

COMMUNE D'ALLOS



**ETUDE DE L'IMPACT DES PRELEVEMENTS
SUR LA COMMUNE D'ALLOS ET DEFINITION
DE MESURES DE GESTION**

**SYNTHESE DE LA DEMARCHE DE TYPE « VOLUMES
PRELEVABLES »**

OCTOBRE 2014

VERSION DEFINITIVE






**SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE
ET D'AMENAGEMENT DE LA REGION PROVENÇALE**



Le Tholonet - CS 70064 - 13182 Aix-en-Provence CEDEX 5
Tél. 04 42 66 70 00 - Fax. 04 42 66 70 80 - www.canal-de-provence.com

COMMUNE D'ALLOS

N° du Marché	9614		
Indice	0	1	2
Rédigé par	Magali UNIA-PELLETIER <i>Chef de projet</i> Le 12/05/2014		
Vérifié par	Vincent KULESZA <i>Chef de groupe</i> Le 12/05/2014		
Validé par	Jean-François CLOAREC <i>Chef de service</i> Le 12/05/2014		

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DES OBJECTIFS ET DU DEROULEMENT DE L'ETUDE.....	4
2	SYNTHESE DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU BASSIN.....	6
3	L'APPROCHE « VOLUMES PRELEVABLES »	12
4	LE PLAN D' ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE	19

1 PRESENTATION DES OBJECTIFS ET DU DEROULEMENT DE L'ETUDE

La gestion quantitative de la ressource en eau est l'un des enjeux du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du Verdon.

Le bassin versant du Haut Verdon a été identifié comme un « secteur sensible » du point de vue du partage de la ressource en eau, sur lequel le SAGE doit définir des mesures permettant d'atteindre l'équilibre quantitatif. Ces mesures visent à assurer le respect des exigences en termes de préservation de la ressource et des milieux aquatiques, tout en recherchant la pérennité des principaux usages, en anticipant l'avenir.

C'est dans ce contexte que la présente étude de type « volumes prélevables » a été lancée sur le bassin du Verdon sur la commune d'Allos, avec pour principaux objectifs :

- De **renforcer la connaissance** du fonctionnement du bassin versant et des usages de la ressource en eau ;
- D'apporter des **éléments d'aide à la décision** afin de trouver le point d'équilibre le plus juste entre les besoins en eau des usagers et ceux nécessaires au bon fonctionnement des milieux aquatiques ;
- De proposer des **actions** visant à la gestion durable et raisonnée de la ressource sur ce territoire.

Les **six phases** de cette étude ont permis :

- De dresser un **état des lieux du bassin versant** (phase 1), afin de mieux appréhender son fonctionnement et ses enjeux ;
- De **quantifier les prélèvements** actuels et de définir, dans le cadre d'une démarche prospective, des scénarios d'évolution des besoins à horizon 2030 (phase 2) ;
- De **modéliser le fonctionnement hydrologique** du bassin (phase 3), pour reconstituer les écoulements aussi bien en régime « naturel » (sans aucun prélèvement) qu'en régime influencé par les prélèvements. Les impacts des prélèvements actuels et futurs sur la ressource ont ainsi pu être quantifiés ;
- De modéliser, sur des tronçons de rivière choisis pour leur pertinence, l'évolution de la surface d'habitat utilisable par le poisson en fonction des variations de débit (phase 4). Ce travail a servi de base à la **détermination de débits biologiques**, qui correspondent aux besoins en eau de la rivière pour assurer le maintien des principales fonctions indispensables à la faune piscicole et lui garantir de bonnes conditions d'habitats ; il a également été valorisé pour évaluer les impacts des prélèvements, actuels et futurs, sur le milieu aquatique ;
- De déterminer, en s'appuyant sur les résultats des phases précédentes, les **débits objectifs d'étiage et les volumes maximum prélevables** pour chaque sous bassin (phase 5), permettant de maintenir, à fréquence régulière et dans la limite des contraintes naturelles, des conditions satisfaisantes pour le milieu aquatique.

- D'élaborer une **stratégie de gestion de la ressource** (phase 6), déclinée en plan d'actions, avec pour objectif de réduire l'impact des prélèvements et de respecter les exigences en termes de préservation de la ressource et des écosystèmes aquatiques.

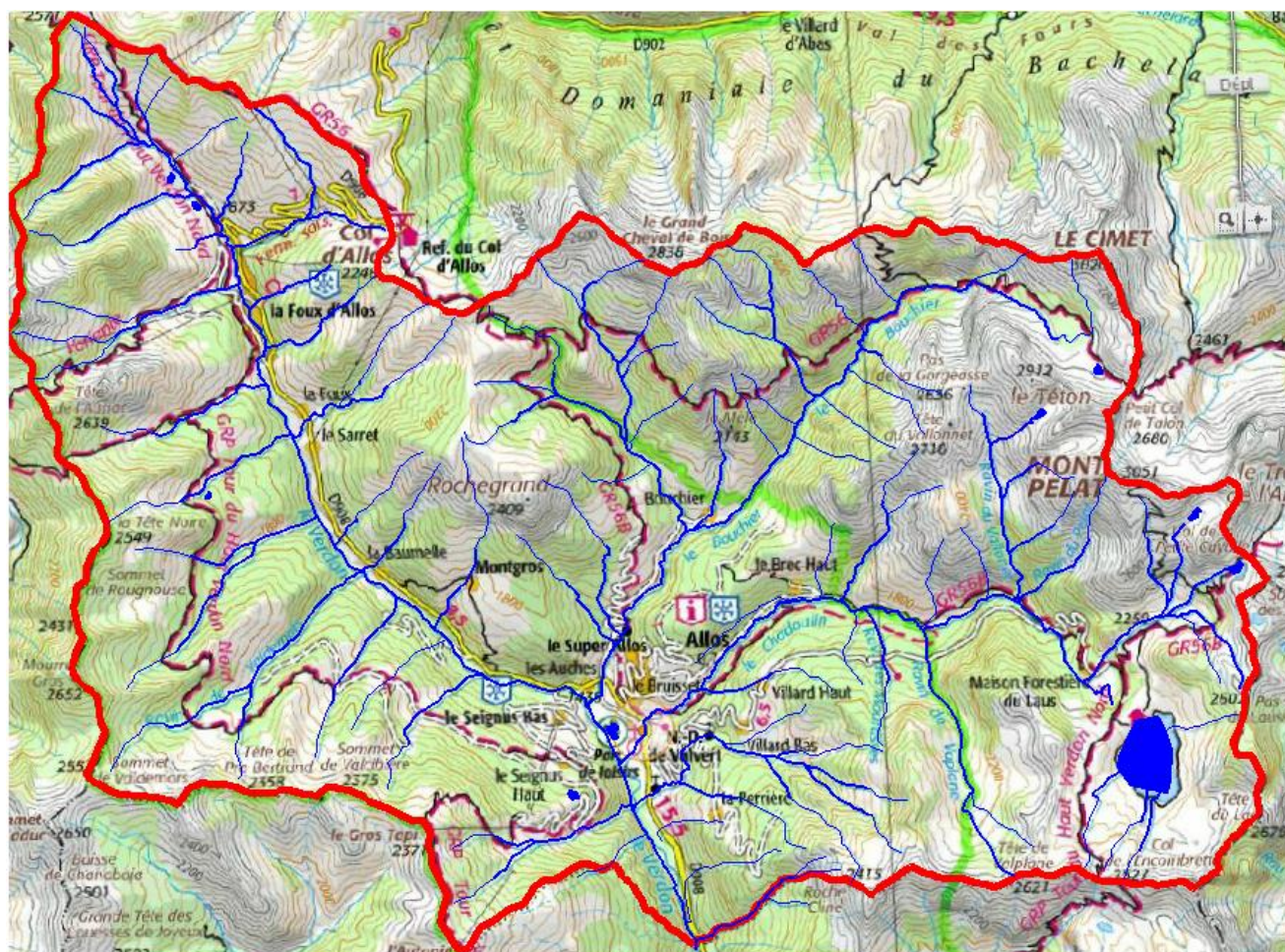
Le présent document propose une synthèse de cette démarche.

2 SYNTHÈSE DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU BASSIN

La zone d'étude correspond au bassin versant du Haut Verdon sur la commune d'Allos. Il s'agit de la **tête de bassin versant** (correspondant aux premiers kilomètres de cours d'eau après sa source), qui s'étend sur une surface de 117 km² (soit 5% de la surface totale du bassin du Verdon).

Cette aire d'étude, présentée sur la carte ci-dessous, comprend :

- le Verdon, qui prend sa source dans le massif des Trois Evêchés,
- le Chadoulin et le Bouchier, ses deux principaux affluents, dont la confluence se situe au niveau de l'agglomération d'Allos,
- de nombreux petits affluents, essentiellement concentrés sur la rive droite.



La phase 1 s'est attachée à dresser un état des lieux du fonctionnement du bassin.

Le bassin versant étudié est un territoire de montagne, au relief marqué et à la structure géologique complexe. Du point de vue hydrologique, il se caractérise par :

- des précipitations annuelles relativement abondantes, mais « piégées » en hiver sous forme de neige ;
- un régime d'écoulement des cours d'eau d'influence alpine, où se succèdent :
 - o un étiage (période de basses eaux) hivernal, relativement long et sévère, dû à la forme neigeuse des précipitations (« immobilisation » de l'eau sur les reliefs sous forme de neige)
 - o une période de hautes eaux, d'avril à juin, au cours de laquelle les débits augmentent de manière significative (facteur 10 entre le débit moyen mensuel de mai et ceux de l'étiage hivernal), à mesure que la neige fond (« restitution » à la rivière de l'eau stockée sous forme de neige)
 - o un étiage estival, lié à la faiblesse des précipitations, lui aussi marqué (débits du même ordre que ceux rencontrés en hiver) mais moins long que l'étiage hivernal.
- une importante variabilité climatique et hydrologique d'une année à l'autre (en particulier en ce qui concerne la durée d'enneigement et l'épaisseur du manteau neigeux), témoignant vraisemblablement d'une évolution du climat cette dernière décennie.

Du point de vue des milieux aquatiques, les milieux étudiés sont des cours d'eau à régime torrentiel, influencés par la neige et les fortes pentes.

Sur les cours d'eau, les altérations morphologiques sont rares et se concentrent surtout au niveau de la station de ski de la Foux d'Allos et dans la traversée d'Allos : passages busés, enrochements, passages souterrains...

Les eaux sont de relativement bonne qualité mais peuvent subir une dégradation localisée, notamment à cause des activités touristiques hivernales. C'est la qualité bactériologique qui est la plus altérée mais aussi les teneurs en ammonium, témoins d'une pollution organique. Le rejet de la station d'épuration d'Allos est souvent signalé comme source de dégradation de la qualité de l'eau et de l'état écologique de la masse d'eau.

Une seule espèce piscicole est présente dans le cours d'eau : la truite fario. Les densités sont assez faibles à proximité des sources et dans les secteurs encaissés. Les densités et les biomasses les plus élevées ont été relevées en amont de la confluence avec le Bouchier. Elles sont faibles en aval d'Allos et dans le Chadoulin sauf dans la zone des Serpentes.

Aucune population d'écrevisse n'est signalée sur le secteur¹. Le haut Verdon abrite plusieurs espèces à forte valeur patrimoniale parmi les insectes aquatiques.

Le tronçon amont du Verdon et ses affluents (dans le secteur de la Foux) est identifié en **réservoir biologique** pour son rôle pépinière en espèces à forte valeur patrimoniale.

La ressource en eau du bassin versant étudié est mobilisée pour trois principaux usages, analysés en phase 2 :

- **L'Alimentation en Eau potable (AEP)**, avec des prélèvements :
 - o Dans le secteur de la Foux : les débits mis en distribution sur ce secteur proviennent de captages situés sur de petits affluents du haut Verdon : captages de Sestrières, captages des Courtiens sur le riu des Courtiens, les captages des Garcins et Aiguille sur le torrent d'Aiguille.

¹ ONEMA / FDPPMA04, comm. personnelle

- Dans le secteur d'Allos : les débits mis en distribution proviennent du captage de la source des Chiens, sur le Chadoulin, l'un des principaux affluents du Verdon dans la zone d'étude.
- **La neige de culture** : trois secteurs bénéficient d'un enneigement artificiel. Il s'agit de :
 - la Foux d'Allos, grâce à un prélèvement sur le haut Verdon qui alimente la retenue de la Tardée, et, de façon plus marginale, par le réseau AEP qui permet d'alimenter les canons à neige de l'Ubac.
 - le Seignus, grâce à une prise d'eau sur le ravin du Tapi, qui alimente la retenue du Seignus. L'alimentation de cette retenue peut également être complétée par des apports du réseau AEP d'Allos.
 - le Pré de la Porte, à Allos, qui est directement alimenté par une prise d'eau sur le Bouchier.
- **Les loisirs** : des prélèvements réalisés sur le Bouchier alimentent le plan d'eau de loisir communal en saison estivale.

Les prélèvements pour l'agriculture sont marginaux à l'heure actuelle.

La figure ci-dessous localise ces différents points de prélèvement sur le bassin étudié.

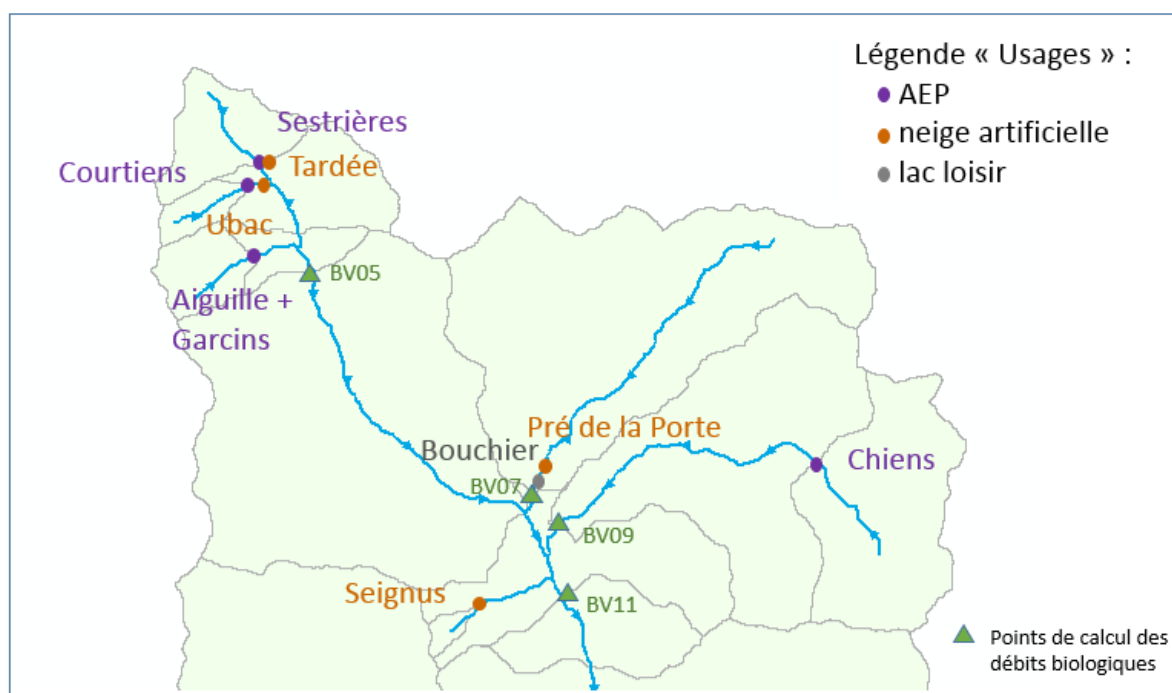


Fig. 1. : Localisation des différents prélèvements sur le bassin étudié

Le tableau ci-dessous synthétise les volumes nets moyens (moyenne interannuelle) prélevés par les différents usages et leur proportion relative.

Prélèvements nets		Volume moyen annuel (m ³)	Total volume moyen annuel (m ³)	% volume total
AEP mis en distribution (Sestrières, Courtiens, Aiguille, Garcins, Chiens)	AEP secteur Foux (Sestrières, Courtiens, Aiguille et Garcins)	223 000	688 000	74%
	AEP secteur Allos (Chiens)	465 000		
Neige artificielle	Tardée	130 000	198 000	21%
	Seignus	35 000		
	Ubac	24 000		
	Pré de la Porte	9 000		
Loisirs	Bouchier	43 000	43 000	5%
Agriculture	sur Verdon	négligeable	négligeable	0%
TOTAL		929 000	929 000	

Fig. 2. : Volumes moyens interannuels des différents prélèvements nets sur le bassin étudié

Sur l'ensemble du bassin, les prélèvements moyens s'élèvent à 929 000 m³/an, soit un débit moyen de l'ordre de 29 l/s.

Sur la totalité des volumes mis en distribution pour l'AEP, qui représentent en moyenne interannuelle près des ¾ des consommations totales :

- les volumes mis en distribution sur le secteur d'Allos (via le captage des Chiens sur le Chadoulin) en représentent les 2/3 ;
- les volumes mis en distribution sur le secteur de la Foux (via les captages sur le haut bassin du Verdon) en représentent 1/3.

Les maximums de consommations sont, pour l'AEP, observés sur les périodes de forte affluence touristique : de décembre à mars et en juillet-août (26 l/s en moyenne sur ces mois).

Les besoins pour la neige artificielle (Tardée et Seignus principalement) sont centrés sur les mois de novembre à février et représentent 21 % des consommations totales.

Les besoins pour le lac de loisir sur le Bouchier sont centrés sur la période estivale (juin-septembre) et représentent 5 % des consommations totales.

La répartition mensuelle de ces prélèvements est synthétisée sur le graphe suivant.

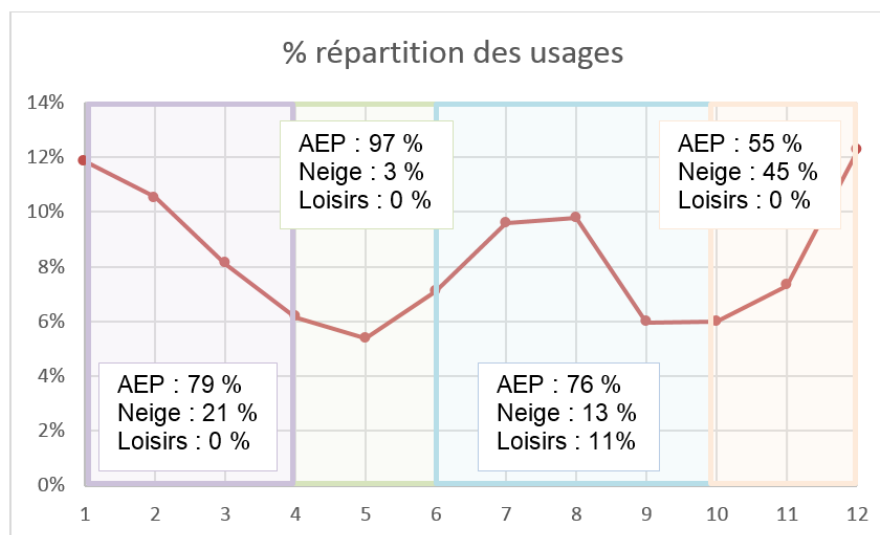


Fig. 3. : Variation mensuelle des besoins en eau (en % sur les moyennes mensuelles interannuelles) et répartition par usage selon les périodes de l'année

Les sous-bassins versants les plus fortement sollicités sont celui du Chadoulin (AEP d'Allos) et celui du Haut Verdon (AEP et neige de culture de la Foux).

Dans le cadre de l'étude, une analyse prospective a été menée afin de définir des scénarios d'évolution future des prélèvements.

Trois scénarios, économe, tendanciel et maximaliste, ont été envisagés. Les hypothèses correspondantes sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Scénario	Tendanciel	Econome	Maximaliste
EAU POTABLE	Augmentation des besoins en eau potable en lien avec l'augmentation de la population permanente et saisonnière, sur la base des développements prévus par les documents d'urbanisme. Le rendement du réseau pris en compte est le rendement moyen actuel, soit 45%	Mêmes hypothèses que pour le scénario tendanciel, mais en considérant une amélioration du rendement du réseau : passage de 45% à 65%	Mêmes hypothèses que pour le scénario tendanciel
NEIGE	Augmentation d'environ 10% des prélèvements au niveau de la Tardée, correspondant à une utilisation de la retenue à sa capacité maximale Augmentation de 70% des prélèvements au Seignus, en lien avec la diminution de l'enneigement à basse altitude à attendre ces prochaines années (évolutions climatiques) Augmentation d'environ 10% des prélèvements sur le Pré de la Porte.		Mêmes hypothèses que pour le scénario tendanciel Extension des secteurs bénéficiant d'un enneigement artificiel sur la Foux (+15% de consommation par rapport à l'actuel) – mêmes hypothèses pour les autres secteurs
LOISIRS	Conservation des volumes prélevés actuels		
AGRICULTURE	Prise en compte des seuls besoins en eau du cheptel recensé sur le territoire communal (pas d'irrigation de prairie)		Prise en compte des besoins du cheptel + irrigation de 30 ha de prairie
Augmentation totale de prélèvements / actuel	+ 50%	+ 15%	+ 63%

Les volumes annuels correspondants sont les suivants :

Besoins nets (volumes annuels en m ³)		Actuel		Scénario futur tendenciel		Scénario futur économe		Scénario futur maximaliste	
AEP mis en distribution (Sestrières, Courtiens, Aiguille, Garcins, Chiens)	AEP secteur Foux (Sestrières, Courtiens, Aiguille et Garcins)	688 000	223 000	1 100 000	357 000	770 000	250 000	1 100 000	357 000
	AEP secteur Allos (Chiens)		465 000		743 000		520 000		743 000
Neige artificielle	Tardée	198 000	130 000	238 000	144 000	238 000	144 000	260 000	166 000
	Seignus		35 000		60 000		60 000		60 000
	Ubac		24 000		24 000		24 000		24 000
	Pré de la Porte		9 000		10 000		10 000		10 000
Loisirs	Bouchier	43 000		43 000		43 000		43 000	
Agriculture	sur verdon	négligeable		15 000		15 000		110 000	
TOTAL		929 000		1 396 000		1 066 000		1 513 000	
				+ 50%		+ 15%		+ 63%	

3 L'APPROCHE « VOLUMES PRELEVABLES »

En phases 3 et 4, deux démarches complémentaires ont été menées en parallèle :

- Une démarche de **quantification de la ressource disponible** et de ses variations, par la mise en œuvre d'un **modèle hydrologique** (phase 3) ;
- Une démarche **d'évaluation des besoins en eau des rivières** pour assurer le maintien des principales fonctions piscicoles, par la mise en œuvre d'un **modèle d'habitat** (phase 4).

De façon schématique, le **modèle hydrologique** est un outil qui a permis de reconstituer, à partir de données météo, les écoulements sur le Verdon et ses affluents sur la période 2003-2013. Il offre ainsi une connaissance de la ressource disponible, avec ses variations saisonnières (périodes de hautes eaux / périodes de basses eaux) et interannuelles (années sèches / années pluvieuses).

Le modèle a été exploité pour travailler sur :

- l'hydrologie naturelle, ou « **non influencée** » : il s'agit des écoulements qui se produiraient si aucun prélèvement n'était effectué sur le bassin ;
- l'hydrologie « **influencée** », qui prend en compte les prélèvements réalisés sur le bassin. Il peut s'agir des prélèvements actuels – le modèle reproduit alors les écoulements tels qu'ils se produisent réellement – ou de scénarios de prélèvements futurs – le modèle permettant alors d'anticiper les effets de changements de pratiques de prélèvement sur les écoulements.

Des traitements statistiques appliqués aux données fournies par le modèle permettent de définir des débits caractéristiques, qui offrent des points de repère pour analyser les conséquences des prélèvements sur la disponibilité de la ressource. Les débits caractéristiques utilisés dans le cadre de la présente étude, calculés sur la chronique 2003-2013, sont :

- le **module (Qm)** : il s'agit du débit moyen annuel.
- le **QMNA5** : il représente le débit mensuel minimum annuel de période de retour de 5 ans. Cela signifie que ce débit d'étiage minimum a une probabilité d'être dépassé 4 années sur 5. Il permet d'apprécier statistiquement le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur une période donnée. C'est le débit de référence pour caractériser les étiages et en apprécier la sévérité.
- le **Q5** : il s'agit du débit moyen de l'année quinquennale sèche (l'année susceptible d'apparaître une année sur cinq). Autrement dit, en moyenne, le débit du cours d'eau est supérieur ou égal à cette valeur 8 années sur 10. C'est le débit utilisé dans la détermination des débits objectifs d'étiage et des volumes prélevables.

Ces débits caractéristiques en régime naturel, non influencé par les prélèvements, sont présentés ci-dessous :

Sous-bassins versants	Qm (l/s)	Q5 (l/s)	Q _{MNA5} (l/s)	seuil 10 (l/s)
BV 01-TARDÉE	134	107	15	13
BV 02-COURTIENS	43	35	6	4
BV 03-FOUX	322	253	39	32
BV 04-AIGUILLE	68	53	12	7
BV 05-VERDON_1	391	308	55	39
BV 06-VERDON_2	848	646	140	85
BV 07-BOUCHIER	643	492	111	64
BV 08-CHAD. AMONT	333	264	53	33
BV 09-CHAD. AVAL	782	606	126	78
BV 10-SEIGNUS	12	9	2	1
BV 11-VERDON_3	2322	1780	394	232
BV 12-VERDON_4	2332	1788	396	233

En gras : station où un débit biologique est déterminé

Seuil 10 = 10% du module

Fig.4. : Simulation du régime naturel : débits caractéristiques à l'exutoire des sous-bassins versants, en l/s

Le **modèle d'habitat**, quant à lui, reconstitue, pour un tronçon de cours d'eau donné, les variations de surface d'habitat utilisable par le poisson (appelée « **surface pondérée utile** ») en fonction des variations de débit. Ces éléments, croisés avec le contexte environnemental et hydrologique, servent de base pour déterminer des « **débits biologiques** ». Ces débits biologiques correspondent aux besoins minimum en eau des rivières pour assurer le maintien des principales fonctions indispensables à la faune piscicole et lui garantir, à fréquence régulière, et dans la limite des contraintes naturelles, de bonnes conditions d'habitat.

Cette démarche « débits biologique » a été menée en quatre points du bassin versant, les plus pertinents en vue de la mise en œuvre de cette modélisation. Il s'agit :

- du haut Verdon, appelé BV05
- du Bouchier, appelé BV07
- du Chadoulin aval, ou BV09
- et du Verdon en aval de l'agglomération d'Allos, le BV11.

Ces bassins versants sont présentés sur la carte ci-après.



Fig. 5. : Localisation des différents prélèvements sur le bassin étudié

Le tableau ci-après présente, pour chaque sous bassin versant ayant fait l'objet d'une approche « débit biologique » :

- les débits « naturels » et « influencés » reconstitués en année moyenne et en année sèche par le modèle hydrologique ;
- les débits biologiques retenus et leur modulation saisonnière.

Sous-bassin versant	Débit (l/s)	Régime	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BV05 – VERDON AMONT	Module (année moyenne)	Naturel	142	120	208	626	1293	913	275	140	184	187	408	194
		Prélèvements actuels	123	102	196	620	1288	907	263	128	177	178	395	172
	Q5 (année sèche)	Naturel	112	94	164	494	1019	719	217	110	145	147	321	153
		Prélèvements actuels	93	77	152	487	1014	713	205	98	138	138	308	130
	Débit biologique			300	300	500	500	500	200	200	200	200	200	300
BV07 - BOUCHIER	Module (débit année moyenne)	Naturel	287	270	432	1067	1908	1373	517	255	307	287	644	367
		Prélèvements actuels	286	270	432	1067	1908	1368	512	250	307	287	644	366
	Q5 (année sèche)	Naturel	220	207	331	816	1460	1051	396	195	235	220	493	281
		Prélèvements actuels	218	207	331	816	1460	1045	391	190	235	220	493	279
	Débit biologique			200	200	400	400	400	200	200	200	200	200	200
BV09 – CHADOULIN AVAL	Module (débit année moyenne)	Naturel	314	283	455	1135	2368	1938	679	334	391	357	729	400
		Prélèvements actuels	291	260	433	1119	2359	1928	665	319	380	347	721	383
	Q5 (année sèche)	Naturel	243	219	352	880	1835	1503	526	259	303	277	565	310
		Prélèvements actuels	220	197	331	864	1827	1492	512	244	292	267	557	293
	Débit biologique			200	200	300	300	300	200	200	200	200	200	200
BV11 – VERDON INTERMEDIAIRE	Module (débit année moyenne)	Naturel	1028	955	1540	3879	6996	4940	1755	908	1103	1049	2365	1327
		Prélèvements actuels	981	914	1507	3856	6982	4917	1724	877	1085	1030	2340	1281
	Q5 (année sèche)	Naturel	789	733	1182	2976	5367	3790	1346	697	846	805	1814	1018
		Prélèvements actuels	741	691	1148	2953	5353	3767	1316	665	828	786	1789	971
	Débit biologique			500	500	900	900	500	500	500	500	500	500	500

Les résultats issus des phases 3 et 4 ont été valorisés en phase 5 pour :

- Analyser, aussi bien du point de vue « ressource » que du point de vue « milieu », les impacts des prélèvements actuels et des scénarios de prélèvements futurs,
- Confronter les valeurs de débit biologique proposées à l'hydrologie non influencée (naturelle) et à l'hydrologie influencée (prenant en compte les prélèvements), afin de déterminer des « **débits objectifs d'étiage** » (DOE), permettant de concilier au mieux les besoins en eau des milieux et les usages. Ces DOE représentent le débit minimum qui doit être laissé en permanence à la rivière pour garantir le maintien de conditions satisfaisantes pour le milieu.

La détermination des débits objectifs d'étiage repose sur une analyse fine, menée bassin versant par bassin versant, pour déterminer le point d'équilibre le plus juste entre la satisfaction des besoins en eau des milieux et celle des usages.

Ces Débits Objectifs d'Etiage permettent de déterminer les volumes maximum prélevables, et d'identifier ainsi les marges de manœuvre ou points de blocage des prélèvements futurs.

Les résultats de ces DOE et des volumes maximum prélevables sont présentés ci-après, selon une approche mensuelle. Les volumes moyens prélevés sont également présentés, ainsi que les marges de manœuvres possibles (obtenues par différence entre le volume maximum prélevable et le volume moyen prélevé dans la situation actuelle).

Une marge de manœuvre positive signifie que les prélèvements peuvent raisonnablement être augmentés tout en continuant à satisfaire les besoins minimaux de la rivière pour assurer le maintien des peuplements piscicoles. Cette marge de manœuvre est à considérer comme une sécurité pour l'avenir. Elle ne doit pas dispenser d'une gestion raisonnée de la ressource (limitation des « gaspillages ») car chaque m³ supplémentaire laissé dans la rivière est « bon à prendre » pour les milieux et contribue à améliorer les conditions écologiques. Une marge de manœuvre nulle ne signifie pas nécessairement l'interruption ou la restriction des usages associés. La recherche d'économies d'eau (état des réseaux et des équipements, promotion de pratiques responsables...) ou encore le stockage à des périodes de l'année où la disponibilité de la ressource n'est pas pénalisante peuvent permettre de maintenir, voire de développer, les usages tout en conservant les prélèvements à leur niveau actuel ou les diminuant durant les mois critiques.

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
BV05 – VERDON AMONT	DOE proposé (l/s)	91	75	149	483	500	200	200	97	134	135	300	128
	Volume maximum prélevable (x1000 m ³)	55	51	39	28	1368	1369	44	34	29	32	57	65
	Volume moyen prélevé actuel (x1000 m3)	51	43	31	18	15	16	31	31	19	24	35	60
	Marge de manœuvre possible (x1000 m3)	4	8	8	10	1353	1353	13	3	10	8	22	5
BV07 - BOUCHIER	DOE proposé (l/s)	200	200	331	400	400	200	200	190	200	200	200	200
	Volume maximum prélevable (x1000 m ³)	53	17	0	1097	2793	2243	516	14	91	52	772	214
	Volume moyen prélevé actuel (x1000 m3)	4,5	0	0	0	0	15	13	14	0,3	0	0	4,6
	Marge de manœuvre possible (x1000 m3)	48	17	0	1097	2793	2228	503	0	91	52	772	209
BV09 – CHADOU LIN AVAL	DOE proposé (l/s)	200	197	300	300	300	200	200	200	200	200	200	200
	Volume maximum prélevable (x1000 m ³)	113	54	138	1528	4046	3432	859	155	272	202	962	290
	Volume moyen prélevé actuel (x1000 m3)	62	54	57	41	24	28	37	39	28	26	21	46
	Marge de manœuvre possible (x1000 m3)	52	0	81	1486	4022	3405	822	116	244	176	941	243
BV11 – VERDON INTERMEDIAIRE	DOE proposé (l/s)	500	500	900	900	900	500	500	500	500	500	500	500
	Volume maximum prélevable (x1000 m ³)	760	613	742	5469	11 771	8668	2229	518	911	802	3462	1364
	Volume moyen prélevé actuel (x1000 m3)	127	100	89	59	39	59	82	85	47	51	64	125
	Marge de manœuvre possible (x1000 m3)	633	513	653	5411	11 732	8610	2148	434	864	752	3399	1240

A son exutoire, le bassin versant du Verdon sur la commune d'Allos ne présente pas de problème quantitatif. L'effet des prélèvements actuels est dans l'ensemble faible du fait des apports intermédiaires importants, et les besoins en eau des milieux sont largement satisfaits. Une augmentation future des prélèvements, même au niveau du scénario maximaliste, permettrait de conserver de bonnes conditions d'habitat sur ce tronçon aval.

La situation est toutefois bien différente sur les sous-bassins versants sur lesquels sont directement effectués les prélèvements.

Le **sous-bassin du Verdon amont**, qui alimente tous les usages neige et eau potable de la Foux, présente une situation plus critique. Le milieu est naturellement fortement contraint par l'hydrologie : autrement dit, même sans aucun prélèvement, toutes les potentialités du milieu ne peuvent pas s'exprimer de façon optimale, la ressource en eau n'étant pas suffisante. **Le scénario de développement futur des prélèvements « économe » est le seul acceptable**, aussi bien d'un point de vue quantitatif qu'écologique ; ses impacts restent comparables à la situation actuelle. Avec les scénarios tendanciel et maximaliste, le sous-bassin se retrouverait en situation de déséquilibre quantitatif. La marge de manœuvre sur ce bassin versant est donc limitée, mais non nulle.

Le **sous-bassin du Chadoulin**, concerné par le captage des Chiens (AEP d'Allos), et le **sous-bassin du Bouchier**, où sont réalisés les prélèvements pour le lac de loisir et l'enneigement du Pré de la Porte, présente une **situation globalement plutôt favorable**. Les prélèvements, tels qu'ils sont actuellement pratiqués, satisfont les besoins des milieux la majeure partie de l'année. Les périodes critiques, pour lesquelles la ressource est limitante, sont ponctuelles, mais correspondent, pour chacun des bassins, à un mois de forte sollicitation de la ressource : il s'agit du mois de février, pour le Chadoulin, et du mois d'août, pour le Bouchier. Une augmentation de prélèvement durant ces mois est à proscrire. Cette restriction n'est pas pénalisante pour les usages associés au prélèvement sur le Bouchier, les besoins associés au remplissage du plan d'eau de loisir n'étant a priori pas appelés à augmenter significativement ces prochaines années.

Pour le Chadoulin, en revanche, cette limitation de prélèvement concerne un des mois de pointe de consommation. Les volumes nécessaires pour accompagner l'évolution des besoins pourront toutefois être mobilisés par d'autres moyens : réduction des pertes dans les réseaux, développement du stockage, mobilisation ponctuelle d'une ressource supplémentaire...

Pour le reste de l'année, la marge de manœuvre est plus importante : les prélèvements pourraient être nettement augmentés tout en continuant à assurer le maintien des débits biologiques dans la rivière.

La ressource du **sous-bassin du Tapi**, dans lequel s'effectue le prélèvement pour l'enneigement du Seignus, est limitante ; les prélèvements actuels ont déjà un impact fort sur le plan quantitatif en saison hivernale. **Par manque de disponibilité de la ressource à cette saison** (écoulements trop faibles), **les prélèvements hivernaux ne pourront pas être augmentés** ; ils pourraient en revanche être **développés aux périodes où la ressource est plus abondante** (printemps/automne), en augmentant le volume de stockage.

4 LE PLAN D' ACTIONS A METTRE EN ŒUVRE

Le travail mené tout au long de l'étude a mis en évidence les grandes problématiques en terme de gestion de la ressource qui s'imposent sur le bassin versant.

→ **L'analyse des prélèvements (phases 2 et 3) a mis en exergue le besoin de disposer d'un meilleur suivi des volumes mobilisés.**

Actuellement, l'historique de suivi des prélèvements est limité. La qualité des données disponibles est disparate d'un point de prélèvement à l'autre en terme :

- de pas de temps d'acquisition des données : certains prélèvements font l'objet de plusieurs mesures par jour (ex : prélèvements AEP), alors que pour d'autres, cette donnée n'est disponible qu'au pas de temps mensuel (ex : retenue du Seignus).
- de nature des données : les suivis portent sur le volume dérivé au point de prélèvement dans certains cas (ex : Tardée), sur le volume mis en distribution dans d'autres (ex : Seignus, captage AEP des Chiens) – les deux entrées n'étant simultanément disponibles que pour les prélèvements AEP de la Foux.
- de fiabilité de la donnée : les historiques de données analysées comportaient tous des plages plus ou moins étendues de données manquantes ou de valeurs aberrantes, dont l'origine est difficile à retracer a posteriori.

Il n'existe pour l'heure aucun tableau de bord synthétique de suivi de chaque prélèvement régulièrement mis à jour.

La connaissance fine des prélèvements est pourtant fondamentale pour rationaliser la gestion de la ressource. Elle est indispensable pour appréhender les impacts sur le milieu, et évaluer les marges de manœuvre disponibles par rapport aux volumes maximum prélevables définis. Elle permet également de suivre l'évolution des besoins, et d'appréhender l'efficacité des actions visant à économiser la ressource. Elle peut aussi constituer un bon indicateur pour mettre en évidence des situations anormales et alerter sur des défaillances.

→ **L'analyse des modalités d'exploitation des captages a fait ressortir la nécessité de mieux maîtriser l'impact des pratiques de prélèvement.**

Les Débits Objectifs d'Etiage (DOE) ont été définis au niveau de points stratégiques du bassin vis-à-vis des enjeux liés au milieu aquatique et à la faune piscicole. Ces points ne correspondent toutefois pas toujours directement aux sous bassins versants où s'effectuent les prélèvements ; il est donc nécessaire d'évaluer des débits à maintenir au droit des prélèvements qui soient en mesure de garantir le respect des DOE aux points où ils ont été définis.

La réflexion sur les débits et volumes maximum prélevables se base sur des débits définis au pas de temps mensuel. Ces valeurs moyennes de débits sont les données de référence en matière de gestion globale des prélèvements à l'échelle des bassins. Elles ne permettent toutefois pas de rendre compte des problèmes ponctuels qui peuvent se poser, à l'échelle de quelques jours, liés à des prélèvements instantanés importants – or ce sont précisément ces forts prélèvements instantanés qui sont susceptibles de perturber le fonctionnement des milieux aquatiques, en particulier en hiver (problématique de la prise au gel).

La définition de débits réservés associés à chaque prélèvement est donc essentielle pour garantir le maintien, à tout moment, d'un débit répondant aux besoins minimaux de la rivière.

Sur la base des Débits Objectifs d'Etiage calculés en phase 5 de l'étude, ont été proposés, pour chaque sous bassin où sont effectués des prélèvements :

- Des valeurs saisonnières de débits réservés, garants du maintien, à tout moment, de conditions minimales acceptables dans la rivière pour la faune aquatique ;
- Des valeurs de mensuelles de « débit objectif », dont le maintien au droit du point de prélèvement est garant du respect des DOE aux points du bassin où ils ont été définis ;
- Des volumes maximum prélevables au pas de temps mensuel (calculés à partir des « débits objectifs » précédents), garants du respect des Débits Objectifs d'Etiage aux points où ils ont été définis.

Ces résultats sont présentés sur le tableau en page suivante.

		janv	févr	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
BV01 - TARDEE	Q objectif (l/s)	23	19	44	148	68	13	74	36	46	49	93	32
	Q réservé proposé (l/s)	20	20	45	45	45	35	35	35	45	45	45	20
	Vmax prélevable (m3)	26 636	17 999	9 018	5 123	767 227	739 569	22 687	3 969	12 810	5 115	34 153	39 376
BV 02-COURTIENS	Q objectif (l/s)	7	4	10	40	21	4	25	5	13	11	28	9
	Q réservé proposé (l/s)	5	5	10	10	10	5	5	5	15	15	15	5
	Vmax prélevable (m3)	10 657	14 497	14 949	10 363	239 760	267 011	11 158	20 849	10 039	15 524	11 171	13 946
BV 04-AIGUILLE	Q objectif (l/s)	12	10	21	67	37	7	37	20	25	20	43	19
	Q réservé proposé (l/s)	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10
	Vmax prélevable (m3)	19 616	19 928	15 733	8 561	361 369	354 684	12 619	8 658	4 779	10 931	10 030	12 533
BV 07-BOUCHIER	Q objectif (l/s)	200	200	331	400	400	200	200	190	200	200	200	200
	Q réservé proposé (l/s)	200	200	330	330	330	190	190	190	200	200	200	200
	Vmax prélevable (m3)	52 552	17 260	0	1 097 306	2 792 722	2 242 657	515 983	13 563	91 473	51 745	772 302	213 885
BV 08-CHADOULIN AMONT	Q objectif (l/s)	44	49	67	33	33	33	33	60	33	44	33	33
	Q réservé proposé (l/s)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	Vmax prélevable (m3)	110 658	57 591	132 963	734 879	2 146 315	1 978 814	562 992	154 125	272 685	202 345	489 684	200 004
BV 10-SEIGNUS	Q objectif (l/s)	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
	Q réservé proposé (l/s)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Vmax prélevable (m3)	7 728	5 337	8 282	32 597	77 439	42 562	8 880	4 695	6 289	5 293	18 048	10 917

En année hydrologique moyenne, les prélèvements bruts, tels qu'ils sont réalisés aujourd'hui, respectent ces valeurs de débits objectifs et volumes maximum prélevables proposées.

En année hydrologique sèche (quinquennale sèche), la conclusion reste la même pour les prélèvements sur le Bouchier (prélèvement pour la base de loisir et l'enneigement du Pré de la Porte) et le Chadoulin (captage des Chiens, AEP).

En revanche, ces valeurs-cibles ne sont pas atteintes sur les sous-bassins versants du haut Verdon (Tardée/Sestrière pour la neige et l'AEP, Courtiens, Aiguille pour l'AEP). Cela signifie que les prélèvements bruts, tels qu'ils sont pratiqués aujourd'hui, ne permettent pas de garantir le respect du DOE défini en aval. Pour autant, cela ne signifie pas que le maintien des usages actuels est incompatible avec l'atteinte du DOE : les prélèvements nets, correspondant aux volumes d'eau réellement mis en distribution pour l'AEP, représentent, en moyenne, à peine 23 % des prélèvements bruts. Si l'on considère les prélèvements nets sur les sous-bassins de la Tardée, des Courtiens et d'Aiguille, les valeurs de débits objectifs et de volumes maximum prélevables seraient respectées. Autrement dit, en année sèche, les usages actuels sont compatibles avec l'atteinte du DOE (avec même une petite marge de manœuvre) sous réserve que les modalités de gestion des prélèvements soient améliorées pour prélever « au plus juste » les volumes qui seront effectivement mis en distribution.

A l'heure actuelle, certains points de prélèvements ont été conçus de manière à maintenir en permanence un débit réservé à la rivière ; ces dispositifs ne font toutefois l'objet d'aucun suivi pour s'assurer de leur fonctionnement effectif, ni d'opération programmées d'entretien (désengrèvement notamment).

Pour certains prélèvements, aucun dispositif particulier n'a été prévu pour maintenir un écoulement minimal prédéfini en aval immédiat du point de prélèvement (prise sur le Bouchier, par exemple).

Au vu de ces éléments, il s'avère nécessaire de mieux maîtriser les impacts des pratiques de prélèvement. Il convient pour cela :

- De définir des débits et volumes maximum prélevables cohérents avec l'hydrologie naturelle et avec les débits objectif d'étiage ;
- De s'assurer du maintien effectif de ces débits réservés, par l'aménagement des ouvrages de captage et par l'entretien régulier des dispositifs mis en œuvre ;
- De pouvoir contrôler, en des points pertinents du bassin versant, le respect effectif des débits objectif d'étiage définis et des volumes maximum prélevables.

➔ **La mise en relation des variations des débits des cours d'eau étudiés et des débits prélevés montre une pression de prélèvement particulièrement forte pendant les périodes d'étiage les plus critiques.**

Les cours d'eau sur lesquels s'effectuent les prélèvements présentent un régime très contrasté, avec des périodes d'étiage marquées, en particulier en hiver. Paradoxalement, ce sont durant ces mois de faible disponibilité de la ressource que les besoins sont les plus forts, alors que celle-ci n'est quasiment pas sollicitée en période où elle est le plus abondante.

Cette concentration des prélèvements aux périodes les plus critiques pour le milieu aquatique amplifie l'importance de leurs impacts. Ces impacts pourraient être atténués par :

- Le stockage d'eau « hors saison ». Il offre des perspectives intéressantes à la fois à court terme (valorisation optimale des dispositifs de stockage existants), pour réduire la pression en saison d'étiage, et sur le long terme, pour dégager des volumes exploitables supplémentaires avec un impact moindre sur la ressource ;

- Le développement de nouveaux dispositifs de stockage sur les bassins où la tension sur la ressource est la plus forte ;
- La recherche de ressources complémentaires, pour mieux répartir la pression de prélèvement à l'échelle du bassin versant.

➔ **L'analyse de l'efficience des réseaux d'eau potable fait ressortir des marges de manœuvre en termes d'économies d'eau.**

L'analyse de la qualité d'eau en entrée de station d'épuration met en évidence des ratios de consommation par habitant dans la moyenne nationale : les comportements individuels sont donc bons. En revanche, il existe des écarts très importants entre les volumes consommés facturés et les volumes mis en distribution d'une part, entre les volumes mis en distribution et les volumes prélevés d'autre part. Les rendements techniques des réseaux d'eau potable sont faibles : en moyenne 45% ces dernières années à l'échelle de la commune, d'après le rapport annuel du délégataire.

La recherche d'économies d'eau est donc susceptible de dégager des volumes exploitables significatifs, qui pourraient permettre de réduire l'impact sur les milieux à court terme, et offrir, à plus long terme, une marge de manœuvre plus confortable pour accompagner le développement des usages.

Ces économies passent par :

- Des efforts pour améliorer les rendements des réseaux et atteindre les objectifs de rendement imposés par le décret du 27/01/2012.
- Une réflexion pour diminuer les volumes consommés utilisés pour certains usages (services publics, services d'exploitation des réseaux AEP et assainissement), qui représentent des volumes conséquents.
- La sensibilisation aux économies d'eau.

L'analyse des enjeux a permis de dégager un plan d'actions, décliné autour de quatre grands axes pour une gestion durable de la ressource sur le bassin versant :

AXE DE GESTION 1 : MIEUX MAITRISER LES IMPACTS DES PRELEVEMENTS SUR LES MILIEUX

Action 1.1 – Définir des débits réservés pour chaque prélèvement

Action 1.2 – S'assurer du maintien effectif de ces débits réservés

Action 1.3 – Vérifier le respect des DOE sur les points stratégiques

AXE DE GESTION 2 : MIEUX CONNAITRE LES PRELEVEMENTS

Action 2.1 – Equiper de compteurs les points de prélèvement qui n'en sont pas pourvus

Action 2.2 - Assurer un suivi rigoureux de tous les prélèvements

AXE DE GESTION 3 : OPTIMISER LES PRELEVEMENTS POUR SATISFAIRE LES BESOINS DES HOMMES ET DES MILIEUX

Action 3.1 – Définir un programme d'actions pour améliorer les rendements technique des réseaux AEP

Action 3.2 – Rechercher les économies d'eau sur les consommations de services

Action 3.2 – Stocker pour limiter la pression sur la ressource

AXE DE GESTION 4 : ANTICIPER L'EVOLUTION DES BESOINS

Action 4.1 – Etudier la faisabilité de nouveaux sites de stockage

Action 4.2 – Rechercher des ressources complémentaires

Action 4.3 – Sensibiliser pour ancrer les pratiques durables sur le long terme