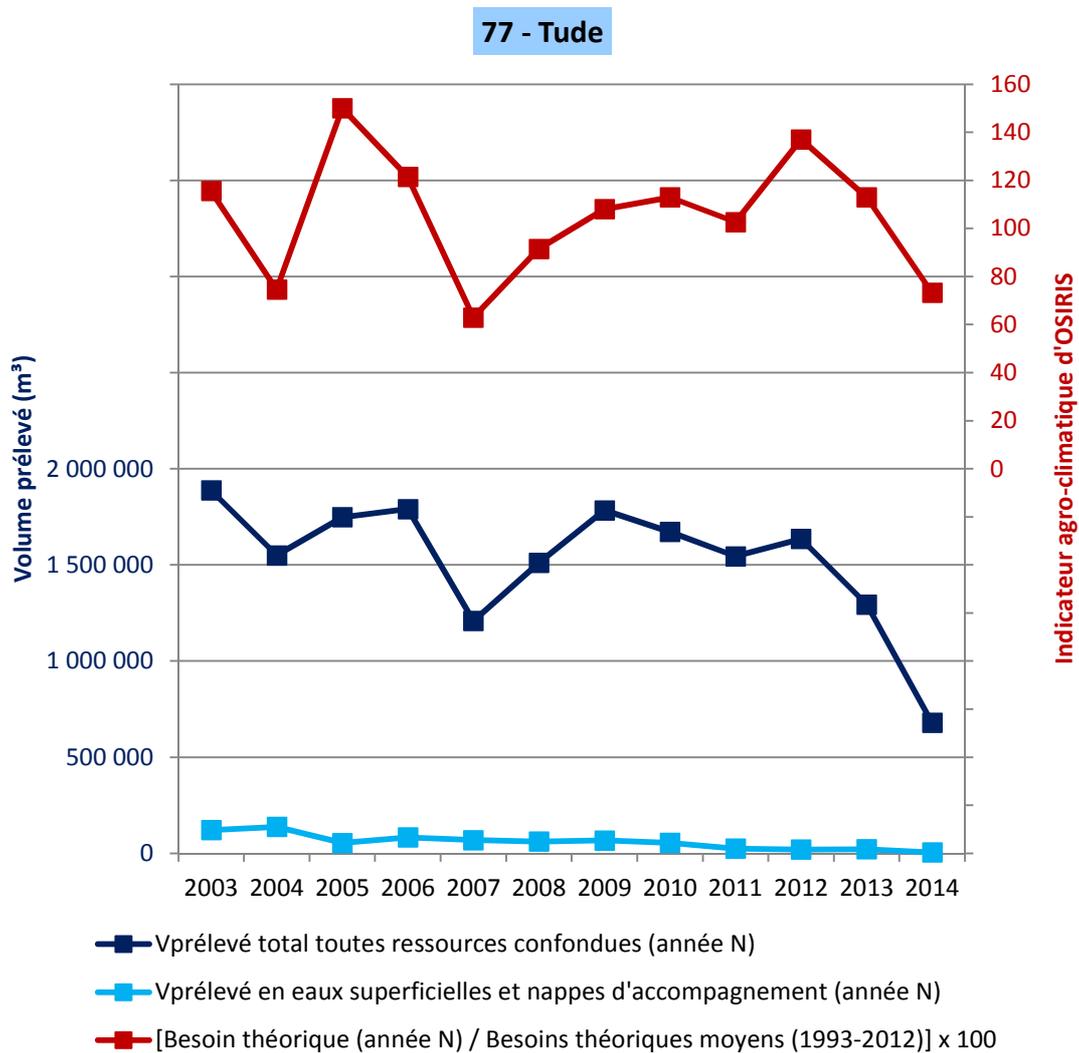
On rappelle qu'au regard des données fournies, il n'est pas possible de conclure sur l'adéquation volumes prélevés / besoins (on ne dispose pas des surfaces irriguées chaque année ni d'une année de référence pour laquelle on pourrait dire que les prélèvements étaient en adéquation avec les besoins) mais uniquement sur la cohérence des tendances observées en matière de volumes prélevés et de besoins (augmentation / diminution des prélèvements plus ou moins en cohérence avec la demande climatique).

Les résultats de la comparaison entre l'indicateur agro-climatique d'OSIRIS et les volumes prélevés annuellement dans les périmètres élémentaires « tests » retenus sont présentés en détail en annexe 3.

La figure suivante illustre simplement le cas de figure dans le PE 77 – Tude :

- Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 77 - Tude sont globalement en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation toutes ressources confondues (excepté pour les années 2005 et 2010).
- On remarque que pour un besoin agro-climatique donné (ex : 2004, 2007 et 2014 ou encore 2006, 2006 et 2013), les prélèvements ont eu tendance à diminuer au cours des années. Il n'est cependant pas possible d'interpréter cette baisse (diminution des doses à l'hectare ? diminution des surfaces cultivées ? etc.) ;
- Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation en eaux superficielles et nappes d'accompagnement ont tendance à diminuer quel que soit les besoins du maïs grain de consommation.

Figure 14 : Exemple de comparaison entre volume annuel prélevé et indicateur agro-climatique d'OSIRIS dans les PE
« tests » retenus



G. ANNEXES

G. I. ANNEXE 1 : SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE LA ROBUSTESSE DES DONNÉES SUR LES ÉCONOMIES D'EAU LIÉES À LA MISE EN ŒUVRE DE CHAQUE ACTION

Pour chaque action d'économies d'eau, le niveau de robustesse des données relatives aux économies d'eau, qui caractérise la pertinence et la convergence des sources sur la quantification des économies d'eau, a été apprécié selon la grille suivante :

Tableau 34 : Grille d'appréciation du niveau de robustesse des données relatives aux économies d'eau liées à la mise en œuvre de chaque action

Niveau de « robustesse »		Qualification du niveau de robustesse
4	Excellent, réputé sûr	Résultats d'expérimentations présents, confortés par dires d'experts et par témoignages d'agriculteurs, adaptés au contexte Adour-Garonne Résultats tous concordants
3	Elevé, bon	Présence d'expérimentations, d'avis d'experts ou de témoignages d'agriculteurs, avec avis principalement convergents (sauf cas particuliers), adaptés au contexte Adour-Garonne
2	Moyen, à conforter	Présence de données intéressantes, mais encore trop partielles : . Soit géographiquement : contexte pédoclimatique local, source hors Adour-Garonne posant des questions de reproductibilité . Soit pratiques de l'action encore trop peu connue
1	Faible, à démontrer	Principe potentiellement intéressant mais pas de retour suffisant aujourd'hui
0	Très faible, tout à faire	Principe potentiellement intéressant mais aujourd'hui pas d'évaluation de l'aspect économies d'eau

Les sources de données ont également été appréciées selon la grille suivante :

Tableau 35 : Grille d'appréciation du niveau de qualification des sources de données
Tableau 1 : Grille d'appréciation du niveau de robustesse des données relatives aux économies d'eau liées à la mise en œuvre de chaque action

Niveau de qualification	Qualification des sources de données
+++	Plusieurs sources sur ce sujet, fiables et convergentes
++	
+	Quelques sources sur ce sujet, convergentes, mais pouvant poser des questions de reproductibilité/représentativité
0	Pas de source significative
+/-	Des sources mais avis non convergents
Expérimentations / publications	Publications sur des études, expérimentations, synthèses, modélisations, ...
Dires d'experts	Avis global d'experts, sur la base de leurs connaissances techniques de terrain, collectés lors des entretiens d'acteurs
Témoignages agriculteurs	Via des articles de presse (France agricole...) ou des fiches de témoignage (Innov action ...)

Le tableau suivant présente la synthèse de l'analyse de la robustesse des données sur les économies d'eau liées à la mise en œuvre de chaque action.

Tableau 36 : Synthèse de l'analyse de la robustesse des données sur les économies d'eau liées à la mise en œuvre de chaque action

Fiche	Actions	Qualification des données mobilisées dans la fiche (cf. fichier "Définitions" pour la légende "+/-" et "robustesse")				Avis et préconisations d'action pour améliorer la robustesse Une limite régulière : variabilité des situations locales / bassin Adour-Garonne (contextes pédoclimatiques et années climatiques, avec impact sur le besoin en eau)	Sources des données			
		Expérimentations Publications	Dires d'experts	Témoignages d'agriculteurs	Robustesse globale 0 = faible / 4 = forte		Expérimentations Publications	Dires d'experts	Témoignages d'agriculteurs	
AEE1	Conseil en irrigation et pilotage individuel	GC	++	++	++/-	3	Gain d'EE connu en nb de tours d'eau potentiellement évités Incertitude sur le nb d'agri qui suivent réellement les conseils ou qui font un bon pilotage de l'irrigation (diversité des pratiques mal connue, potentiel sur territoire avec ou sans contrainte d'accès à la ressource)	Synthèse Agence (Duprat) Synthèse CRAMP Synthèse RégionAq/Agence (Tercia) Agreste (Enq pratiques) Irtstea (OSIRRIG) Arvalis (Magneraud)	Arvalis, Chambres, Coop	Contrastés et souvent absence de témoin pour faire une comparaison
		Arbo	+	++	++	2	Evaluation basée sur dire d'expert et premiers résultats d'expérimentations en cours : demande à être conforté pour la pomme et élargi aux autres productions arbo	Genre et als, 2015 (Séminaire UMT Eau). CEFEL (en cours). Unicoques	CA82, CEFEL	GIEE Arbo-Novateurs
AEE2	Equipements de précision hydro-économe (régulation électronique, brise-jet, ...)	+	++	+	2 ou 3	Matériel hydroéconome : absence de résultats d'expérimentation identifié, potentiel d'EE évalué à dire d'expert Réglage du matériel : potentiel d'EE évalué à dire d'expert Etude en cours sur expertise %EE mat. hydro-économe réalisée par Irtstea Manque de connaissances précises sur le niveau actuel d'équipement (géométrie parcelles, âge matériel)	2 synthèses Chambres Loire et Centre sur matériel Irtstea (2009 sur réglage matériel)	Arvalis, Irtstea (réglage), Chambres (diag réglages)	Des témoignages positifs, mais peu nombreux 1 fiche Innov'Action	
AEE3	Bascule enrouleurs --> pivots ou rampes	++	++	+	3 ou 4	EE permis par changement matériel connu (résultats d'expérimentations robustes) Manque de connaissances sur le niveau actuel d'équipement (type et âge du matériel) et possibilité technique de changement (pentes, géométrie des parcelles, ...)	Casdar Eau Midi-Pyrénées (Mesures du Cemagref) 2 synthèses chambres Loire et Centre sur matériel	Arvalis, IRSTEA, Chambres	Des témoignages positifs, mais peu nombreux	
AEE	Goutte à goutte en grande culture	++	+	+	2 ou 3	Données disponibles en parcelles expérimentales, qui restent à approfondir pour fiabiliser les résultats. Quelques retours d'expériences sur l'utilisation en exploitations agricoles mais avec résultats variés (EE de 0 à 25%)	CACG, IRSTEA, CA40, ARVALIS (en cours), constructeurs/agric.	Arvalis, IRSTEA	Des témoignages positifs et d'autres neutres sur l'EE	
AEE5	Goutte à goutte ou microjets en arboriculture	+	++	++	2	Manque d'état des lieux sur les volumes apportés par culture (et selon modes de pilotage) Evaluation du potentiel à dire d'expert et 1er résultats d'expérimentations en cours	Expé Pomme CEFEL Expé Prune INRA 33 Noisettes ? Le Corre 2016 (GAG enterré)	CEFEL, Chambre 82/MP	GIEE Arbo-Novateurs, noisettes (GAG)	
AEE6	Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs	++	++	Pas de diag d'exploitation réalisé	3	Audits diagnostics réalisés sur environ 10% des réseaux d'AG (~90 diags/800 réseaux) Gain d'économie d'eau surtout attendue dans l'amélioration de la gestion des réseaux (peu sur les fuites qui sont vite réparés) Mise en place de compteurs pour "monitoring réseau" à développer pour gain économie d'eau et d'énergie : expérimentations en cours	Audits-diagnostics Synthèse des audits diagnostics réalisés par l'Agence (2015)	Collecte des avis d'experts pour la synthèse Agence (CACG, ADHA24, SDCI47, UASA46, G164)	Pas de diag d'exploitation réalisé	
AEE7	Dates de semis / précocité des variétés / tolérance des variétés au stress hydrique	++	++	++	3 ou 2	Outils d'aide à la décision pour analyser des stratégies de dates semis / précocité / tolérance variété / résultats économique en fonction des contraintes d'accès à la ressource nécessaire à développer Données sur la tolérance des variétés au stress hydrique et le lien avec les EE potentielles à capitaliser	Arvalis (Magneraud) = Expé Poitou Charentes (Bouthier) Vitrine de la chambre 47 sur variétés tolérantes au stress hyd.	Arvalis, INRA, Chambres, Coop		
AEE8	Semis direct avec couverts végétaux	+	+/-	+	1	Pratique favorable aux EE : augmentation matière orga et porosité des sols, amélioration prospection racinaire, ... Expérimentation et quantification dans étude BAGAGES : premiers résultats attendus à partir de 2018	SD EAU Lamothe 31 (Milou - Cultivar)	Arvalis, INRA, CETA d'oc, Chambres, Solagro		
AEE9	Agroforesterie	+	+/-	+	1	Expérimentation et quantification dans étude BAGAGES : premiers résultats attendus à partir de 2018	Guyot (1986) Pointereau (1995 et 2008)	Chambres, Solagro, AGREAU	Pas de diag d'exploitation réalisé	
AEE10	Substitution du maïs par autres cultures (irriguées ou non)	+	++	+	2	Quantification simple sur le passage irrigué en sec Bonne connaissance des besoins en eau des différents types de culture Mais changement d'assolement dépendant de la situation hydroclimatique, pédoclimatique, de la contrainte d'accès à la ressource en eau et des valorisations économiques (filières) Des études et expérimentations sont en cours. Il manque des outils d'aide à la décision pour les exploitants agricoles dans l'optimisation des assolements d'un point de vue économique et réduction de l'intrant "eau" La modélisation à l'échelle BV se développe également pour analyser les impacts positifs sur la gestion quantitative	Expé Lamothe - El Purpan 31 + Milou (Cultivar) + Guilano (2014) Arvalis (simulations LORA en charente) Chambre PC (cas-type système de cultures) Etude en cours de simulations sur bassin versant en AG (cf. MAELIA)	ARVALIS, Chambre		

G. II. ANNEXE 2 : SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES RETENUES POUR LE CALCUL DU GISEMENT POTENTIEL D'ÉCONOMIES D'EAU MOBILISABLE A HORIZON 10 ANS DANS LES PE EN DESEQUILIBRE QUANTITATIF DU BASSIN ADOUR-GARONNE

Le tableau suivant présente la synthèse des hypothèses retenues pour le calcul du gisement potentiel d'économies d'eau mobilisable à horizon 10 ans dans les PE en déséquilibre quantitatif du bassin Adour-Garonne.

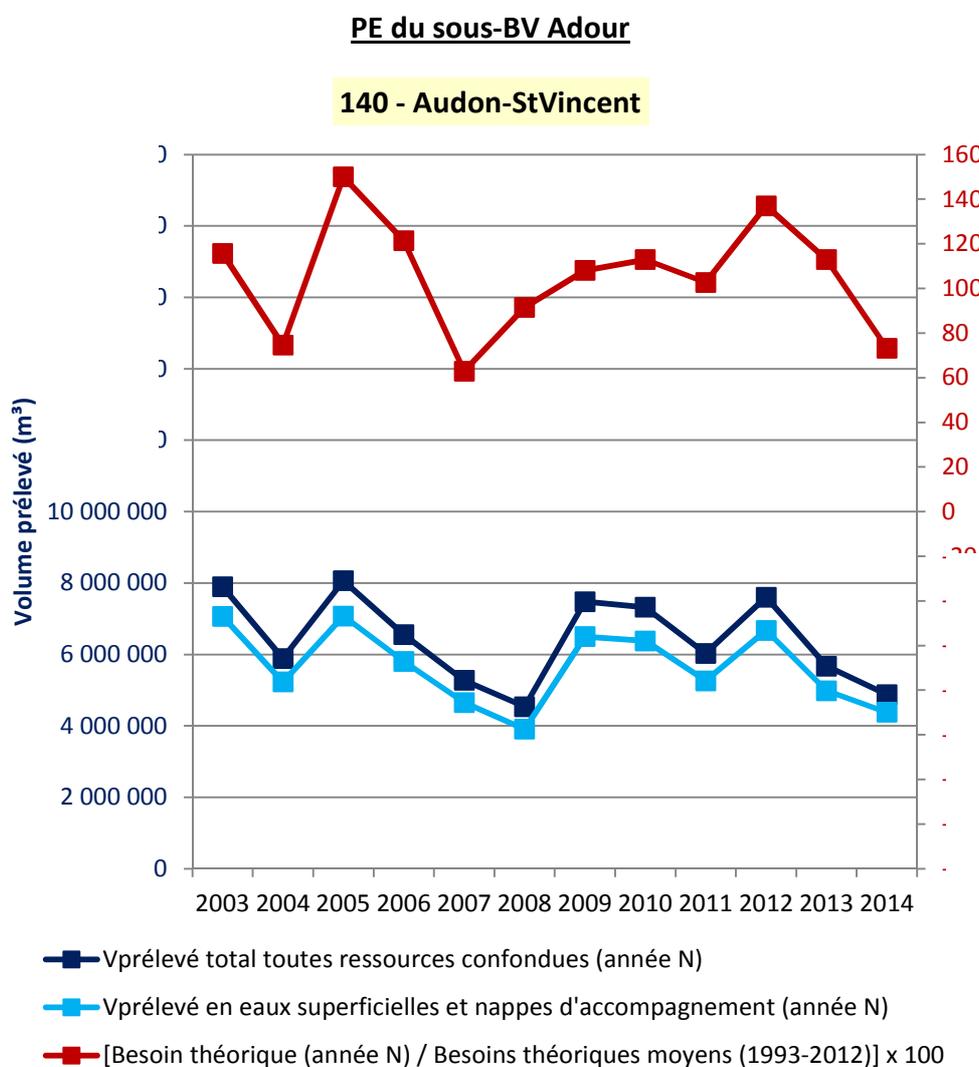
N° fiche	Actions d'économie d'eau	Hypothèses retenues pour l'évaluation des économies d'eau par action						Etat "zéro" (2010-2015) de la mise en œuvre de l'action			Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 2027 (10 ans) dans les bassins en déséquilibre quantitatif				Commentaires
		Données techniques disponibles / hypothèses EE	Assiette retenue pour le calcul des gisements	Hypothèse basse d'EE	Hypothèse haute d'EE	Données source pour le calcul	Robustesse globale 0 = faible 4 = forte	Indicateur	Hypothèse	Source des données	% de mise en œuvre retenu		% d'évolution retenu entre 2010 et 2027		
											Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute	
AEE1	Conseil en irrigation et pilotage individuel	Grandes cultures - Maïs / soja = 1 à 2 tours d'eau = 10 à 20 % en année moyenne - Tournesol / sorgho = 1/2 à 1 tour d'eau	Surface pour en maïs (grain + ensilage + doux + semences), soja irrigué dans chaque PE	200 m³/ha	400 m³/ha	Surface en grandes cultures irriguées dans chaque PE : Données DRAAF : données de la PAC2010	3	Surface en maïs (grain + ensilage + doux + semences), soja irrigué avec bon pilotage dans chaque PE	50 %	Méconnaissance des pratiques actuelles sur le pilotage en grandes cultures irriguées : hypothèse de 50 % en état "zéro"	70 %	100 %	+ 20 %	+ 50 %	Peu d'éléments techniques disponibles sur les économies d'eau potentielles sur tournesol et sorgho
			Surface en tournesol, sorgho irrigué dans chaque PE	100 m³/ha	200 m³/ha										
		Pommes = 20 % en année moyenne	Surface en pommes irriguées par aspersion dans chaque PE	900 m³/ha		Surface en pommes irriguées dans chaque PE : Données DRAAF : données de la PAC2010 Surface de pommes irriguées par aspersion : Données DRAAF (77 % en MP, 27 % en Aquitaine, 3 % en Limousin - On considère également 77 % en LR, 27 % en PC, 3 % en Auvergne)	2	Surface en pommes irriguées avec bon pilotage dans chaque PE	30 %	Méconnaissance des pratiques actuelles sur le pilotage en arboriculture irriguée : hypothèse de 30 % en état "zéro"	70 %	100 %	+ 40 % ?	+ 70 % ?	
Surface en pommes irriguées par GAG ou microjet dans chaque PE	500 m³/ha														
Kiwis = 1 000 m³/ha	Surface en kiwis irrigués dans chaque PE	1 000 m³/ha		Surface en kiwis irrigués dans chaque PE : Données DRAAF : données de la PAC2010 Surface de kiwis irrigués par aspersion : 100 % des surfaces de kiwis irrigués		Surface en kiwis irrigués avec bon pilotage dans chaque PE									
AEE2	Equipements de précision hydro-économies (régulation électronique, brise-jet, ...)	Maïs grain de consommation (équipement sur enrouleur) = 1/2 tour d'eau = 5 à 10 % en année moyenne	Surface en maïs (grain + ensilage + doux + semences), soja irrigué avec enrouleur dans chaque PE	100 m³/ha	200 m³/ha	Surface en grandes cultures irriguées dans chaque PE : Données DRAAF : données de la PAC2010 % enrouleur : Enquête PK 2011 (Données régionales disponibles sur maïs : PC / Aq / MP) PC : 88 % Aq : 42 % MP : 66 % LR, Auvergne, Limousin = MP : 66 % → même valeur pour tous les PE de chaque région → On extrapole ces données aux autres surfaces de grandes cultures irriguées	2/3	Surface en maïs (grain + ensilage + doux + semences), soja irrigué avec enrouleur avec équipements de précision hydro-économies dans chaque PE	?	Données AEAG sur le financement de matériel hydro-économique sur le BVAG (environ 10 000 dossiers financés avant 2008 et 700 depuis)	?	?	+ 6 %	+ 15 %	Les données AEAG montrent qu'on peut atteindre 150 à 200 dossiers financés par an donc une augmentation de 6 à 8 % sur 10 ans. On fait l'hypothèse d'un doublement du nombre de dossiers financés en hypothèse haute
			Surface en tournesol, sorgho irrigué avec enrouleur dans chaque PE	50 m³/ha	100 m³/ha										
AEE3	Bascule enrouleurs -> pivots ou rampes	Maïs grain de consommation (équipement sur enrouleur) = 1/2 tour d'eau = 5 à 10 % en année moyenne	Surface en maïs (grain + ensilage + doux + semences), soja irrigué avec enrouleur dans chaque PE	100 m³/ha	200 m³/ha	Surface en grandes cultures irriguées dans chaque PE : Données DRAAF : données de la PAC2010 % enrouleur : Enquête PK 2011 (Données régionales disponibles sur maïs : PC / Aq / MP) PC : 88 % Aq : 42 % MP : 66 % LR, Auvergne, Limousin = MP : 66 % → même valeur pour tous les PE de chaque région → On extrapole ces données aux autres surfaces de grandes cultures irriguées	3/4	Surface en maïs (grain + ensilage + doux + semences), soja irrigué avec enrouleur dans chaque PE	PC : 88 % Aq : 42 % MP : 66 % LR, Auvergne, Limousin = MP : 66 %	Enquête PK 2011 (Données régionales disponibles sur maïs : PC / Aq / MP) → même valeur pour tous les PE de la région → On extrapole ces données aux autres surfaces de grandes cultures irriguées	PC : 83 % Aq : 37 % MP : 61 % LR, Auvergne, Limousin = MP : 61 %	PC : 78 % Aq : 32 % MP : 56 % LR, Auvergne, Limousin = MP : 56 %	+ 5 %	+ 10 %	A priori, une grande partie des agriculteurs qui pourrait mettre des pivots ou rampes l'ont déjà fait. Impossibilité de prendre en compte la forme des parcelles
			Surface en tournesol, sorgho irrigué avec enrouleur dans chaque PE	50 m³/ha	100 m³/ha										

N° fiche	Actions d'économie d'eau	Hypothèses retenues pour l'évaluation des économies d'eau par action						Etat "zéro" (2010-2015) de la mise en œuvre de l'action			Etat projeté de la mise en œuvre de l'action à l'horizon 2027 (10 ans) dans les bassins en déséquilibre quantitatif				Commentaires	
		Données techniques disponibles / hypothèses EE	Assiette retenue pour le calcul des gisements	Hypothèse basse d'EE	Hypothèse haute d'EE	Données source pour le calcul	Robustesse globale 0 = faible 4 = forte	Indicateur	Hypothèse	Source des données	% de mise en œuvre retenu		% d'évolution retenu entre 2010 et 2027			
											Hypothèse basse	Hypothèse haute	Hypothèse basse	Hypothèse haute		
AEE4	Goutte à goutte en grande culture	Maïs grain de consommation (équipement sur enrouleur) = 5 à 25 % en année moyenne	Surface en maïs (grain + ensilage + doux + semences) irrigué avec enrouleur dans chaque PE	100 m³/ha	500 m³/ha	Surface en maïs irrigué dans chaque PE : Données DRAAF : données de la PAC2010 % enrouleur : Enquête PK 2011 (Données régionales disponibles sur maïs : PC / Aq / MP) PC : 88 % Aq : 42 % MP : 66 % LR, Auvergne, Limousin = MP : 66 % → même valeur pour tous les PE de chaque région	2	Surface en maïs (grain + ensilage + doux + semences) irrigué avec GAG dans chaque PE	0 %	A part quelques exceptions, pas de GAG en GC (encore au stade expérimentations)	2 %	5 %	+ 2 %	+ 5 %	Beaucoup de contraintes au développement (coût, pentes, etc.) % d'évolution : expertise cotech élargi	
AEE5	Goutte à goutte ou microjets en arboriculture	Pommes = 50 à 55 % en année moyenne (sur aspersion bien piloté)	Surface en pommes irriguées par aspersion dans chaque PE	2 300 m³/ha	2 500 m³/ha	Surface en pommes irriguées dans chaque PE : Données DRAAF : données de la PAC2010 Surface de pommes irriguées par aspersion : Données DRAAF	2	Surface en pommes irriguées avec GAG ou microjets dans chaque PE	Aq : 75 % MP : 25 % LR ≈ MP : 25 % PC ≈ Aq : 75 %	Données DRAAF : Surface de pomme irriguée par aspersion dans chaque PE : 75 % en MP, 25 % en Aquitaine - On considère également 25 % en PC	Aq : 80 % MP : 70 % LR ≈ MP : 70 % PC ≈ Aq : 80 %	Aq : 100 % MP : 100 % LR = MP : 100 % PC ≈ Aq : 100 %	Aq / PC : + 10 % MP / LR : + 45 %	Aq / PC : + 25 % MP / LR : + 75 %		
AEE6	Optimisation et réduction des pertes sur les réseaux collectifs	Synthèse des diags AEAG = EE possibles / fuites sur 25% des réseaux EE évaluées en moyenne à 5 % sur ces réseaux = EE possibles / amélioration de la gestion sur au moins 50 % des réseaux Manque de données pour quantifier les EE mais potentiel évalué de 5 à 10 % (Résultat dépendant de l'échantillon diagnostiqué)	Volume d'eau prélevé pour l'irrigation par les réseaux collectifs pour chaque PE	5 %	10 %	Volumes d'eau prélevés pour l'irrigation par les réseaux collectifs dans chaque PE : Données AEAG	3	Nombre de réseaux collectifs "sans fuites" (=volume d'eau prélevé par des réseaux collectifs "sans fuites") et réseaux collectifs avec gestion optimisée	25 à 50 %	Synthèse Agence sur les audits-diagnostics + données régions MP / Aquitaine / PC MP : sur la période 2009-2013, 69 projets de modernisation financés Aquitaine : sur la période 2007-2015, 36 projets de modernisation ont été financés PC : pas de financement Environ 750 réseaux collectifs sur le BVAG	50 à 75 %	60 à 85 %	+ 25 %	+ 35 %	→ environ 20 à 25 projets / an soit 200 à 250 projets sur 10 ans	
AEE7	Dates de semis / précocité des variétés / tolérance des variétés au stress hydrique	Maïs grain de consommation Date de semis et précocité : 1 tour d'eau = 10 à 15 % en année moyenne	Surface en maïs (grain + ensilage) irrigué dans chaque PE	200 m³/ha	300 m³/ha	Surface en maïs (grain + ensilage) irrigué dans chaque PE : Données DRAAF : données de la PAC2010	2/3	Surface en maïs (grain + ensilage) irrigué avec variété précoce ou tolérante et/ou semis précoce dans chaque PE	?	Manque de connaissance sur l'état "0"	?	?	+ 10 %	+ 30 %	% d'évolution : expertise cotech élargi	
AEE8	Semis direct avec couverts végétaux	-	-	NR	NR	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
AEE9	Agroforesterie	-	-	NR	NR	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Référence pour comparer le potentiel d'économies d'eau des différentes actions																
AEE10	Substitution du maïs par autres cultures (irriguées ou non)	Maïs grain de consommation irrigué → Soja irrigué - 10 % pour une conversion vers du soja irrigué Maïs grain de consommation irrigué → Tournesol irrigué - 60 % pour une conversion vers du tournesol irrigué Maïs grain de consommation irrigué → Blé de qualité irrigué - 80-90 % pour une conversion vers du blé de qualité irrigué Maïs grain de consommation irrigué → Cultures sèches (type céréales d'hiver) - 100 % pour une conversion vers des cultures sèches	Surface en maïs grain de consommation irrigué dans chaque PE	200 m³/ha	1200 m³/ha	1700 m³/ha	2000 m³/ha	2	Surface en maïs grain de consommation irrigué dans chaque PE	-	-	-	-	+ 5 %	+ 20 %	Pour chaque "scénario", on fait l'hypothèse d'une conversion de 5 % / 10 % / 15 % / 20 %. Résultats à ne traiter qu'en relatif par rapport aux autres actions. Les chiffres de +5 à +20 % ne correspondent pas à des objectifs à atteindre mais à des hypothèses de travail. Ils serviront de référence pour comparer le potentiel d'économies d'eau des différentes actions.

G. III. ANNEXE 3 : RESULTATS DE LA COMPARAISON ENTRE L'INDICATEUR AGRO-CLIMATIQUE D'OSIRIS ET LES VOLUMES PRELEVES ANNUELLEMENT DANS LES PERIMETRES ELEMENTAIRES « TESTS » RETENUS

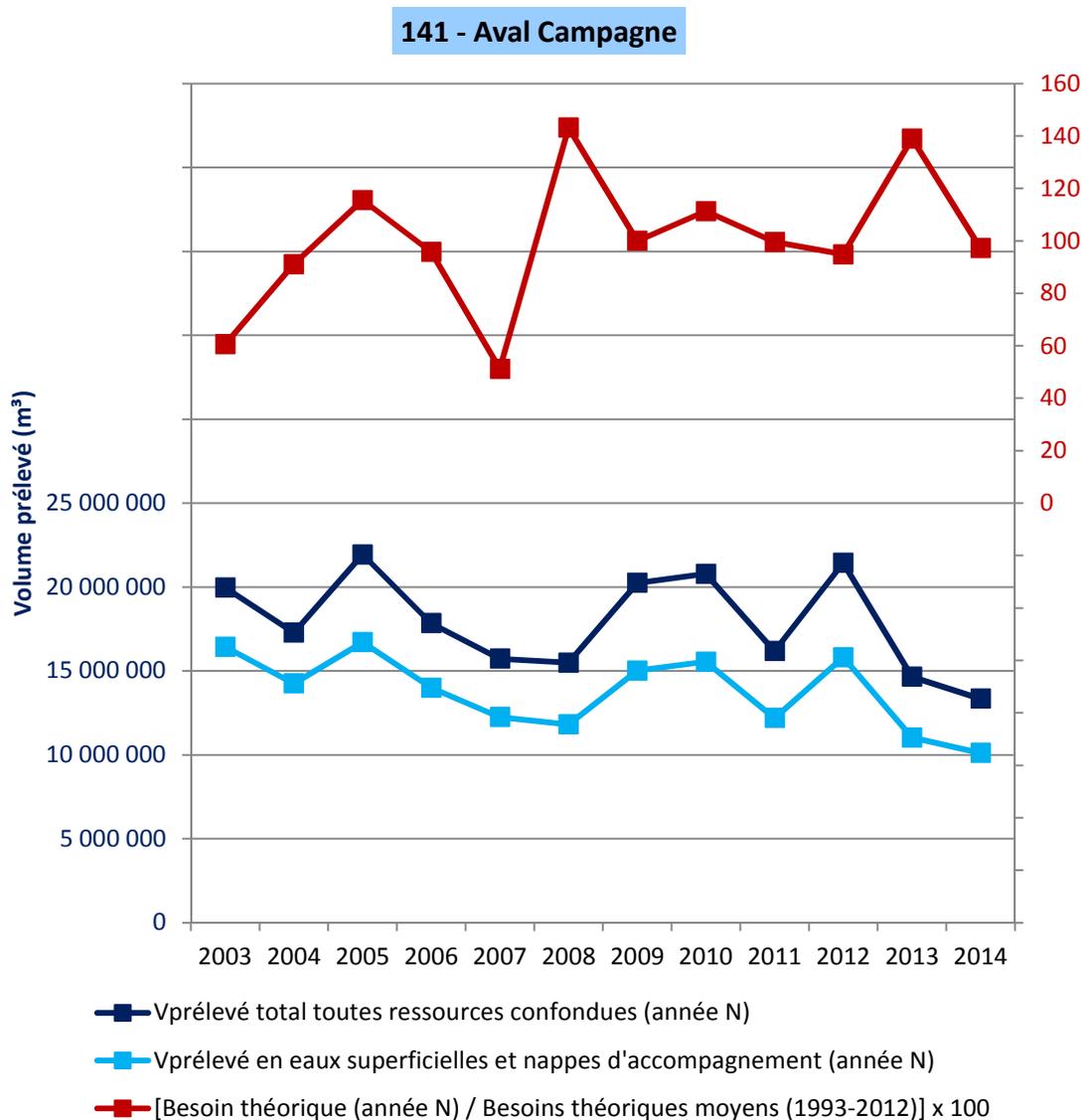
Pour chacun des 11 périmètres élémentaires retenus pour la comparaison entre volume annuel prélevé et indicateur agro-climatique, les résultats sont présentés sur les figures ci-dessous. Comme nous ne disposons pas de données annuelles sur les surfaces irriguées en maïs grain pour les PE sélectionnés, la comparaison du volume annuel prélevé et de l'indicateur passe par la comparaison de l'allure des courbes.

Figure 15 : Comparaison entre volume annuel prélevé et indicateur agro-climatique d'OSIRIS dans les PE « tests » retenus



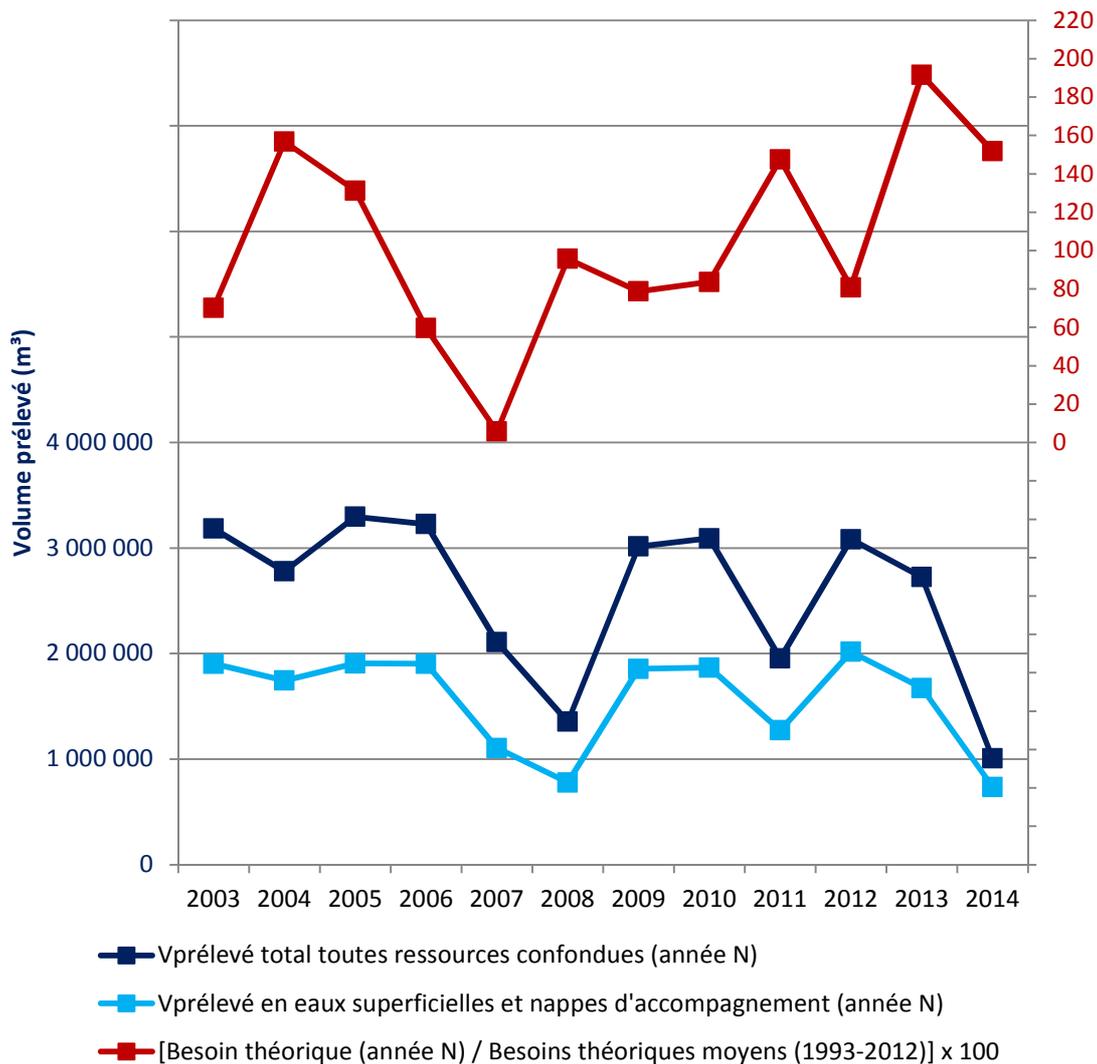
→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 140 – Audon-StVincent sont globalement en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation quel que soit le type de ressource prélevé (excepté pour l'année 2008 et

2010). Les années de besoins théoriques forts sont à peu près les mêmes que les années où les prélèvements sont les plus importants.

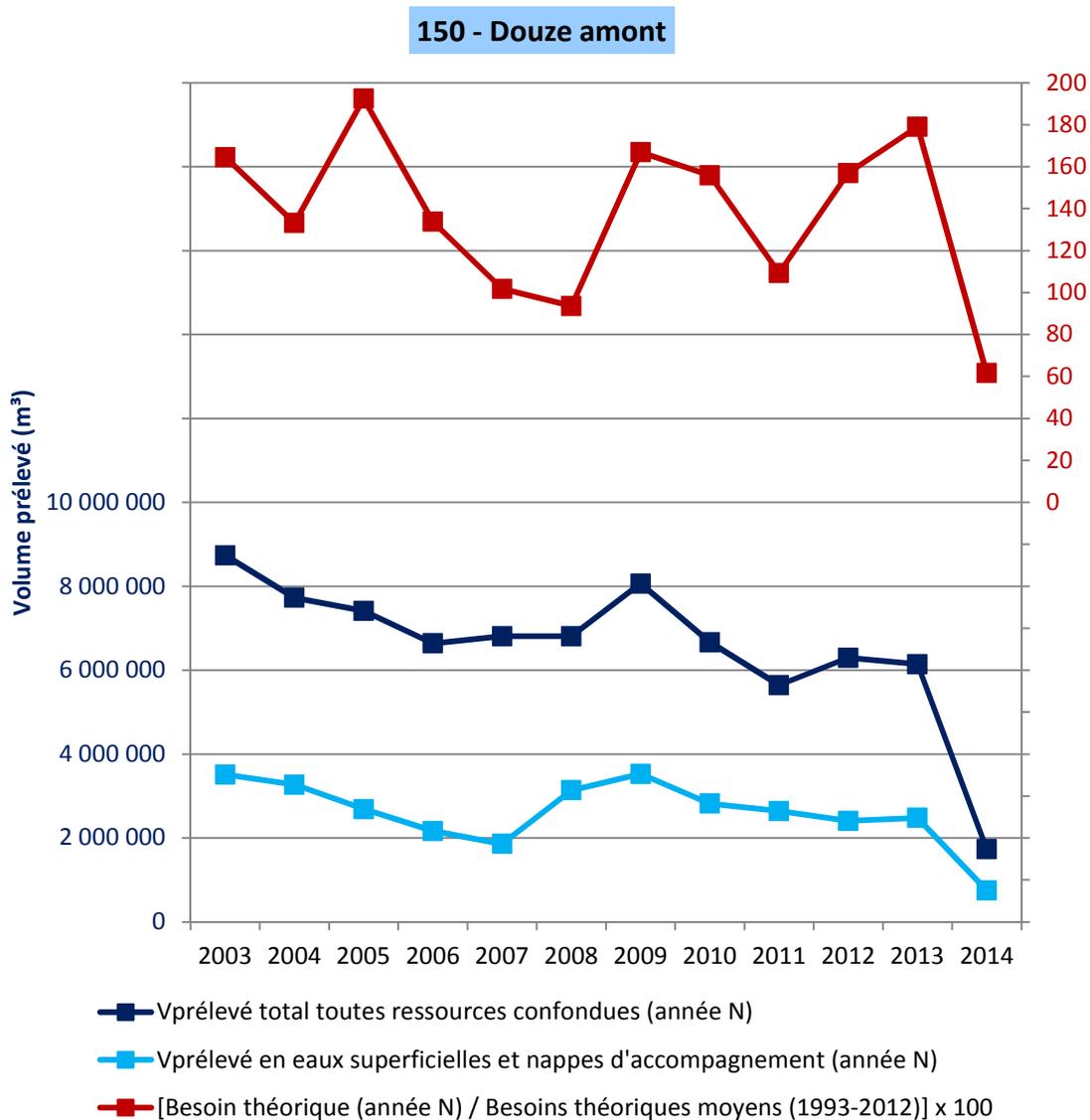


→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 141 – Aval campagne ne sont pas toujours en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation que soit le type de ressource prélevé (forme des courbes différentes).

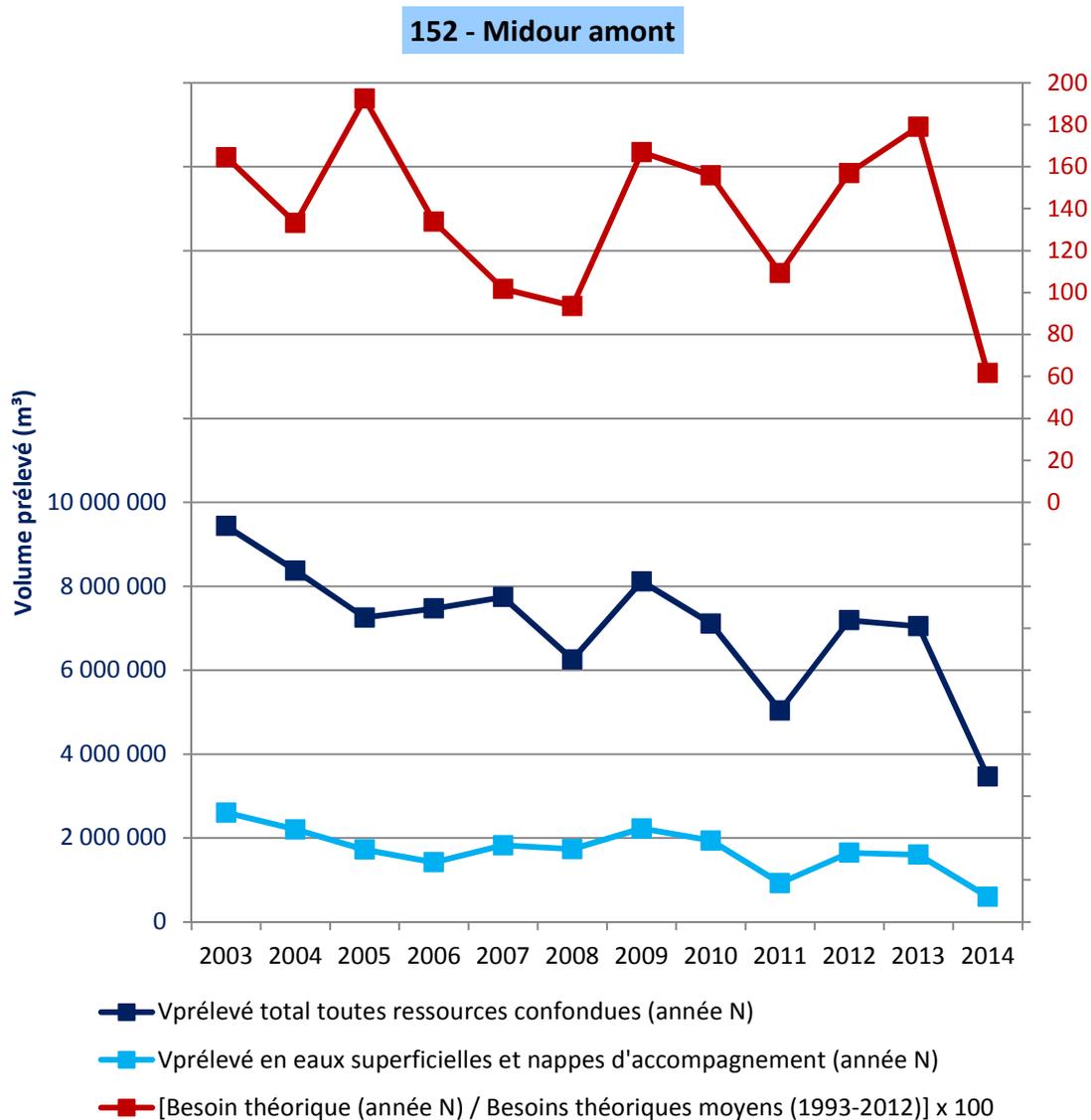
147 - Louts



→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 147 – Louts ne sont pas toujours en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation que soit le type de ressource prélevé (forme des courbes différentes).



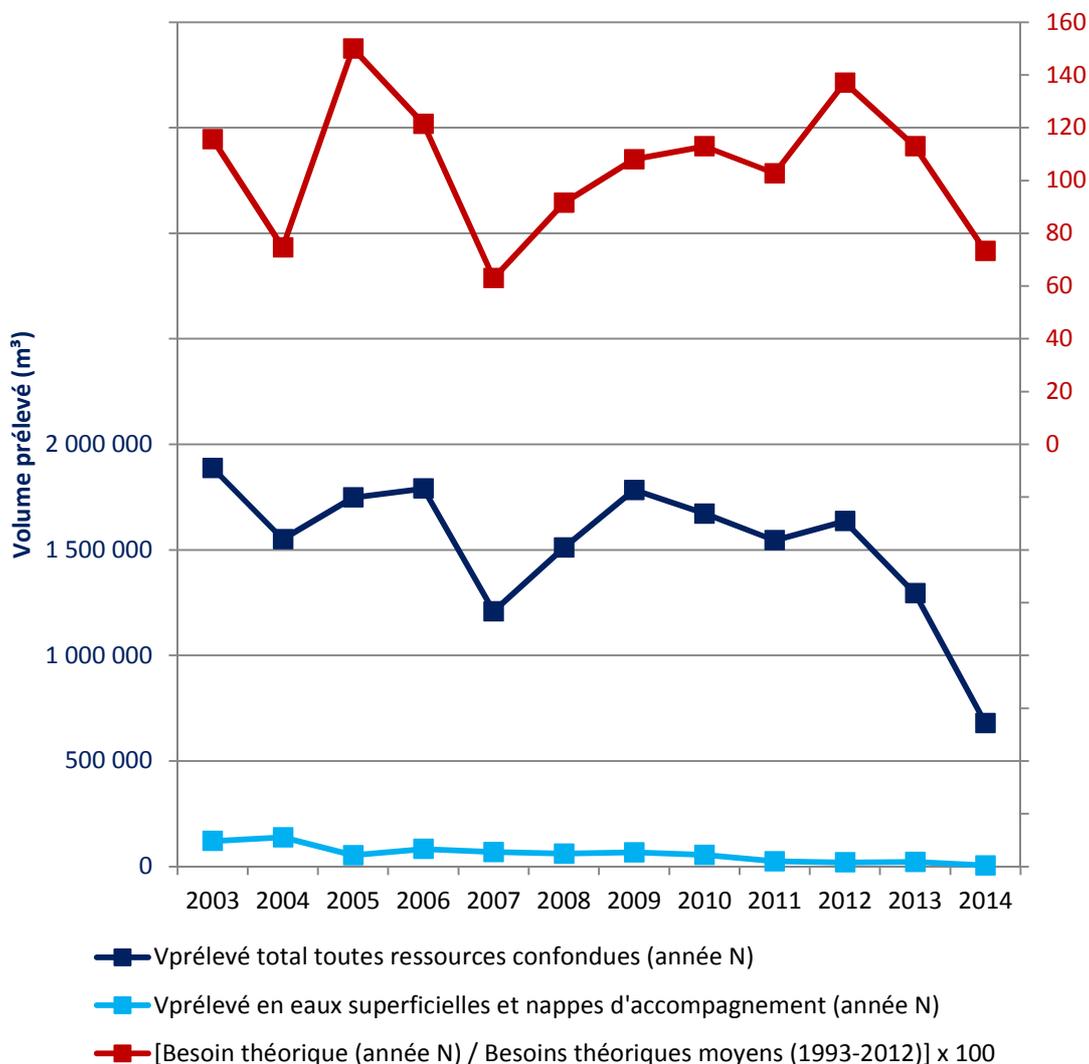
→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 150 – Douze amont ne sont pas toujours en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation que soit le type de ressource prélevé (forme des courbes différentes, surtout avant 2008).



→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 152 – Midour amont ne sont pas toujours en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation que soit le type de ressource prélevé (forme des courbes différentes, surtout avant 2008).

PE du sous-BV Isle Dronne

77 - Tude

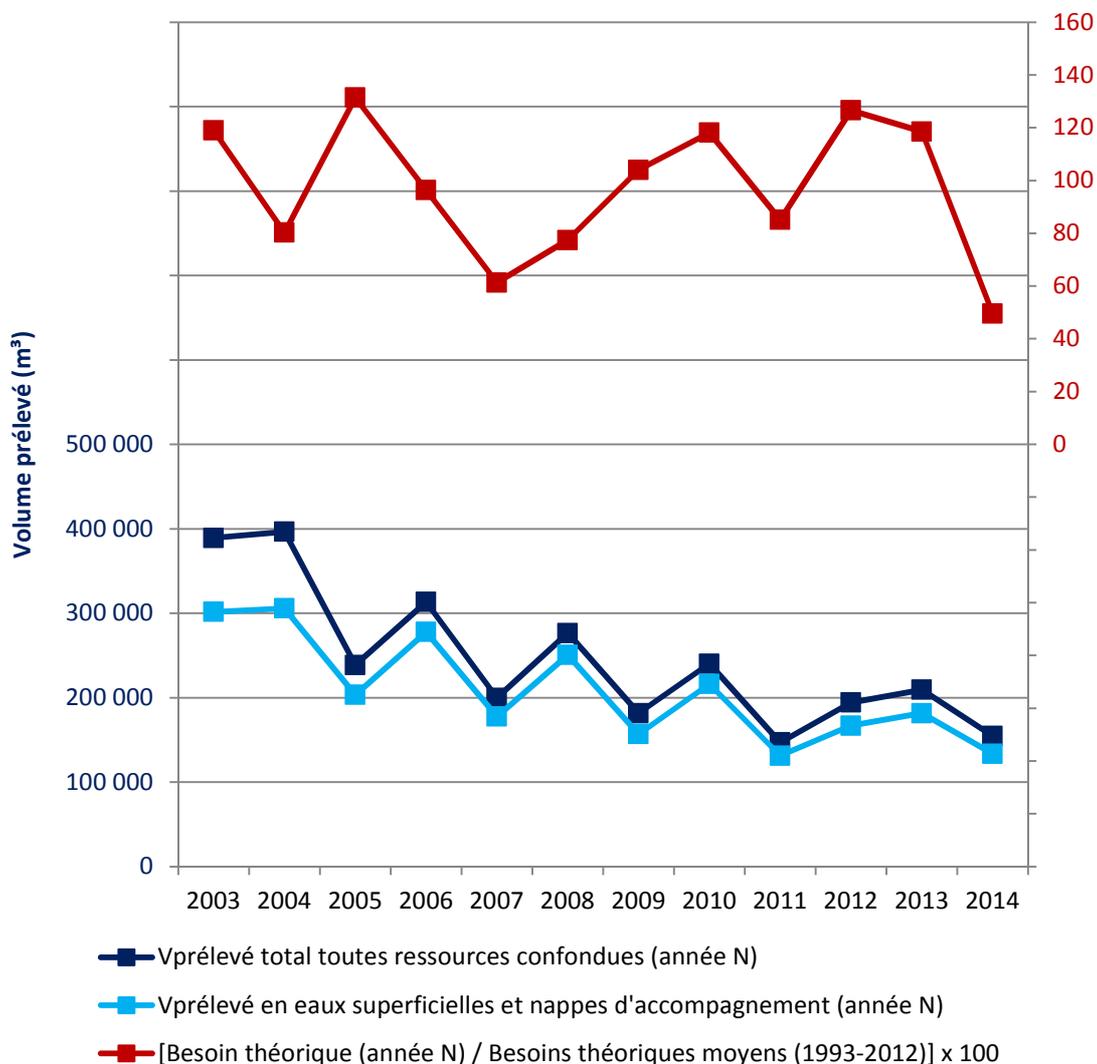


→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 77 - Tude sont globalement en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation toutes ressources confondues (excepté pour les années 2005 et 2010).

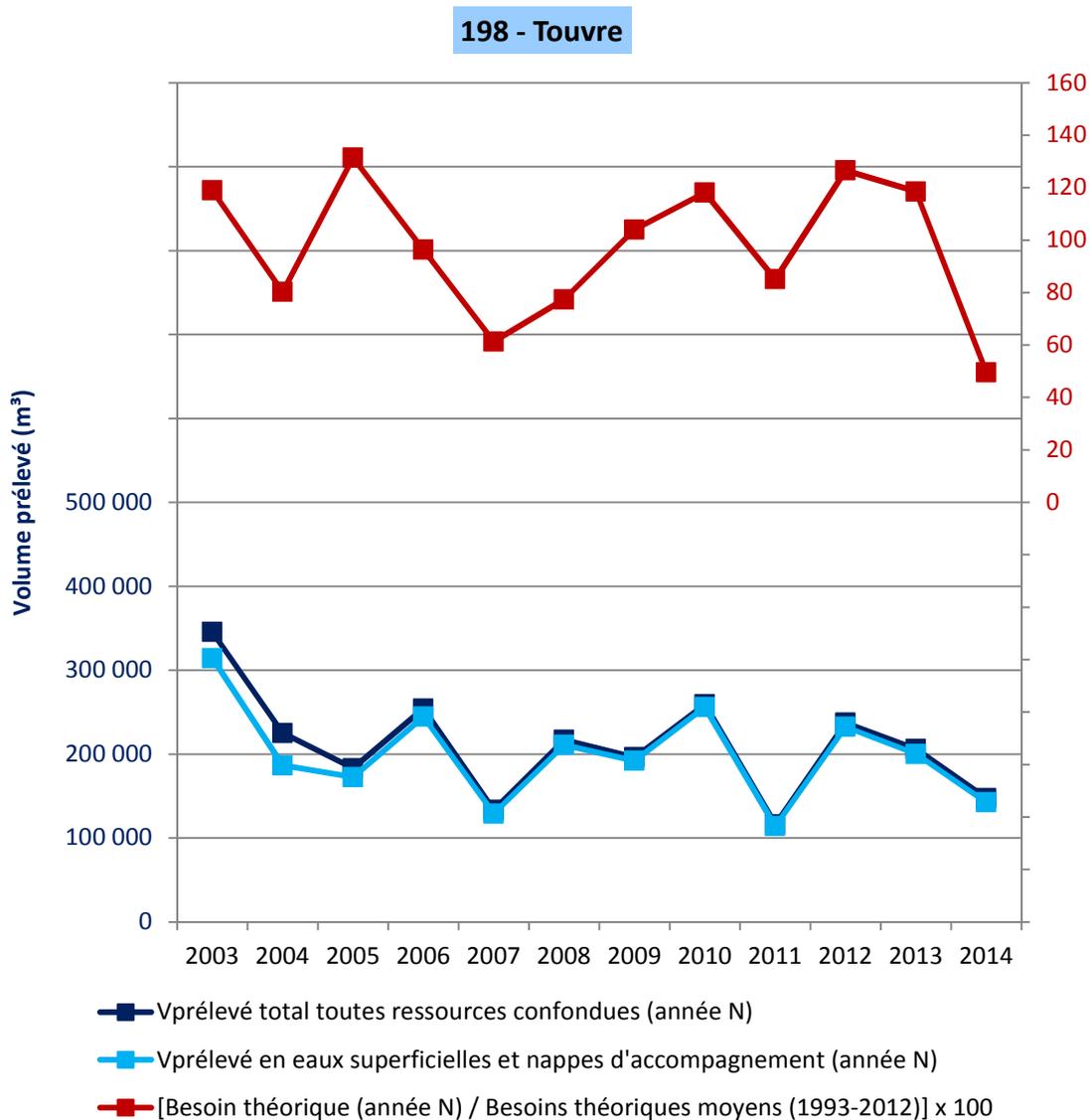
En revanche, les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 77 - Tude en eaux superficielles et nappes d'accompagnement ont tendance à diminuer quel que soit les besoins du maïs grain de consommation.

PE du sous-BV Charente

193 - Argence

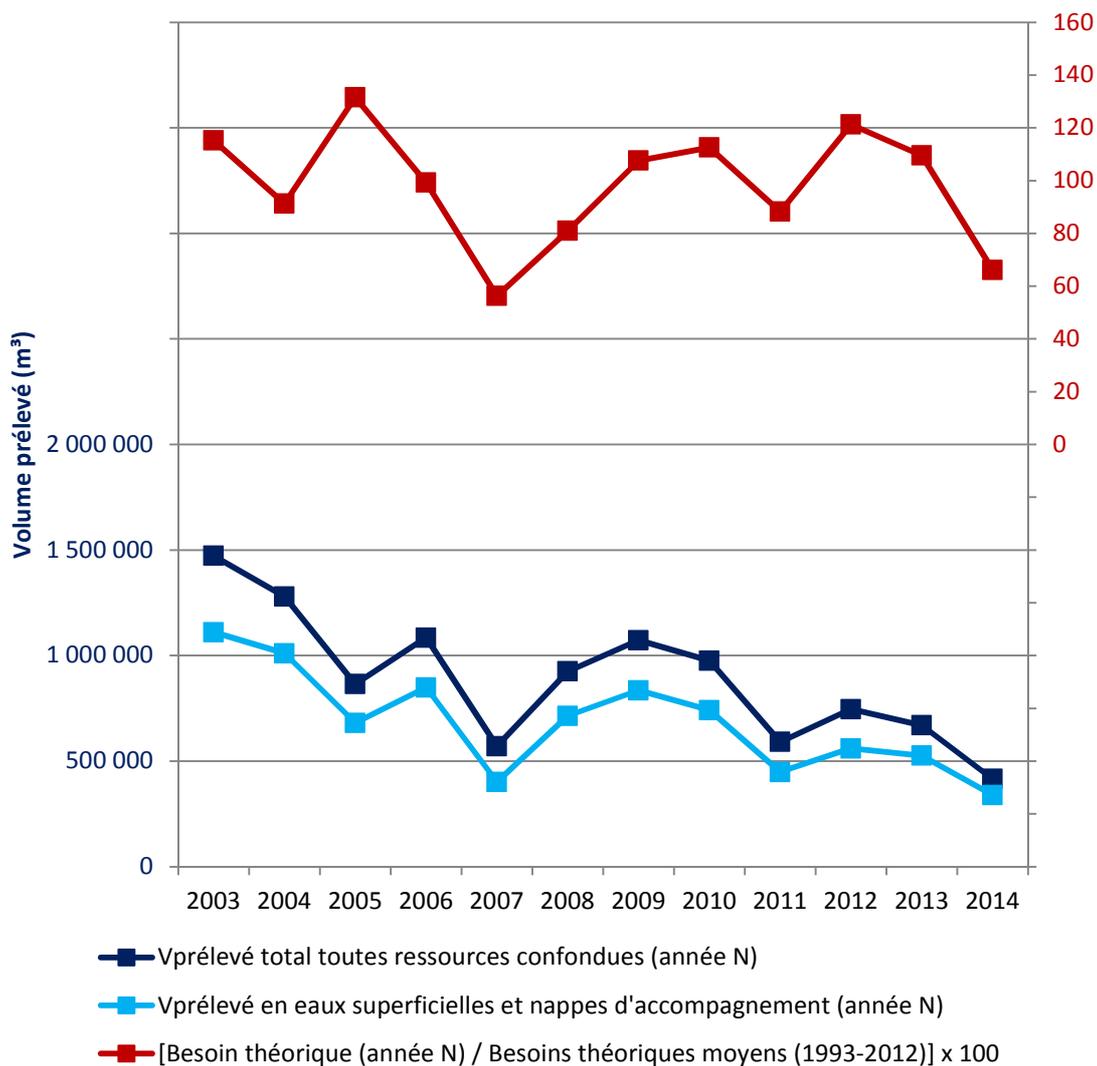


→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 193 - Argence ne sont pas toujours en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation que soit le type de ressource prélevé (forme des courbes différentes).



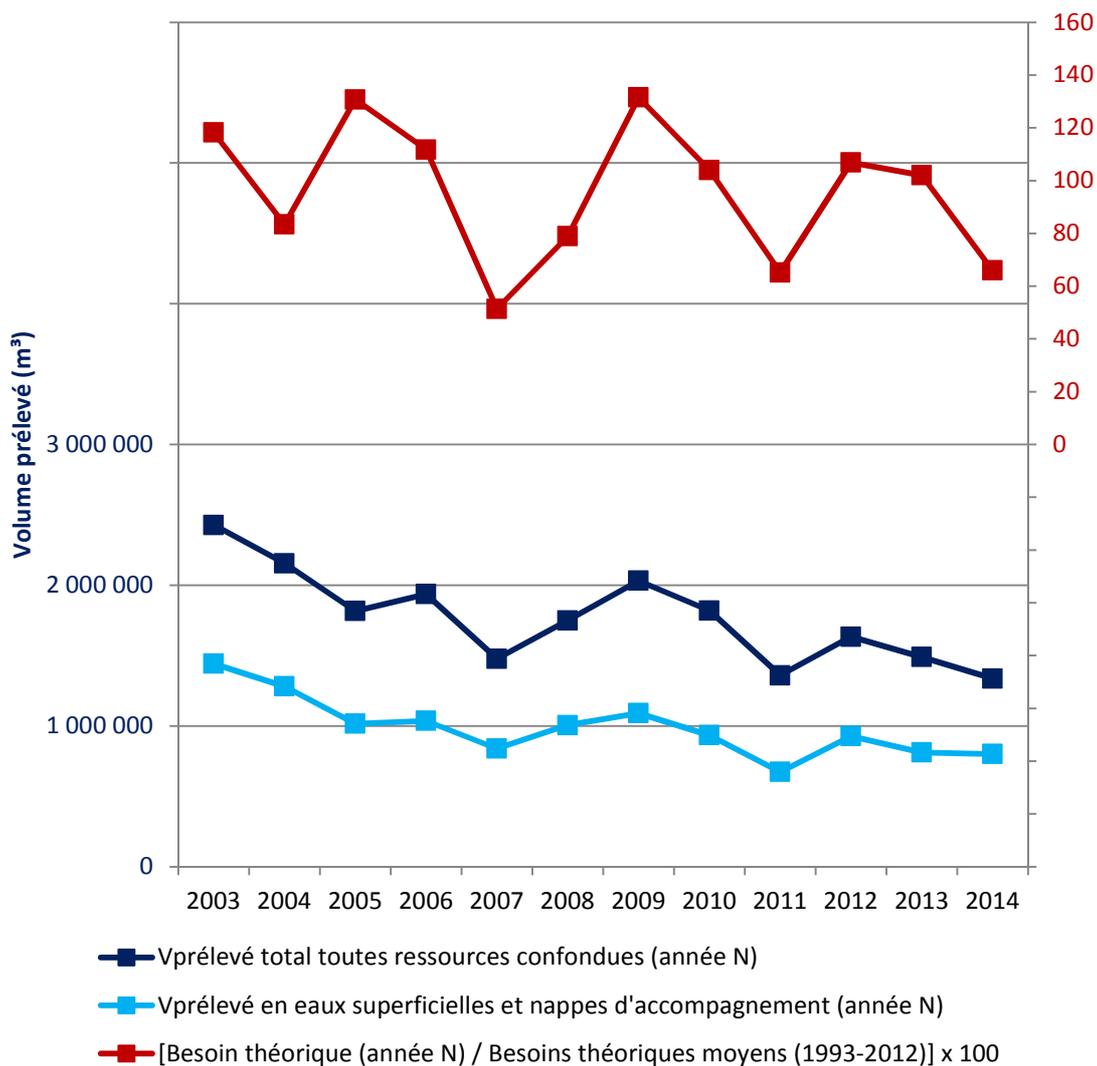
→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 198 - Touvre sont globalement en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation quel que soit le type de ressource prélevé (excepté pour l'année 2005 et 2009).

200_02 - Charente aval en Charente



→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 200_02 Charente aval en Charente sont globalement en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation quel que soit le type de ressource prélevé (excepté pour l'année 2005).

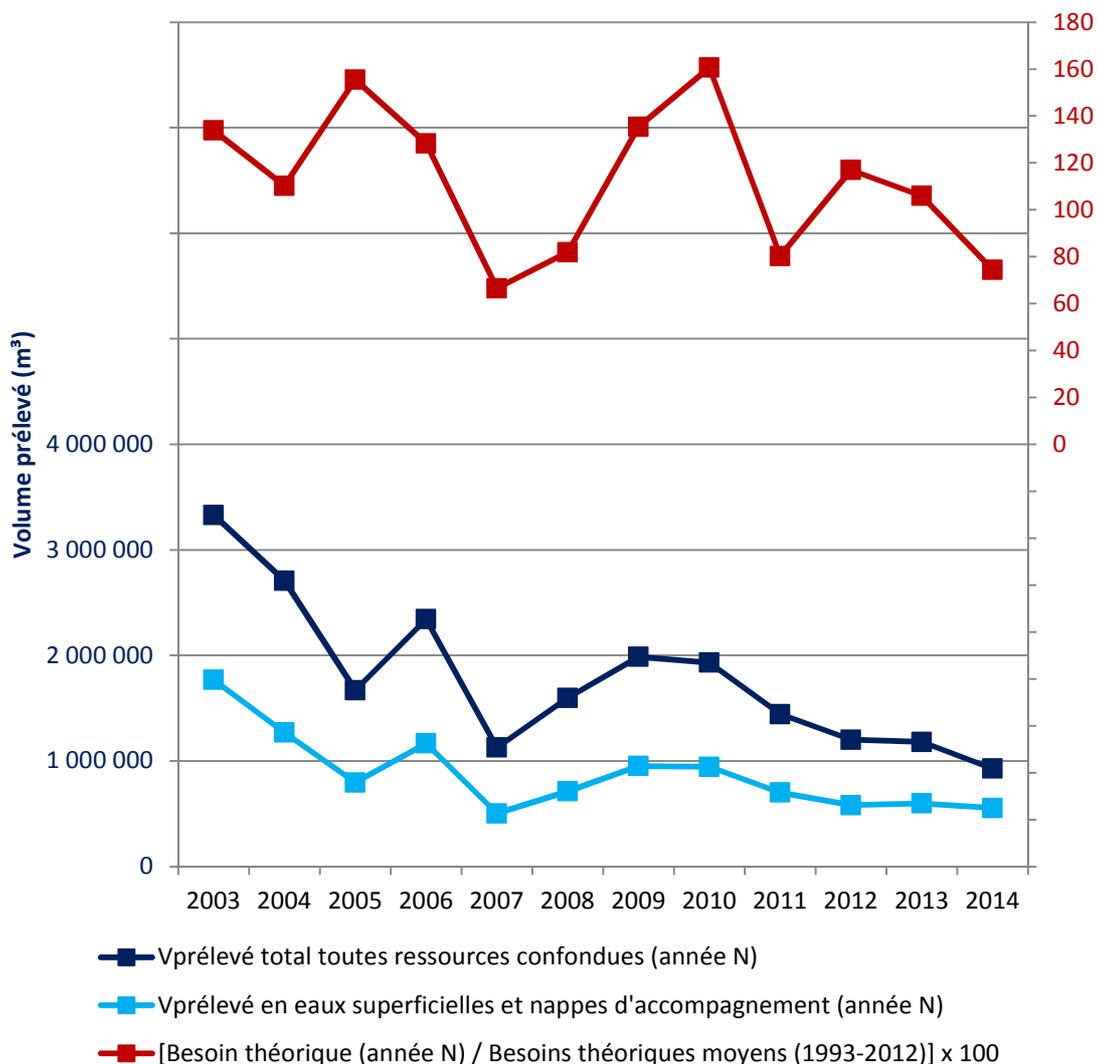
231 - Bruant



→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 15231 – Bruant ne sont pas toujours en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation que soit le type de ressource prélevé (forme des courbes différentes).

Autre PE

156_01 - Fleuves côtiers en ZRE



→ Les tendances observées sur l'évolution des prélèvements pour l'irrigation dans le PE 156_01 – Fleuves côtiers en ZRE ne sont pas toujours en adéquation avec celles observées sur les besoins du maïs grain de consommation que soit le type de ressource prélevé (forme des courbes différentes).

