

CACG

Complément au rapport d'étude d'avril 2008



INSTITUTION ADOUR

Hautes-Pyrénées
Gers
Landes
Pyrénées-Atlantiques

Bilan besoins-ressources sur le bassin versant de la Midouze

Simulations complémentaires



La Midouze en amont de Tartas

Octobre 2008



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

CONSEIL REGIONAL



AQUITAINE



CONSEIL
RÉGIONAL
MIDI-PYRÉNÉES



Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne

Chemin de l'Alette BP 449 / 65004 Tarbes cedex

Tél. : +33 (0)5 62 51 71 49 / Fax : +33 (0)5 62 51 71 30 / www.cacg.fr



compagnie d'aménagement des
coteaux de gascogne
Aquitaine Midi-Pyrénées

Aménager les territoires et gérer l'eau

SOMMAIRE

1 - CARACTERISTIQUES DES SCENARIOS 3 ET 4	2
1.1 - Création d'une région agricole « Ludon ».....	2
1.2 - Abaissement des volumes d'écrêtement testés.....	2
2 - RESULTATS DU SCENARIO 3	4
2.1 - Résultats.....	4
2.2 - Commentaires des résultats du scénario 3	6
3 - RESULTATS DU SCENARIO 4	7
3.1 - Résultats.....	7
3.2 - Commentaires des résultats du scénario 4	9
4 - RECHERCHE DES VOLUMES D'ECRETEMENT TESTES PERMETTANT D'APPROCHER UNE SITUATION D'EQUILIBRE	10
5 - RECAPITULATIF DES RESULTATS PAR SOUS-BASSIN	25

Le rapport d'étude de bilan besoins-ressources sur le bassin de la Midouze a été remis en Avril 2008. Il a conclu, pour le scénario de référence retenu par la CLE (scénario 2d), à un déficit résiduel sur le bassin de 12 Mm³ (déficit quinquennal sur les chroniques LAGON) à 18 Mm³ (déficit décennal LAGON).

Une analyse sommaire des solutions de renforcement de la ressource en eau a été présentée dans ce rapport, à partir de sites de barrage déjà inventoriés dans des études antérieures. Aucune solution de ce type n'ayant été identifiée pour les affluents de la zone des sables (affluents de rive droite et Ludon), le comité de pilotage a sollicité la CACG pour effectuer des simulations complémentaires en abaissant les prélèvements agricoles. L'objectif était, selon le cahier des charges de ce complément d'étude, d'« évaluer la réduction des quotas de prélèvements agricoles nécessaires à l'annulation des déficits par sous-bassins »

Deux nouvelles simulations de bilan besoins-ressources ont ainsi été réalisées. Par rapport au scénario de référence, elles ont consisté à diminuer les prélèvements d'irrigation en abaissant leur valeur-plafond annuelle. Les nouveaux scénarios sont intitulés « **scénario n°3** »¹ et « **scénario n°4** ». Il est en effet nécessaire de procéder par itération car cette valeur-plafond annuelle est une donnée d'entrée du bilan et ne constitue pas un résultat. Ces simulations ont permis de disposer de 3 résultats, à partir desquels nous avons pu ensuite évaluer par extrapolation la valeur permettant d'annuler le déficit.

*Remarque importante : Pour ces nouvelles simulations, nous n'emploierons plus le terme de quota qui avait été utilisé de manière finalement mal adaptée dans le rapport d'étude d'Avril 2008. En effet, compte tenu des particularités du bassin, notamment dans la zone des sables, l'écrêtement des prélèvements agricoles que permet d'introduire LAGON ne peut correspondre ici à un quota réel (cf. pour mémoire le rapport d'étude en page 58). Ainsi, nous réserverons le terme de « quota » pour la réalité opérationnelle, alors que nous parlerons dorénavant dans les simulations de « **volume d'écrêtement testé** ».*

¹ La logique de numérotation est la suivante :

- on conserve le même numéro de scénario lorsque les prélèvements sont inchangés, en introduisant des variantes pour les différents jeux de débits consignés (ex : le scénario 2 a ainsi été décliné jusqu'au 2d)
- on change de numéro de scénario dès lors que l'on opère une modification des prélèvements (ex : entre le scénario 1 (abandonné depuis) et le scénario 2, les caractéristiques pédologiques ont été modifiées, conduisant à des besoins en eau différents pour les cultures ; entre le scénario 2 et le scénario 3, ce sont maintenant les volumes d'écrêtement des prélèvements agricoles qui sont modifiés).

1 - CARACTERISTIQUES DES SCENARIOS 3 ET 4

Hormis les 2 points abordés ci-après, les hypothèses du bilan pour les scénarios 3 et 4 sont les mêmes que pour le scénario 2d et en particulier les mêmes surfaces irriguées et les mêmes débits cibles ont été pris en compte.

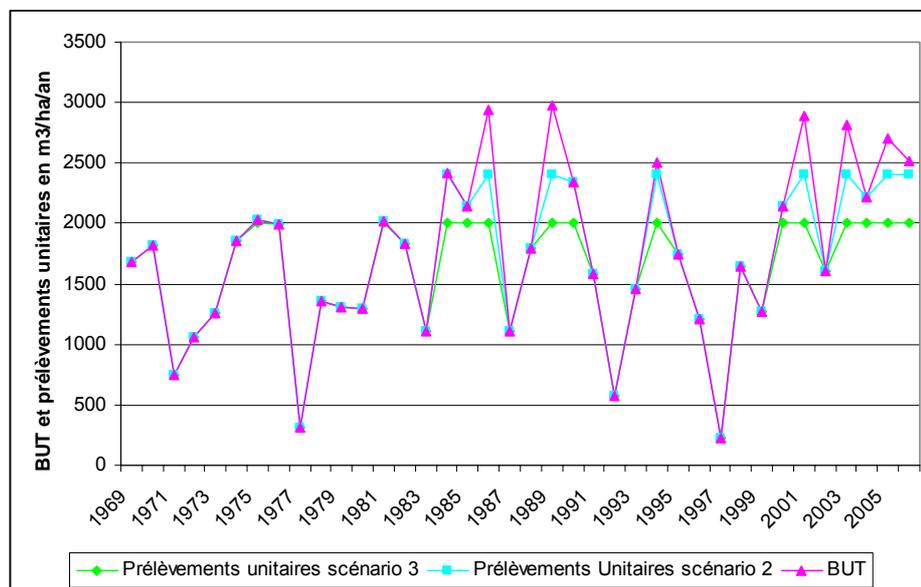
1.1 - Création d'une région agricole « Ludon »

Une région agricole fictive propre au bassin du Ludon a été créée. Ceci permet d'appliquer un volume d'écêtement homogène pour l'ensemble de ce sous-bassin.

1.2 - Abaissement des volumes d'écêtement testés

Ces 2 nouvelles simulations consistent à abaisser les volumes maximaux prélevables pour l'irrigation : les surfaces irriguées sont inchangées, mais on écrête les prélèvements à un niveau inférieur à celui pris en compte dans le scénario 2. Le graphe ci-dessous illustre l'incidence de cet écrêtement, en comparant les volumes unitaires effectivement prélevés selon le scénario aux BUT, besoins unitaires théoriques des cultures (exemple de la région agricole « Landes », comparaison entre le scénario 2 et le scénario 3).

Figure 1 – Comparaison des BUT aux volumes unitaires prélevés dans les scénarios 2 et 3 (exemple de la région agricole des sables des Landes)



Sans volume d'écêtement, les volumes prélevés pris en compte dans les simulations correspondraient aux BUT. Dans le scénario 2, ils ont été écrêtés à une valeur de 2400 m³/ha dans la région agricole « Landes ». Dans le scénario 3, la valeur d'écêtement est cette fois de 2000 m³/ha. Le graphe ci-dessus permet d'illustrer que cet abaissement du volume d'écêtement testé n'influence que les années où les besoins théoriques sont les plus forts.

NB : pour répondre à des interrogations exprimées en réaction aux résultats du scénario n°3, nous précisons que l'application d'un volume d'écrêtement aux prélèvements agricoles est traduite dans LAGON par une réduction proportionnelle des prélèvements tout au long de la campagne d'irrigation et non par un arrêt brusque de ceux-ci.

Le tableau ci-après compare les volumes d'écrêtement des prélèvements agricoles pris en compte dans les scénarios 2, 3 et 4 :

Tableau 1 – Volumes d'écrêtement testés dans les simulations, par région agricole

Nom de la région agricole	Scénario n°2 et ses variantes	Scénario n°3	Scénario n°4
Douze amont	1900	1700	1500
Midour amont	1900	1700	1500
Bas Armagnac	2200	1700	1500
Marsan	2200	1800	1000
Ludon		1800	1000
Landes	2400	2000	1600

Les volumes d'écrêtement testés pour les scénarios 3 et 4 ont été proposés au comité de pilotage, qui les a validés, en deux temps :

- Dans un premier temps (scénario 3) :
 - Pour les régions agricoles de la partie réalimentée (Douze amont, Midour amont et Bas Armagnac), on a cherché à écrêter les prélèvements à une valeur proche du quota actuellement en vigueur. Celui-ci est exprimé en $m^3/(l/s)$ et s'élève à $2400 m^3/(l/s)$. Si l'on considère un coefficient de $0.7 l/s/ha$ (valable plutôt sur la partie landaise), le quota exprimé en m^3/ha approcherait les $1700 m^3/ha$; c'est cette valeur qui a été testée ;
 - Pour les autres régions agricoles, on a proposé, de façon assez arbitraire, de réduire le volume d'écrêtement testés de $400 m^3/ha$.
- Dans un second temps, une fois que les résultats du scénario 3 étaient disponibles, nous avons proposé un nouveau jeu de volumes d'écrêtement pour constituer celui du scénario 4 :
 - Pour les régions agricoles de la partie réalimentée, la valeur de $1500 m^3/ha$ a été évaluée en prolongeant les tendances à la baisse du déficit (entre le scénario 2d et le scénario 3) en fonction du volume d'écrêtement, jusqu'à obtenir un déficit nul pour ces sous-bassins (ça n'est qu'une évaluation, sachant que l'évolution des valeurs statistiques de déficit en fonction du volume d'écrêtement n'est pas linéaire) ;
 - Pour les autres régions agricoles, ce même principe a été appliqué, sachant que, pour certains des sous-bassins concernés, l'atteinte de la situation d'équilibre nécessiterait des volumes d'écrêtement encore plus faibles, mais que l'obtention du troisième point permet ensuite par ajustement de déterminer le point d'équilibre (NB : il vaut mieux tester une valeur trop forte plutôt qu'une valeur trop faible. En effet, si on teste une valeur donnant un déficit nul, on ne peut pas savoir à partir de quel volume d'écrêtement le déficit s'est annulé).

2 - RESULTATS DU SCENARIO 3

2.1 - Résultats

Le tableau joint en page suivante fournit les résultats de cette nouvelle simulation. Par rapport au scénario 2d, le déficit global du bassin est ainsi abaissé de 18 à 13 Mm³ si l'on considère les valeurs décennales obtenues sur les chroniques LAGON et de 12 à 8 Mm³ pour les valeurs quinquennales.

Dans la présentation des résultats, le même découpage en sous-bassins que dans les calculs précédents a été conservé pour permettre la comparaison des scénarios entre eux.

2.2 - Commentaires des résultats du scénario 3

2.2.1 - Partie amont : bassins des coteaux réalimentés

Pour ces bassins, on a cherché à écrêter les prélèvements à une valeur proche du quota actuellement en vigueur. Celui-ci est exprimé en $\text{m}^3/(\text{l/s})$ et s'élève à $2400 \text{ m}^3/(\text{l/s})$. Si l'on considère un coefficient de 0.7 l/s/ha (valable plutôt sur la partie landaise), le quota exprimé en m^3/ha approcherait les $1700 \text{ m}^3/\text{ha}$; c'est cette valeur qui a été testée.

Pour ces bassins, ce nouveau scénario fait toujours apparaître des déficits, mais nettement moindres que dans les simulations précédentes (divisés au moins de moitié) :

- Midour amont Laujuzan : le déficit est abaissé à 0.4 Mm^3 (valeur décennale)
- Laujuzan –Arthez : 0.3 Mm^3
- Douze amont Cazaubon : 0.3 Mm^3

2.2.2 - Zone de transition bassins des coteaux / bassins des sables

Ce sont des bassins partiellement réalimentés, où apparaissent les prélèvements en nappe et où la pression de prélèvement peut être très forte (Ludon notamment).

Malgré l'abaissement des volumes d'écrêtement des prélèvements, ces sous-bassins restent encore nettement déficitaires :

- Arthez – Mont-de-Marsan (hors Ludon) : 1.1 (T=5ans) à 1.7 (T=10ans) Mm^3
- Ludon : 1.8 à 2.2 Mm^3
- Cazaubon-Roquefort : 1.0 à 1.4 Mm^3

Pour ces sous-bassins, compte tenu de la faible réduction du déficit entre les scénarios 2d et 3, l'atteinte d'une situation d'équilibre par la seule réduction des prélèvements agricoles va être très difficile et nécessiter un abaissement très important du volume d'écrêtement.

2.2.3 - Bassins des sables, non réalimentés

- Les quelques bassins qui n'étaient pas déficitaires dans le scénario 2d le restent évidemment : Douze aval, Estrigon, Retjons ;
- Le bassin du Géloux accède à une situation d'équilibre et le bassin du Bes s'en approche (0.1 Mm^3 en valeur quinquennale) ; les bassins de l'Estampon et de la Gouaneyre voient leur déficit réduit à un niveau plus acceptable (environ 0.3 Mm^3 chacun) ;
- Par contre, l'axe Midouze (hors affluent) reste fortement déficitaire, avec 3 Mm^3 de déséquilibre en situation quinquennale sèche. Ce déficit est explicable par la forte pression de prélèvement mais également et surtout par le débit consigne retenu à Campagne (= DOE = $7 \text{ m}^3/\text{s}$) relativement plus ambitieux que ceux retenus en amont et sur les affluents. Rappel : avec un débit consigne plus bas (cf. scénario 2c par exemple), ce sous-bassin n'était pas déficitaire ou très peu. L'évolution du déficit en fonction du volume d'écrêtement laisse présager que la situation d'équilibre de ce sous-bassin ne pourra être obtenue par la seule réduction des prélèvements agricoles.

3 - RESULTATS DU SCENARIO 4

3.1 - Résultats

Le tableau joint en page suivante fournit les résultats de cette nouvelle simulation. Par rapport au scénario de référence 2d, le déficit global du bassin est ainsi abaissé de 18 à 8 Mm³ si l'on considère les valeurs décennales obtenues sur les chroniques LAGON et de 12 à 4 Mm³ pour les valeurs quinquennales.

3.2 - Commentaires des résultats du scénario 4

3.2.1 - Partie amont : bassins des coteaux réalimentés

Dans ce nouveau scénario, la situation apparaît plus ou moins équilibrée pour ces sous-bassins :

- Midour amont Laujuzan : le déficit résiduel est abaissé à 0.2 Mm³ (valeur décennale) ;
- Laujuzan –Arthez : 0.1 Mm³ ;
- Douze amont Cazaubon : -0.2 Mm³ ; pour ce sous-bassin, on a même un excédent de ressource compte tenu des volumes mobilisés dans les barrages de réalimentation ; cet excédent permettrait de combler une partie du déficit du sous-bassin situé en aval.

Rappel : le déficit absolu est par définition ≥ 0 ; seul le déficit résiduel peut être négatif, lorsque le déficit absolu est inférieur au volume total mobilisé en amont dans des retenues de réalimentation.

3.2.2 - Zone de transition bassins des coteaux / bassins des sables

Dans cette zone de transition qui n'est plus réalimentée que de façon partielle et où par contre la pression de prélèvements est forte avec notamment l'apparition de prélèvements en nappe, on continue à constater des déficits non négligeables :

- Arthez – Mont-de-Marsan (hors Ludon) : 0.8 (T=5ans) à 1 (T=10ans) Mm³ ;
- Ludon : 0.6 à 0.9 Mm³ ;
- Cazaubon-Roquefort : 0.8 à 1.2 Mm³.

Pour ces sous-bassins, l'atteinte d'une situation d'équilibre par la seule réduction des prélèvements agricoles nécessiterait un abaissement encore important du volume d'écrêtement. Par prolongement des courbes d'évolution du déficit en fonction du volume d'écrêtement (cf. plus loin cette approche), il apparaîtrait que l'on s'approcherait d'une situation d'équilibre pour un volume d'écrêtement très bas, de l'ordre de 400 à 500 m³/ha.

3.2.3 - Bassins des sables non réalimentés

- Les quelques bassins qui n'étaient pas déficitaires dans le scénario 3 le restent évidemment : Douze aval, Estrigon, Retjons, Géloux ;
- La situation d'équilibre est plus ou moins atteinte sur l'Estampon, la Gouaneyre et le Bes avec des déficits quinquennaux ≤ 0.2 Mm³ ;
- L'axe Midouze (hors affluent) reste encore largement déficitaire, avec 1.5 Mm³ de déséquilibre pour la période de retour T=5ans.
L'évolution du déficit en fonction du volume d'écrêtement montre les difficultés d'obtention de la situation d'équilibre par la seule réduction des prélèvements agricoles. La prolongation de la tendance conduit à évaluer le volume d'écrêtement permettant d'accéder à l'équilibre à 200 m³/ha environ (cf. paragraphe suivant).

4 - RECHERCHE DES VOLUMES D'ECRETEMENT TESTES PERMETTANT D'APPROCHER UNE SITUATION D'EQUILIBRE

A partir des résultats des scénarios 2d, 3 et 4, nous avons réalisé un examen par sous-bassin de l'évolution du déficit en fonction du volume d'écrêtement testé, en volume unitaire ($m^3/ha/an$) si possible et en volume total (volume unitaire x surface irriguée, exprimé en Mm^3/an).

NB : L'analyse en volume total d'écrêtement testé présente un intérêt dans l'optique du « volume prélevable »² à déterminer par bassin. Cependant,

1. *Cette approche en volume total présente des limites dont il faudra rester conscient : la relation entre volume total d'écrêtement testé et déficit n'est univoque que lorsque certaines hypothèses de base sont figées, en particulier la répartition des prélèvements par origine de l'eau, leur localisation dans le sous-bassin, l'application d'un volume d'écrêtement unitaire constant par région agricole... Dès lors que l'on globalise le volume d'écrêtement, on risque de ne retenir que cette valeur et perdre la trace des hypothèses. Or si l'on choisit de répartir les prélèvements de manière différente par rapport à la situation actuelle (par exemple si des prélèvements en nappe profonde sont transférés vers une nappe superficielle ou une rivière), le déficit risque d'être modifié (augmenté dans l'exemple cité) même si l'on applique le même volume d'écrêtement total.*

Les résultats seront exprimés en volume d'écrêtement unitaire, en m^3/ha .

2. *Les modalités de détermination du « volume prélevable » sont encore en cours de discussion et n'ont pas fait l'objet de préconisations officielles.*
3. *Le « volume prélevable » peut tenir compte des projets de création de nouvelles réserves dont la mise en eau sera effective avant fin 2014, alors que les résultats présentés ci-après ne considèrent aucune création de ressource supplémentaire et sont basés uniquement sur la réduction des prélèvements agricoles.*

La détermination du volume d'écrêtement testé permettant d'approcher une situation d'équilibre est présentée par sous-bassin dans les planches jointes. Elle est basée sur les principes suivants :

- Elle a consisté à prolonger la tendance des courbes d'évolution des valeurs statistiques de déficit en fonction du volume d'écrêtement testé.
- La valeur statistique retenue est la quinquennale pour les bassins non réalimentés et la décennale pour les bassins réalimentés ou partiellement réalimentés.
- Les ajustements statistiques réalisés sur les chroniques de déficit ne prétendent pas évaluer le résultat à mieux que $0.1 Mm^3$ près. Aussi proposons nous un résultat sous forme de fourchette :
 - la valeur basse correspond au volume d'écrêtement testé conduisant à un déficit nul ;
 - la valeur haute correspond au volume d'écrêtement testé conduisant à un déficit de $0.1 Mm^3$, valeur qui apparaît comme un déficit tout à fait négligeable.

Un tableau récapitulatif et les commentaires des résultats sont présentés en fin de document.

² Que chaque « organisme unique chargé de la gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation » (décret n°2007-1381 du 24 septembre 2007) sera chargé de répartir entre les irrigants de son bassin.

Amont Laujuzan

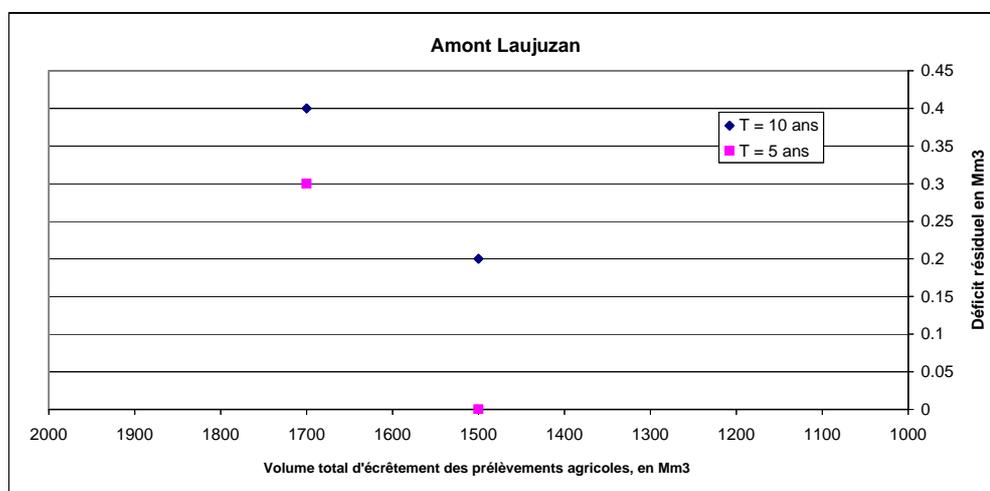
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

2.1 Mm3

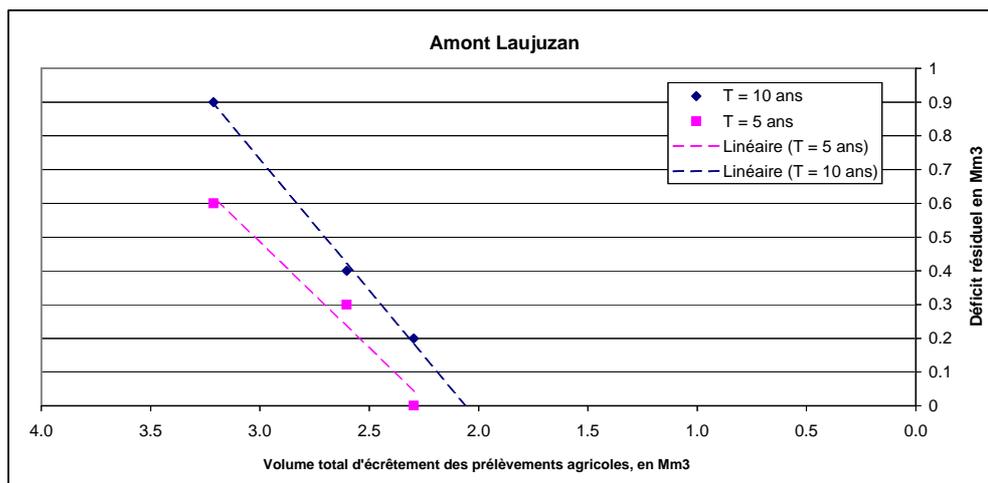
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Midour amont	522	0	1900	3.2	0.9	0.6
	Bas Armagnac	1009	0	2200			
Sc3	Midour amont	522	0	1700	2.6	0.4	0.3
	Bas Armagnac	1009	0	1700			
Sc4	Midour amont	522	0	1500	2.3	0.2	0
	Bas Armagnac	1009	0	1500			

Approche "volume d'écrêtement unitaire": pas adaptée ici au scénario 2d



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement total" (pas assez de points sur le graphe "volume unitaire")

Valeur statistique : 10 ans

Résultat :

Volume total	2.1	à	2.2 Mm3
Eval volume unitaire	1370	à	1440 m3/ha

Laujuzan-Arthez

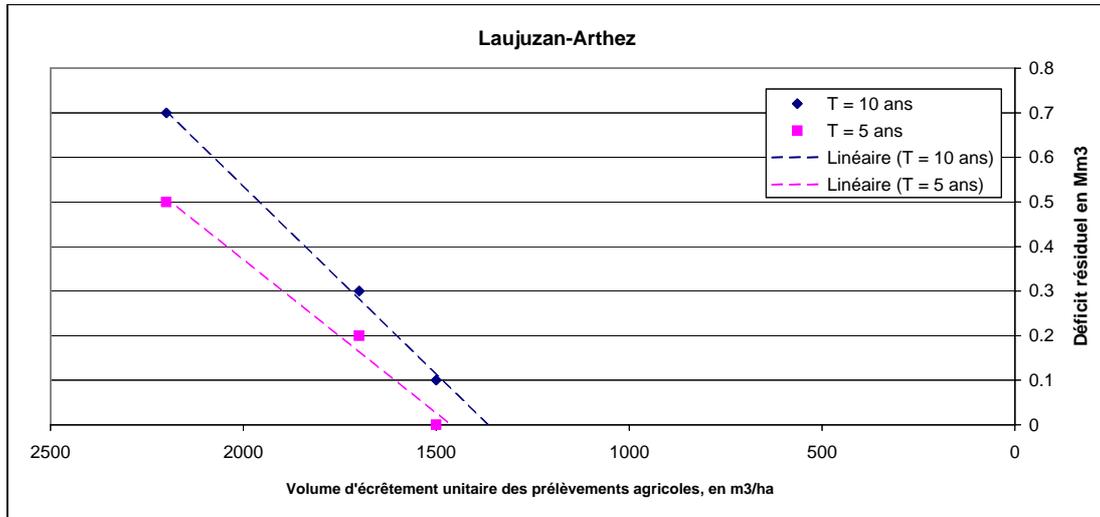
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

1.2 Mm3

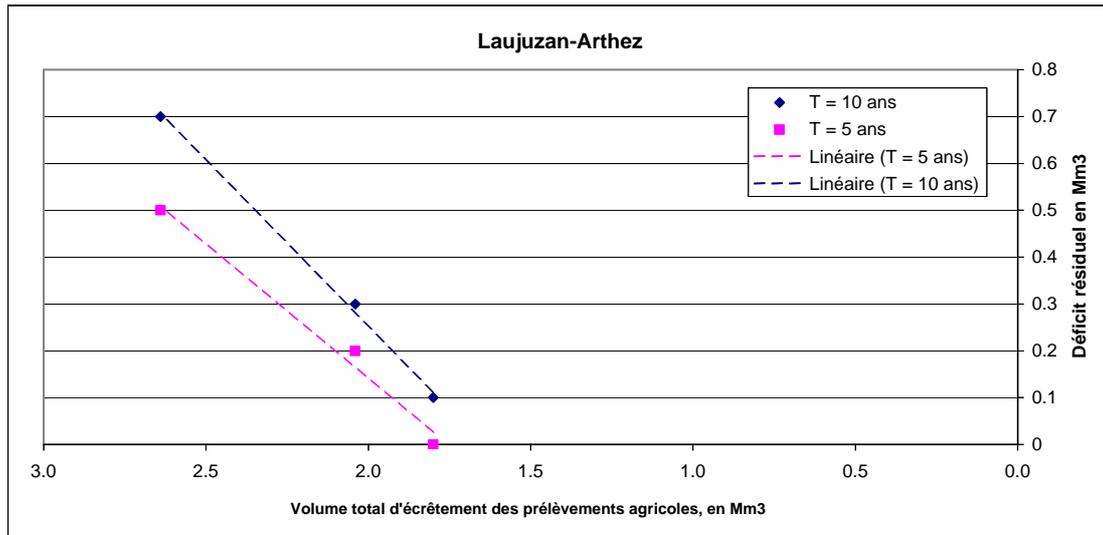
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Bas Armagnac	1080	120	2200	2.6	0.7	0.5
Sc3	Bas Armagnac	1080	120	1700	2.0	0.3	0.2
Sc4	Bas Armagnac	1080	120	1500	1.8	0.1	0

Approche "volume d'écrêtement unitaire" :



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement unitaire"

Valeur statistique : 10 ans

Résultat :

Eval volume unitaire	1450	à	1500 m3/ha
-----------------------------	------	---	------------

Arthez-Mtma (hors Ludon)

Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

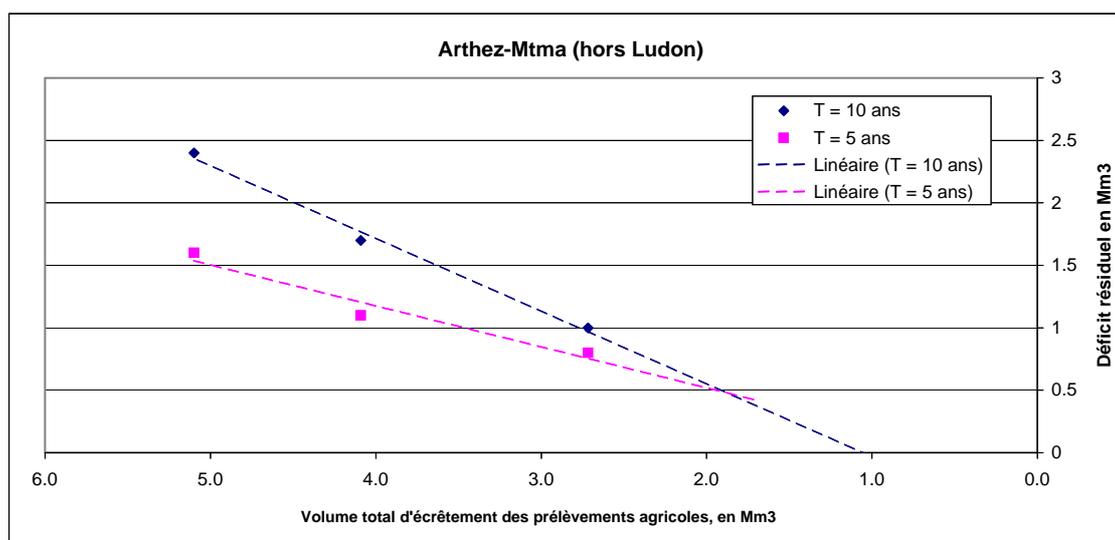
0.8 Mm3

Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Marsan	700	821	2200	5.1	2.4	1.6
	Bas Armagnac	493	304	2200			
Sc3	Marsan	700	821	1800	4.1	1.7	1.1
	Bas Armagnac	493	304	1700			
Sc4	Marsan	700	821	1000	2.7	1	0.8
	Bas Armagnac	493	304	1500			

Approche "volume d'écrêtement unitaire" : pas adaptée ici car 2 valeurs différentes dans les scénarios 3 et 4

Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement total" (pas assez de points sur le graphe "volume unitaire")

Valeur statistique : 10 ans

Résultat :

Volume total	1.05	à	1.22 Mm3
Eval volume unitaire	450	à	530 m3/ha

Ludon

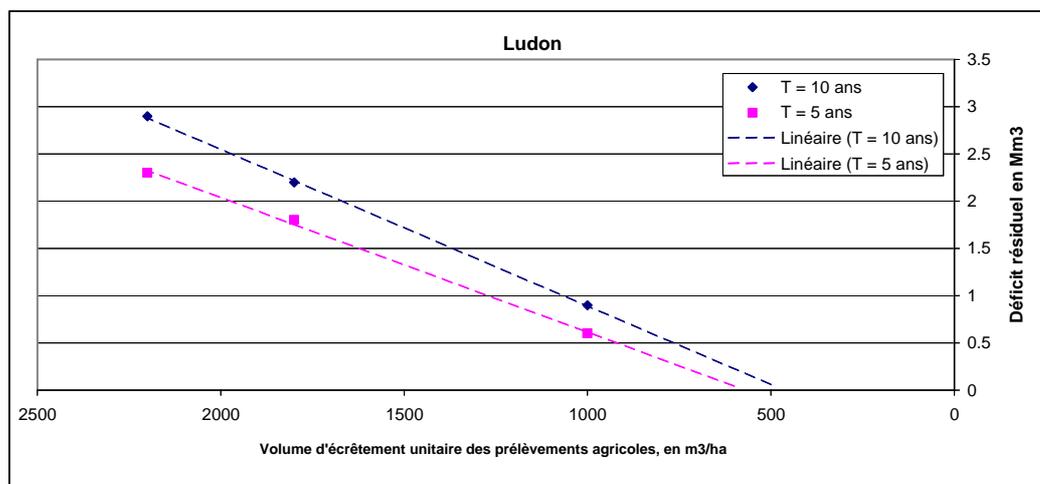
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.5 Mm3

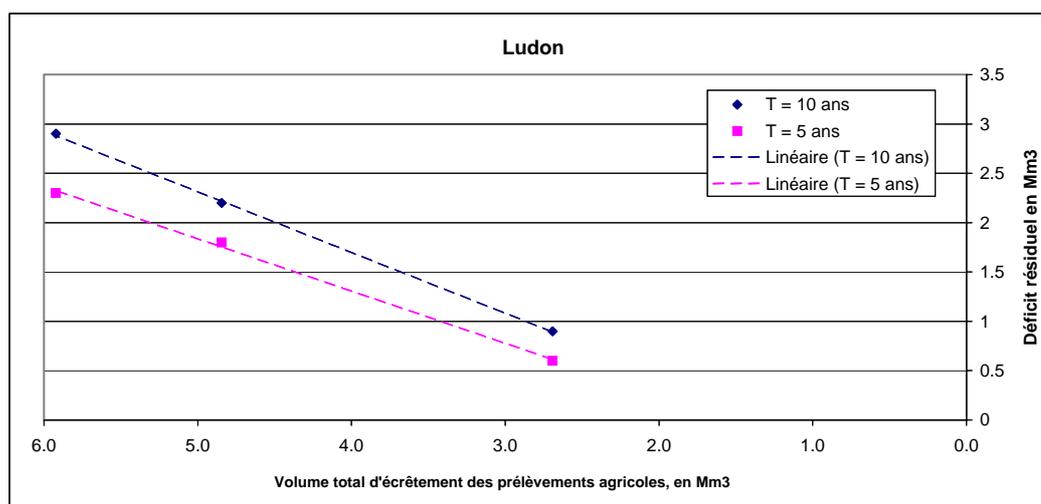
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Ludon	1412	1280	2200	5.9	2.9	2.3
Sc3	Ludon	1412	1280	1800	4.8	2.2	1.8
Sc4	Ludon	1412	1280	1000	2.7	0.9	0.6

Approche "volume d'écrêtement unitaire" :



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement unitaire"
 Valeur statistique : 10 ans

Résultat :

Eval volume unitaire	450	à	510 m3/ha
----------------------	-----	---	-----------

Amont Cazaubon

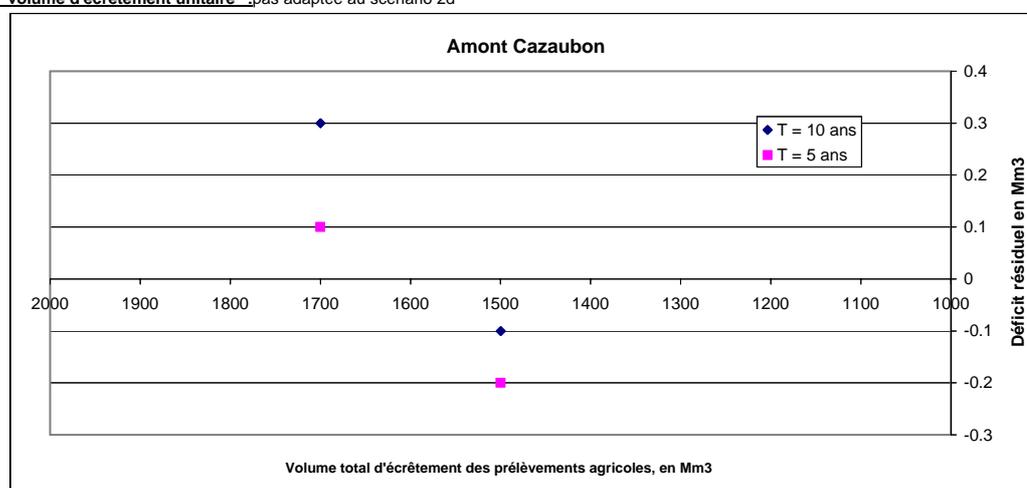
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

2.5 Mm3

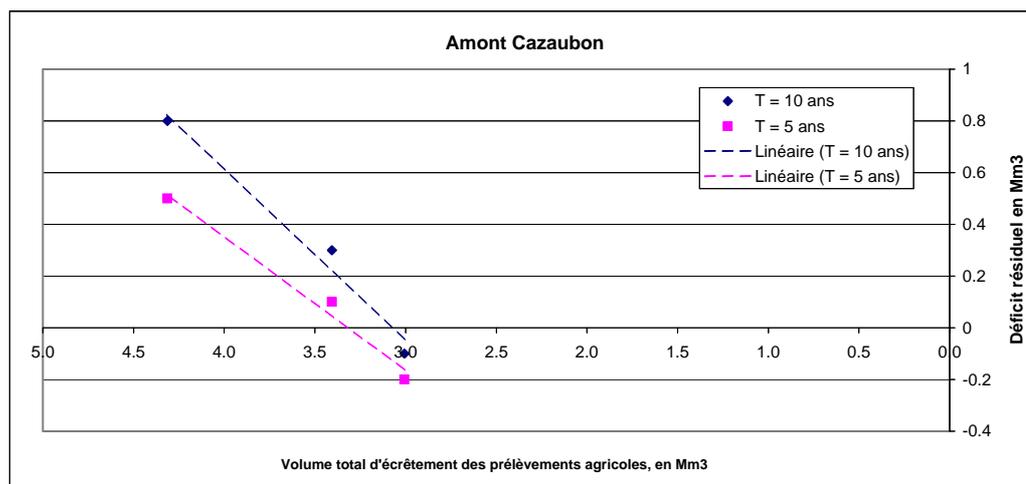
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Douze amont	320	0	1900	4.3	0.8	0.5
	Bas Armagnac	1666	18	2200			
Sc3	Douze amont	320	0	1700	3.4	0.3	0.1
	Bas Armagnac	1666	18	1700			
Sc4	Douze amont	320	0	1500	3.0	-0.1	-0.2
	Bas Armagnac	1666	18	1500			

Approche "volume d'écrêtement unitaire" : pas adaptée au scénario 2d



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement total" (pas assez de points sur le graphe "volume unitaire")

Valeur statistique : 10 ans

Résultat :

Volume total	3.07	à	3.2 Mm3
Eval volume unitaire	1530	à	1600 m3/ha

Cazaubon-Roquefort

Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

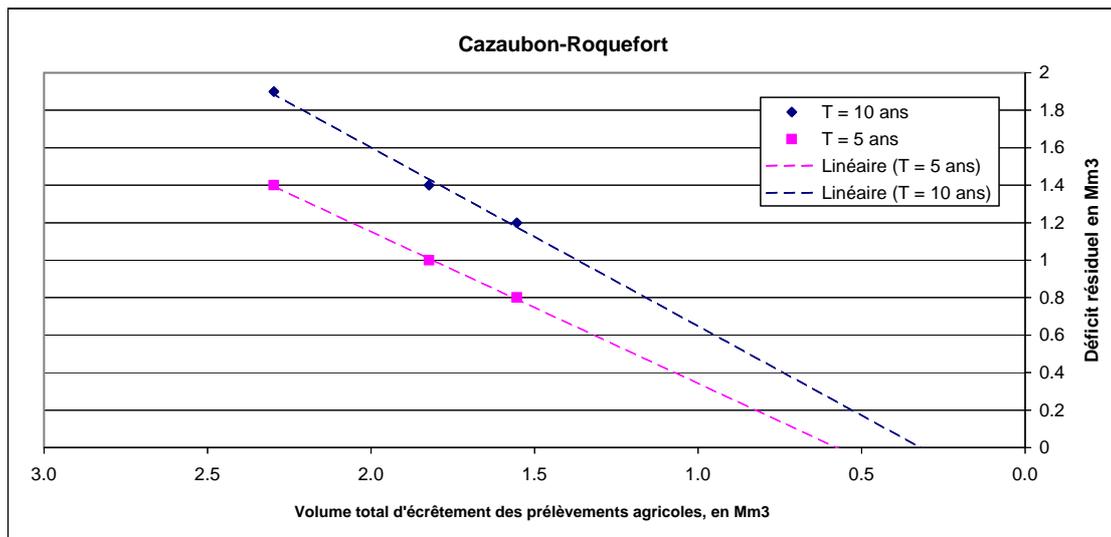
1.0 Mm3

Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Landes	329	27	2400	2.3	1.9	1.4
	Bas Armagnac	686	224	2200			
Sc3	Landes	329	27	2000	1.8	1.4	1
	Bas Armagnac	686	224	1700			
Sc4	Landes	329	27	1600	1.6	1.2	0.8
	Bas Armagnac	686	224	1500			

Approche "volume d'écrêtement unitaire" : pas adaptée ici car 2 valeurs différentes dans les scénarios 2d, 3 et 4

Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement total" (pas assez de points sur le graphe "volume unitaire")

Valeur statistique : 10 ans

Résultat :

Volume total	0.32	à	0.43 Mm3
Éval volume unitaire	250	à	340 m3/ha

DouzeAval

Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.0 Mm3

Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Landes	102	571	2400	1.6	0	0
Sc3	Landes	102	571	2000	1.3	0	0
Sc4	Landes	102	571	1600	1.1	0	0

--> Sous-bassin non déficitaire pour les simulations réalisées

Estampon

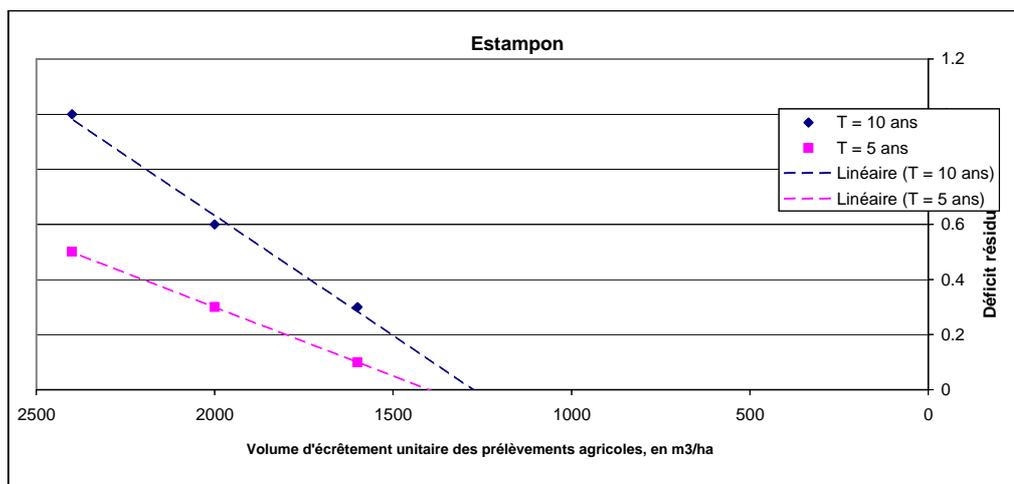
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.0 Mm3

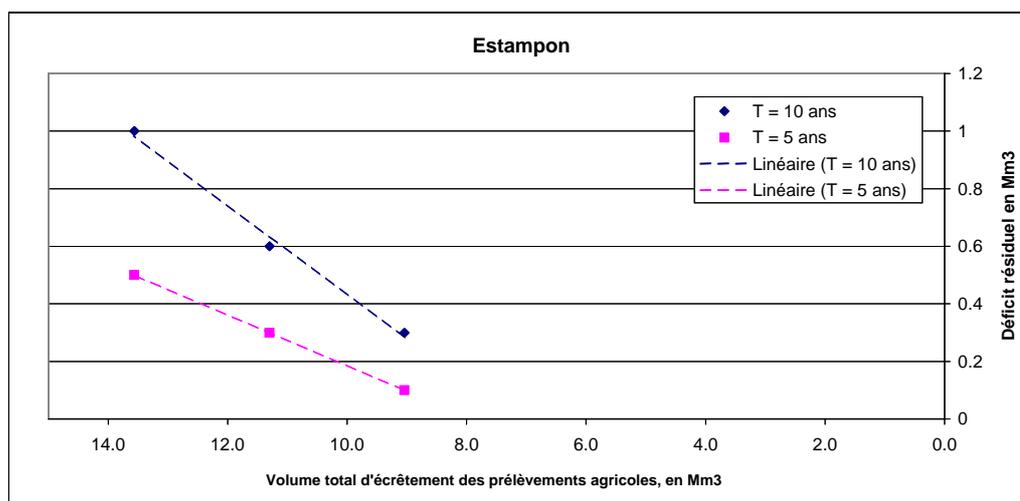
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Landes	357	5293	2400	13.6	1	0.5
Sc3	Landes	357	5293	2000	11.3	0.6	0.3
Sc4	Landes	357	5293	1600	9.0	0.3	0.1

Approche "volume d'écrêtement unitaire" :



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur "volume d'écrêtement unitaire"

Valeur statistique : 5 ans

Résultat :

Val volume unitaire	1400	à	1600 m3/ha
---------------------	------	---	------------

Gouaneyre

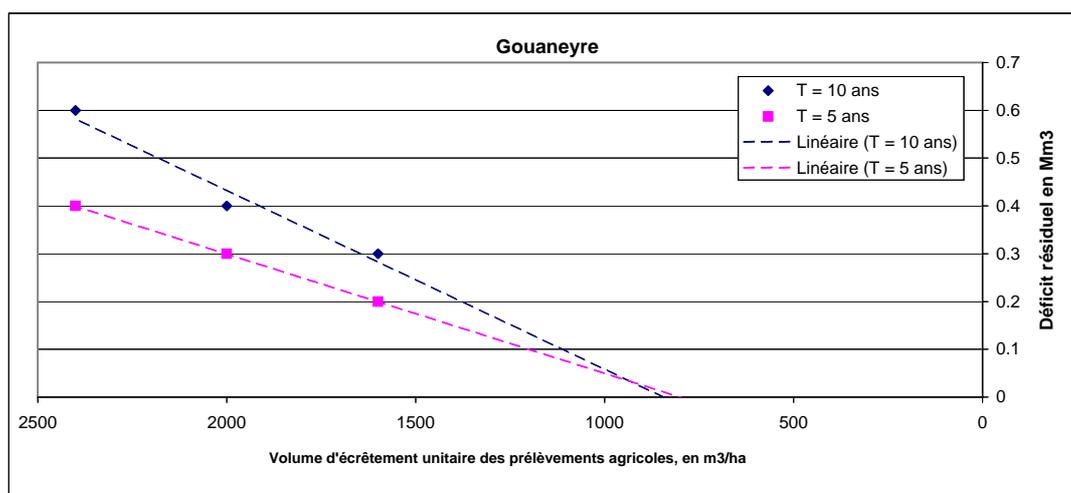
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.0 Mm3

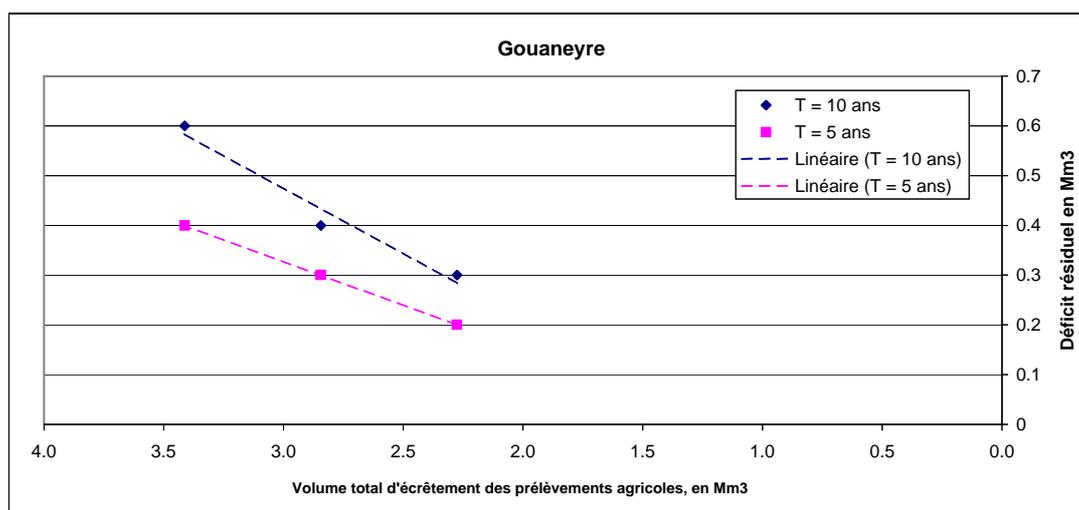
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Landes	48	1375	2400	3.4	0.6	0.4
Sc3	Landes	48	1375	2000	2.8	0.4	0.3
Sc4	Landes	48	1375	1600	2.3	0.3	0.2

Approche "volume d'écrêtement unitaire" :



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement unitaire"
 Valeur statistique : 5 ans

Résultat :

Eval volume unitaire	800	à	1200 m3/ha
----------------------	-----	---	------------

Estrigon

Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.0 Mm3

Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Landes	119	2250	2400	5.7	0	0
Sc3	Landes	119	2250	2000	4.7	0	0
Sc4	Landes	119	2250	1600	3.8	0	0

--> Sous-bassin non déficitaire pour les simulations réalisées

Géloux

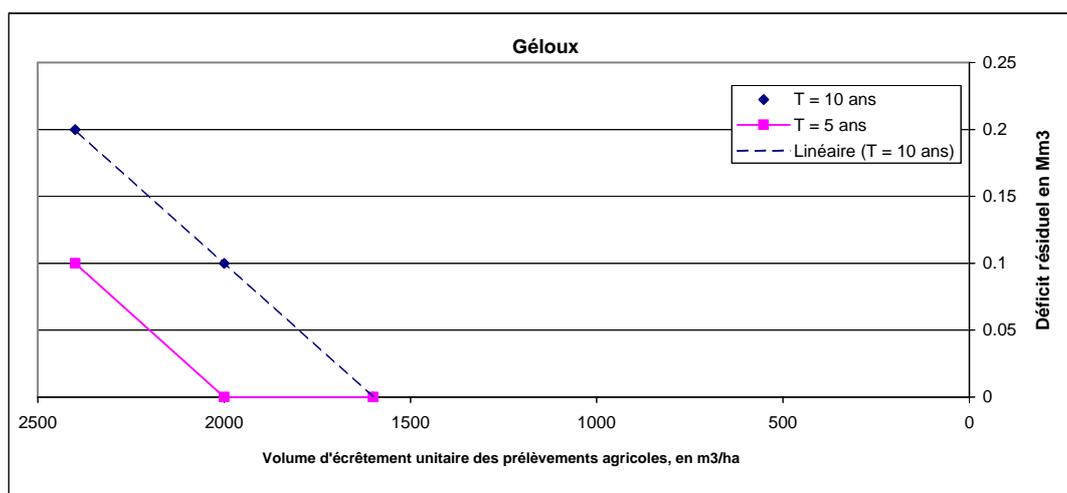
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.0 Mm3

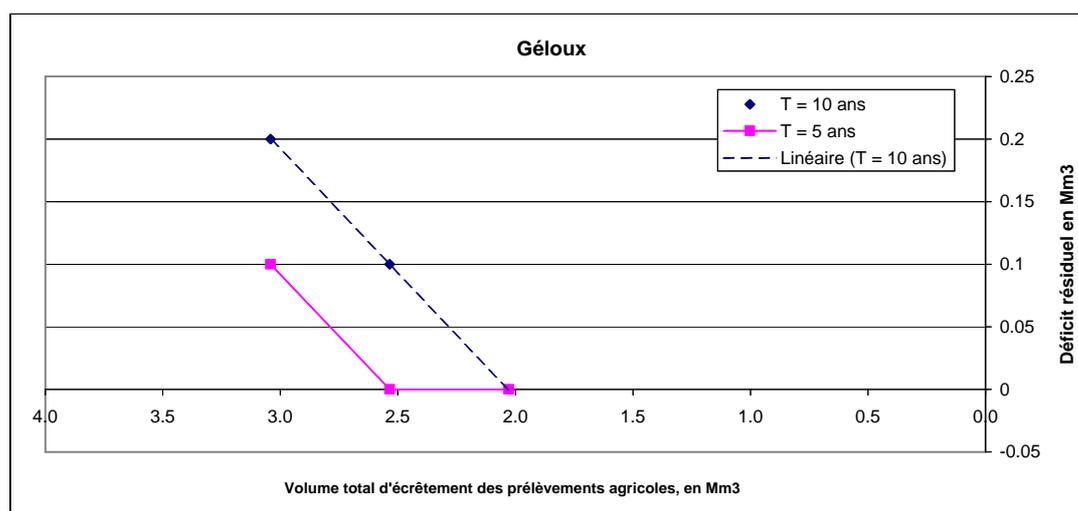
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Landes	161	1107	2400	3.0	0.2	0.1
Sc3	Landes	161	1107	2000	2.5	0.1	0
Sc4	Landes	161	1107	1600	2.0	0	0

Approche "volume d'écrêtement unitaire" :



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement unitaire"
 Valeur statistique : 5 ans

Résultat :

Eval volume unitaire	2000	à	2400 m3/ha
----------------------	------	---	------------

Bes

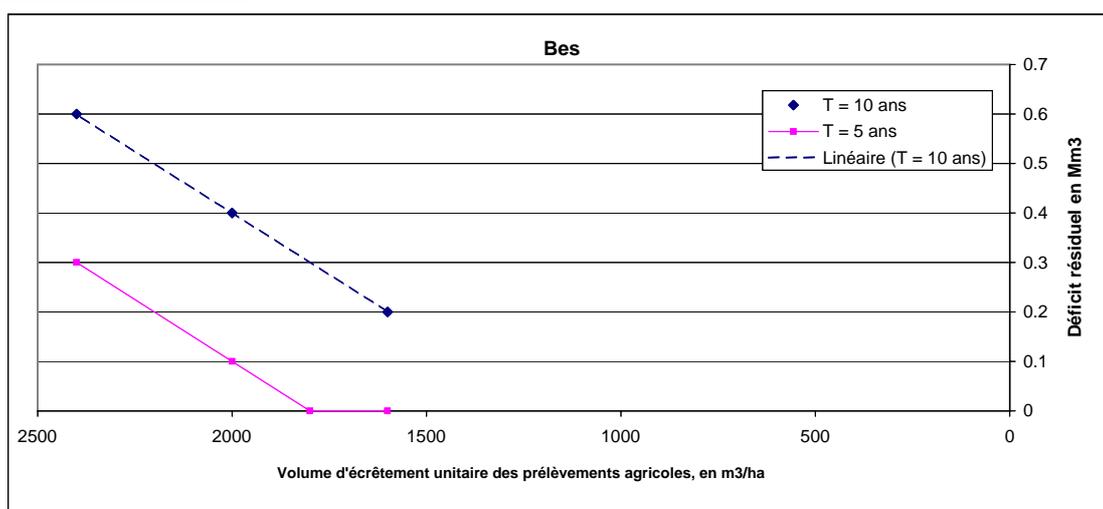
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.0 Mm3

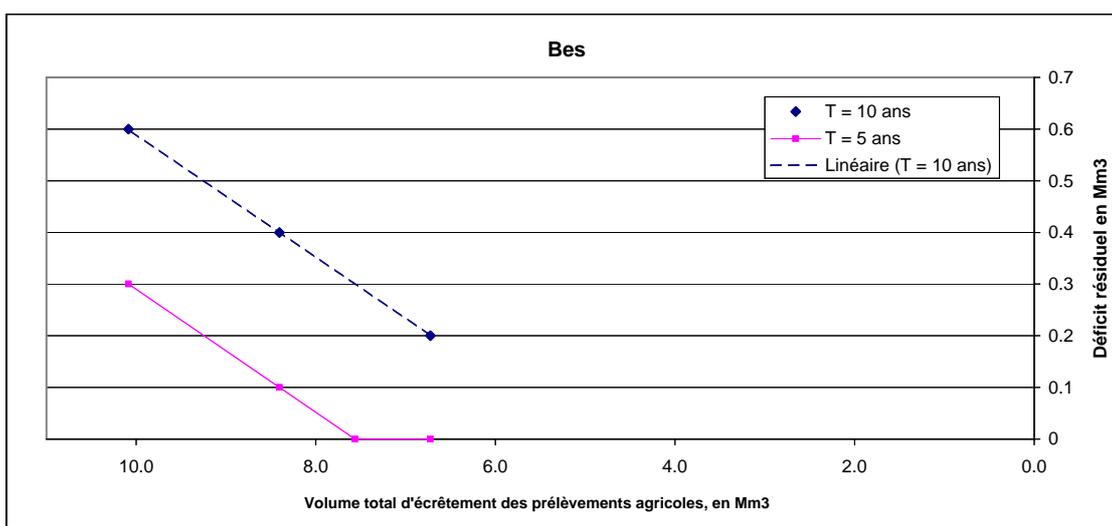
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Landes	486	3716	2400	10.1	0.6	0.3
Sc3	Landes	486	3716	2000	8.4	0.4	0.1
Sc4	Landes	486	3716	1600	6.7	0.2	0

Approche "volume d'écrêtement unitaire" :



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement unitaire"

Valeur statistique : 5 ans

Particularité : la forme des courbes laisse penser que le volume d'écrêtement "1600" n'est pas le plus faible conduisant à un déficit nul nous avons donc prolongé la tendance des 2 premiers points pour évaluer le point d'annulation (autour de 1700)

Résultat :

Eval volume unitaire	1700	à	2000 m3/ha
-----------------------------	-------------	----------	-------------------

Retjons

Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.0 Mm3

Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Landes	130	1278	2400	3.4	0	0
Sc3	Landes	130	1278	2000	2.8	0	0
Sc3	Landes	130	1278	1600	2.3	0	0

--> Sous-bassin non déficitaire pour les simulations réalisées

Midouze

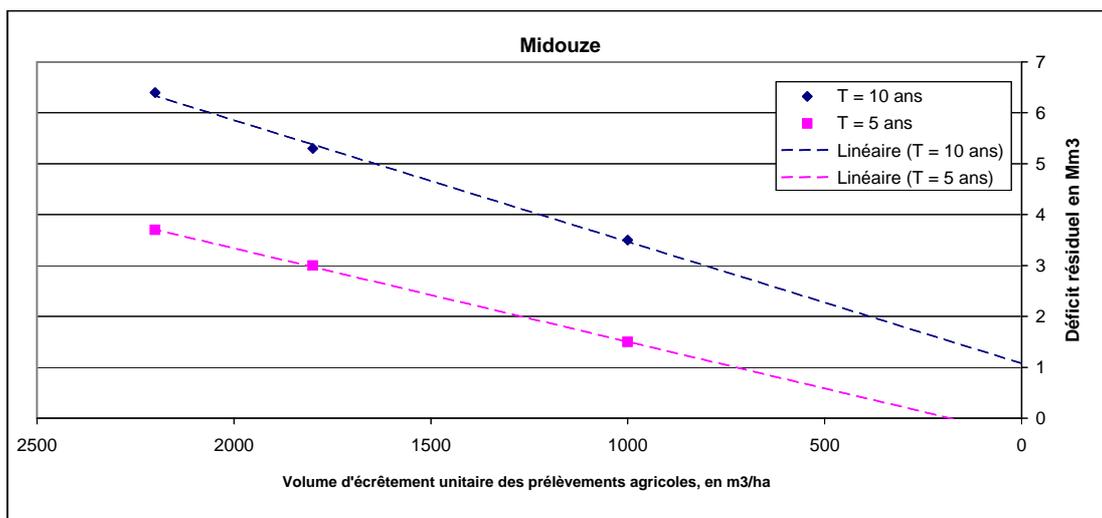
Rappel du volume actuel de ressources stockées dans ce sous-bassin (retenues de réalimentation uniquement) :

0.0 Mm3

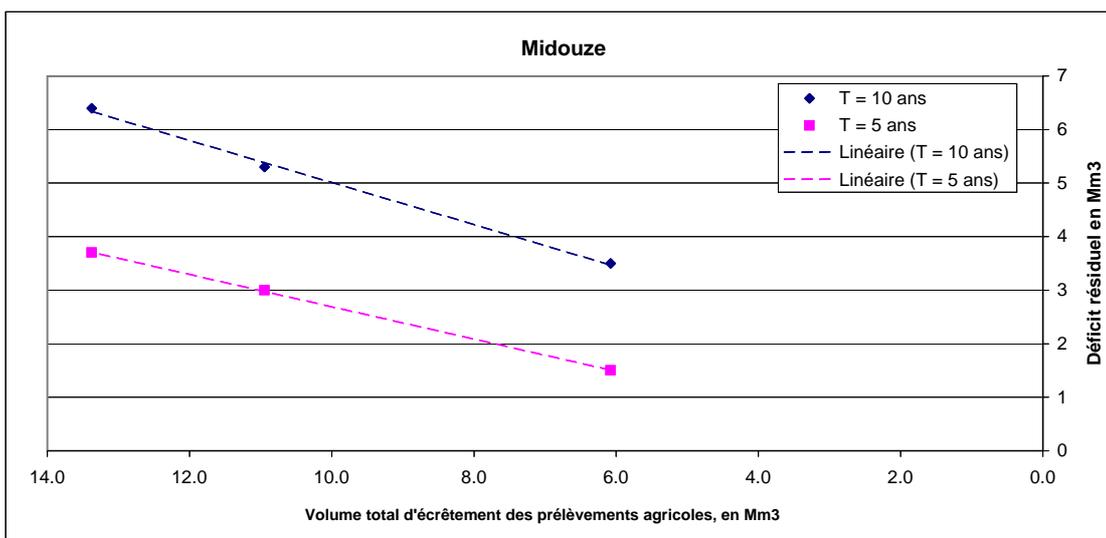
Résultats de déficits résiduels en fonction du volume d'écrêtement testé

Scénario de déficit	Régions agricoles concernées	Surface irriguée par RA, en ha		Volume d'écrêtement unitaire des plvts agricoles en m3/ha par RA	Volume d'écrêtement testé total des plvts agricoles, en Mm3	Déficits résiduels	
		Rivière	Nappe			T = 10 ans	T = 5 ans
Sc2d	Marsan	2661	3418	2200	13.4	6.4	3.7
Sc3	Marsan	2661	3418	1800	10.9	5.3	3
Sc3	Marsan	2661	3418	1000	6.1	3.5	1.5

Approche "volume d'écrêtement unitaire" :



Approche "volume d'écrêtement total" :



Recherche du volume d'écrêtement qui permettrait d'accéder à une situation d'équilibre

Approche basée sur : "volume d'écrêtement unitaire"

Valeur statistique : 5 ans

Résultat :

Eval volume unitaire	190	à	250 m3/ha
-----------------------------	------------	---	------------------

5 - RECAPITULATIF DES RESULTATS PAR SOUS-BASSIN

Les résultats par sous-bassin sont rassemblés dans le tableau suivant :

Tableau 2 – Volumes d'écrêtement testés conduisant à un déficit nul

Bassin	Sous-bassin	Fourchette de volume d'écrêtement unitaire conduisant à un déficit nul
Midour	Amont Laujuzan	1370 à 1440 m ³ /ha
	Laujuzan-Arthez	1450 à 1500 m ³ /ha
	Arthez-Mtma	450 à 530 m ³ /ha
	Ludon	450 à 510 m ³ /ha
Douze	Amont Cazaubon	1530 à 1600 m ³ /ha
	Cazaubon-Roquefort	250 à 340 m ³ /ha
	Douze aval	supérieure à 2400 m ³ /ha
	Estampon	1400 à 1600 m ³ /ha
	Gouaneyre	800 à 1200 m ³ /ha
Midouze	Estrigon	supérieure à 2400 m ³ /ha
	Géloux	2000 à 2400 m ³ /ha
	Bes	1700 à 2000 m ³ /ha
	Retjons	supérieure à 2400 m ³ /ha
	Axe Midouze	190 à 250 m ³ /ha

Ces résultats inspirent les commentaires suivants :

- L'évaluation des volumes d'écrêtement unitaires testés conduit à des résultats très différents par sous-bassin :
 - Dans les bassins amont réalimentés, la valeur d'équilibre se situerait autour de 1400 à 1600 m³/ha ;
 - Dans les bassins intermédiaires où la situation est très déséquilibrée, il faudrait descendre à des valeurs extrêmement basses, autour de 500 m³/ha, voire même moins sur la Douze ;
 - Dans les bassins des sables, les situations sont très variables d'un sous-bassin à l'autre, mais l'on retiendra que la principale problématique se situe sur l'axe Midouze.
- On notera pour certains bassins des sables (affluents rive droite) que les fourchettes de volume d'écrêtement conduisant à un déficit nul sont souvent relativement larges (200 à 400 m³/ha), ce qui traduit que :
 1. sur ces bassins l'incertitude est importante pour la détermination du volume d'équilibre ;

2. le déficit varie peu, même si l'on abaisse fortement les prélèvements ; autrement dit, le déficit dépend moins directement que pour les autres sous-bassins des prélèvements agricoles. Ceci est probablement lié au fait que la plupart des prélèvements s'y effectuent dans des nappes connectées de façon parfois très indirecte aux écoulements superficiels.

Remarque pour le sous-bassin de la Gouaneyre : il est logique d'y trouver les volumes d'écrêtement testés les plus faibles de tous les affluents rive droite car :

- *c'est sur ce bassin que le débit-cible testé est le plus fort relativement aux écoulements naturels (rapport le plus élevé entre débit cible et QMNA5 naturel) ;*
- *la pression de prélèvement est forte en amont de la station hydrométrique (comparable à celle sur l'Estampon).*

Cependant, les résultats sur ce sous-bassin nous apparaissent étonnement faibles car ce bassin ne présente pas un contexte très différent du bassin de l'Estampon. Compte tenu de cela et du point 1 ci-avant, il conviendrait plutôt d'y retenir des valeurs comparables à celles de son voisin l'Estampon.