

Amis
Alette

ETUDE ECOLOGIQUE DU TORRENT DU REALLON

(HAUTE PROVENCE)

PHYSICO - CHIMIE

INVERTEBRES

PEUPLEMENT PISCICOLE

LABORATOIRE DE BIOLOGIE ANIMALE
(ECOLOGIE)
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DE SAINT JEROME
13397 MARSEILLE CEDEX 13

INTRODUCTION

Le secteur du cours d'eau concerné par l'aménagement est situé entre 990 et 1300 m d'altitude et s'étend sur environ 3 km.

L'étude des paramètres physiques et chimiques et l'étude du peuplement benthique ont fait l'objet d'un suivi sur un an avec 4 campagnes saisonnières.

Ces campagnes couvrent 4 situations hydrologiques différentes :

novembre 1986 (pluies d'automne)

février 1987 (étiage hivernal)

mai 1987 (hautes eaux)

septembre 1987 (étiage estival)

L'inventaire du peuplement piscicole a été réalisé au cours d'une pêche électrique (11 septembre 1987).

1. PRESENTATION DES STATIONS

Les mesures de débit, les analyses de la qualité physique et chimique des eaux, les études hydrobiologiques ont été réalisées à partir de mesures et de prélèvements effectués dans deux stations du Réallon.

- Station 1. En amont de la prise d'eau (La Mulatière). Elle est localisée à l'aval immédiat du village du Réallon et d'habitations isolées ; elle peut être influencée par des rejets d'origines domestique et agricole.

La vallée est assez large ; les versants et le fond de vallée sont occupés par des prairies et quelques jardins. Une ripisylve dense exerce une emprise d'environ 30 % sur le lit de la rivière ; elle est constituée de saules d'aulnes et de peupliers.

Dans le lit du cours d'eau les cailloux et les blocs sont les éléments dominants du substrat ; ils se situent principalement dans la partie axiale. Les substrats de galets et de graviers occupent les zones rivulaires.

Si l'aménagement est réalisé, le cours d'eau ne sera pas modifié au niveau de cette station. La station 1 servira donc de référence pour évaluer les conséquences de l'aménagement à l'occasion d'un suivi éventuel prévu par la législation.

- Station 2. Elle se situe au niveau de la future usine (Le Moulin), dans le secteur qui sera soumis au débit réservé. La vallée est étroite, le cours d'eau est encaissé.

La ripisylve clairsemée n'a pas d'emprise sur la rivière.

Les substrats dominants sont les blocs et les cailloux. Quelques substrats de graviers et de sables grossiers s'établissent aux niveaux de petits barrages formés par de gros blocs.

2. HYDROLOGIE

Les données de la station limnimétrique exploitée par le S.R.A.E. s'appliquent parfaitement au secteur étudié puisque la station se situe en aval du village de Réallon (1216 NGF).

On dispose actuellement les données de 3 années (1981-1982-1983).

Le régime de la rivière est mixte, de type pluvio-nival, avec prédominance des apports nivaux.

Un premier maximum s'établit au printemps. Il commence généralement en avril (parfois en mars) et se prolonge en juin (parfois en juillet). Pour la période considérée le débit maximum journalier a été de $5,2 \text{ m}^3/\text{s}$ au début de juin en 1981, de $5,9 \text{ m}^3/\text{s}$ le 20 mai en 1982, de $7,85 \text{ m}^3/\text{s}$ le 9 juin en 1983. Sur l'ensemble de l'année le débit mensuel moyen maximum se situe en mai ou en juin ($3,12$ à $5,75 \text{ m}^3/\text{s}$).

Un deuxième maximum, dû aux pluies d'automne, et plus faible, s'établit en octobre-novembre, entre $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ et $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'étiage d'hiver (décembre à février) est généralement moins sévère que celui d'été, sauf en 1981 ; les débits journaliers d'hiver varient entre $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (en 1981) et $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (en 1982).

L'étiage d'été se situe en août-septembre. Pour les trois années le débit mensuel moyen est de $0,52 \text{ m}^3/\text{s}$ en août, $0,86 \text{ m}^3/\text{s}$ en septembre ; le débit d'étiage a été atteint le 25.8.1982 avec 160 l/s .

A chaque campagne de mesures nous avons réalisé des jaugeages aux deux stations. Ces mesures avaient pour but principal d'estimer l'importance des apports latéraux dans le tronçon qui sera court-circuité.

Les résultats de novembre 1986 sous-estiment le volume des apports latéraux car à la station 2 le jaugeage a été réalisé un peu en amont de l'embouchure d'un petit affluent dont le débit a été estimé à 90 l/s . Dans les autres campagnes, les jaugeages, réalisés plus en aval, prennent en compte l'apport de cet affluent.

A la campagne de mai 1987, il n'a pas été possible de jauger à la station 2 à cause du courant trop violent.

Les résultats, exprimés en litres/seconde, sont exposés dans le tableau suivant.

Date	Station 1	Station 2	Volume des apports latéraux
20.XI.86	354	600 + 90	336
13.II.87	322	755	433
25.V.87	3550	-	-
22.IX.87	340	695	355

Ainsi, dans le tronçon qui sera court-circuité, les apports latéraux doublent le débit initial.

3. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX

18 paramètres abiotiques ont été mesurés dans les deux stations à chaque campagne de prospection.

Les résultats figurent dans les deux tableaux.

Dans le secteur étudié les eaux sont froides atteignant à peine 13° en été. Les eaux sont très oxygénées, avec des niveaux dépassant le plus souvent la saturation.

Le taux de matières en suspension (MES) est généralement très faible. Une valeur exceptionnelle (8,7 mg/l) a été mesurée en février à la station 2, amenant une forte turbidité de l'eau - cette situation résulte des apports d'un affluent drainant des terrains schisteux. Cependant, la situation est normale dans l'ensemble puisque des valeurs de MES supérieures à 10 mg/l sont considérées comme peu favorables pour la truite.

La minéralisation des eaux est assez forte, comprise entre 290 et 340 μ S en période des hautes eaux de printemps elle devient plus faible (230 μ S) du fait de la dilution. Ces valeurs sont tout à fait normales pour le cours supérieur de cours d'eau des régions calcaires.

Les concentrations en bicarbonates sont considérées comme faibles ou moyennes, si l'on se réfère à la classification de NISBET et VERNEAUX.

Les concentrations en sulfates, bien qu'assez variables, sont normales pour un torrent alpin.

Les teneurs en sels nutritifs (sels d'azote et de phosphore) sont

	T°	pH	Conductivité (uS)	O ₂ (%)	Cl ⁻ (mg/l)	Ca ⁺⁺ (mg/l)	Mg ⁺⁺ (mg/l)	CO ₃ H ⁻ (mg/l)	SO ₄ ⁻⁻ (mg/l)
<u>20.XI.86</u> Station 1 Station 2	4,6	7,9	310		3	53	10	74	32
	5,8	8,2	290		3	46	16	70	14
<u>13.II.87</u> Station 1 Station 2	1,5	8,4	330	118	3	52	15	75	26
	3,1	8,3	340	110	3	50	18	79	26
<u>28.V.87</u> Station 1 Station 2	8,5	7,6	225		3	41	8	59	7
	12	7,7	230		3	40	8	64	4
<u>22.IX.87</u> Station 1 Station 2	10,4	7,5	330	100	3	62	7	80	24
	11,6	7,3	325	105	3	58	5	79	15

MESURES ET ANALYSES

	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NH ⁺ (mg/l)	PO ₄ ⁻⁻⁻ (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	MES min. (mg/l)	MES org. (mg/l)	Oxydabilité à froid (mg/l)	Oxydabilité à chaud (mg/l)
<u>20.XI.86</u>									
Station 1	0,89	traces	0	0,045	2,25	1,1	0,5	0,2	0,2
Station 2	0,44	0,015	0	0,045	2,35	3,6	0,8	traces	0,1
<u>13.II.87</u>									
Station 1	0,71	0	0	0	8,45	1,2	0,4	48	65
Station 2	0,44	0	0	0	9,70	7,8	0,9	53	70
<u>28.V.87</u>									
Station 1	0,58	0	0	traces	8,10	1,2	0,8	traces	0,7
Station 2	0,27	0	0	0,030	3,10	2,3	0,8	traces	0,25
<u>22.IX.87</u>									
Station 1	1,02	0	0	0	1,20	0,5	0,4	0,4	0,2
Station 2	0,89	0	0	0	0,60	3,5	0,6	0,6	0,45

MESURES ET ANALYSES (Suite)

faibles, caractéristiques des cours supérieurs des réseaux hydrographiques.

L'absence de nitrites et d'ammoniaque, les valeurs généralement faibles de l'oxydabilité et de la DBO sont autant d'indications d'une eau non polluée et non eutrophisée, où la minéralisation des matières organiques se déroule jusqu'à son terme.

Cependant, en février, à l'étiage, la DBO et l'oxydabilité ont présenté des valeurs tout à fait excessives et anormales que l'on ne peut expliquer que par un déversement de matière organique en amont ; ce phénomène est probablement accidentel ou très localisé dans le temps.

Soulignons aussi le fait que les teneurs en nitrates, bien que toujours très faibles et très loin des seuils de pollution, sont plus fortes à la station 1 ce qui indique un impact du village et des cultures sur le cours d'eau.

4. LES COMMUNAUTES D'INVERTEBRES

L'étude est basée sur un échantillonnage qualitatif et quantitatif des invertébrés benthiques.

L'échantillonnage qualitatif consiste en une série de récoltes, étalées chacune sur une heure, dans les différents habitats d'une section de cours d'eau de 30 m dans chaque station.

L'échantillonnage quantitatif a été réalisé avec un filet de type Surber qui permet de récolter la faune benthique sur une surface de 0,10 m². La connaissance de la faune a nécessité 4 séries de prélèvements répartis à 4 périodes caractéristiques du cycle annuel. A chaque période, on a réalisé dans chaque station 6 prélèvements quantitatifs dans 6 habitats différents représentatifs de la diversité biotopique intrastationnelle :

- 3 prélèvements concernent des substrats stables (blocs et cailloux) sous écoulement rapide ;
- 3 prélèvements concernent des substrats meubles (galets, graviers, sables) sous écoulement lent, situés près des rives.

Les résultats du tri quantitatif et de la détermination de tous les organismes contenus dans les prélèvements au filet Surber, sont détaillés dans les tableaux.

4.1 Analyse faunistique du peuplement

L'inventaire révèle 56 taxons qui ont été pour la plupart déterminés au niveau de l'espèce ou du genre.

Ils se répartissent en 4 groupes principaux

Ephéméroptères	10	taxons
Plécoptères	9	"
Trichoptères	8	"
Diptères	19	"

Les données globales de l'inventaire apportent plusieurs informations pour le diagnostic écologique du cours d'eau.

- 1. Le peuplement est riche et très diversifié. Sa richesse taxonomique est du même ordre que celle des cours d'eau productifs et peu perturbés des réseaux des Alpes méridionales :
(- la Tinée au-dessus de 1000 m : 50 taxons)
(- le Crevoux entre 850 et 1350 m : 77 taxons.)
- 2. La richesse taxonomique des Plécoptères est remarquable, une des plus élevées que nous avons notées dans la région : 7 taxons de Filopalpes, organismes consommateurs de matière végétale détritique, 3 taxons de Sétipalpes organismes carnivores et considérés comme les plus polluosensibles dans le peuplement d'eau courante.
- 3. La présence de 4 genres d'Ephéméroptères Ecdyonurides (Ecdyonurus, Rhithrogena, Epeorus, Heptagenia) montre que le cours d'eau présente une grande diversité d'habitats dans le faciès lotique ; de plus ces organismes sont aussi parmi les plus sensibles à la pollution.

La communauté des Plécoptères et des Ephéméroptères traduit bien, d'une part, la diversité et le niveau trophique élevés de l'habitat et, d'autre part, la bonne qualité biologique des eaux du Réallon.

- 4. Les Coléoptères Elmides sont rares (2 taxons et 34 individus récoltés sur l'ensemble des 4 campagnes). Cette situation contraste avec celle de la plupart des cours d'eau du sud-est où les communautés d'Elmides sont riches en espèces et en individus. Leur rareté dans le Réallon a pour cause les teneurs peu élevées en calcium.

La richesse stationnelle est généralement supérieure à la station 1 (entre 26 et 41 taxons) ; celle de la station 2 est comprise entre 18 et 37 taxons. Cette différence est due à une plus grande diversité des habitats de la station 1.

Le peuplement hivernal est le plus diversifié : 47 taxons ont été récoltés en février. L'étiage hivernal est caractérisé par un peuplement plus riche, tant en espèces qu'en individus.

La richesse taxonomique minimale correspond à l'étéage estival avec 28 taxons pour l'ensemble du tronçon.

L'augmentation de la richesse biologique à l'étéage hivernal (densité et diversité maximales) et sa diminution à l'étéage estival (densité et diversité minimales) semblent être la règle dans les cours d'eau de montagne des Alpes du sud.

En période d'étéage la richesse et la densité sont plus élevées à la station 1 qu'à la station 2 ; ceci traduit encore la plus grande diversité des habitats à la station supérieure.

	Station 1	Station 2
étéage hivernal	6900 ind/m ² 41 taxons	3870 ind/m ² 32 taxons
étéage estival	2280 ind/m ² 26 taxons	580 ind/m ² 18 taxons

Au plan biogéographique, le peuplement du Réallon est dominé par des éléments montagnards médio-européens dont l'aire de distribution englobe les Alpes et les Massifs Centraux :

- parmi les Plécoptères : Perla grandis, Dinocras cephalotes, Taeniopteryx kuhntreiberi, Nemoura mortoni, Leuctra major et L. moselyi.
- les Ephéméroptères Baetis alpinus et B. rhodani
- les Diptères Liponeura cinerascens et L. cordata, Odagmia monticola.

On relève aussi quelques éléments strictement alpins (Epeorus alpicola, Rhabdiopteryx alpina) et même un élément méditerranéen (Tetisimulium bezzii)

Plusieurs taxons ont une distribution dans les réseaux hydrographiques bien définie ; de ce fait ce sont de bons indicateurs de zone. Une majorité d'espèces sont indicatrices du rhithron : tous les Plécoptères récoltés - les Ephéméroptères Rhithrogena, Epeorus alpicola, Baetis alpinus - les Trichoptères Glossosoma boltoni, Hydropsyche instabilis...

Parmi les indicateurs d'une zone plus restreinte citons :

- Crenobia alpina, espèce la plus alticole du groupe des Planaires est un indicateur du crénon (sources) et des zones supérieures du rhithron (épi + métarhithron)
- les Trichoptères Hyporhyacophila et Plectrocnemia occupent la même place dans

la zonation des cours d'eau.

Le Diptère Blépharicéride Liponeura cinerascens et le Diptère Simuliide Odagmia monticola, sont des organismes strictement torrenticoles vivant dans les eaux froides des zones supérieures du rhithron (épi + métarhithron). Aux altitudes supérieures (au-dessus de 1500 m), dans l'épirhithron, ces deux espèces sont associées à deux espèces encore plus sténothermes : L. cinerascens avec Hapalothrix lugubris, O. monticola avec Prosimulium rufipes.

De cette analyse sur la répartition zonale des espèces il ressort que le peuplement de ce secteur du Réallon appartient au métarhithron = cours moyen des torrents de montagne, à eaux rapides, froides et très oxygénées.

4.1. Densité des peuplements

Les valeurs les plus fortes ont été relevées en hiver : 6900 ind/m² à la station 1, 3880 ind/m² à la station 2. A cette période d'étiage, la réduction de la surface mouillée amène une concentration de la faune ; en outre, certaines populations commencent leur cycle (ex : Leuctra).

A la fin de l'été les effectifs se réduisent fortement (2280 ind/m² à la station 1 ; 575 ind/m² à la station 2) parce que la plupart des taxons terminent leur cycle de développement à cette époque.

Le tableau suivant fournit les densités par m² dans les deux faciès (L : faciès lénitique, R : faciès lotique) aux deux stations.

	Novembre		Février		Mai		Septembre	
	L	R	L	R	L	R	L	R
St 1	2370	3790	5650	8170	5580	1790	1810	2940
St 2	2730	2000	4210	3540	1100	1490	310	840

La station supérieure est la plus peuplée. A ce niveau, le cours d'eau est plus large, moins encaissé, la pente plus faible qu'à la station 2 ; de ce fait les habitats lénitiques y sont plus fréquents, plus étendus et permettent le développement d'importantes populations. Ainsi, les larves de Trichoptères Limnephilides, organismes d'eau calme, sont très abondants à la station 1 (jusqu'à 5350 ind/m² dans les habitats lénitiques) alors qu'on a récolté très peu de larves de Limnephilides à la station 2.

Dans l'ensemble, la densité est élevée, traduisant une bonne production biologique de ce secteur du Réallon. Cependant la richesse quantitative de ce peuplement n'est pas exceptionnelle si on la compare aux densités relevées dans des cours d'eau de cette région appartenant aux mêmes zones écologique et altitudinale.

4.3. Structure du peuplement

Quatre groupes d'Insectes (Ephéméroptères, Plécoptères, Diptères, Trichoptères) réunissent presque tout l'effectif.

La dominance de l'un ou de l'autre de ces groupes varie dans l'année et selon la station. Ainsi, en novembre et février, les Diptères et les Plécoptères sont dominants à cause de la prolifération de 2 populations : les larves de Leuctra et les larves d'Orthocladiinae. En mai les Trichoptères constituent 74,5 % de l'effectif à la station 1, où ces organismes sont cantonnés dans les habitats lénitiques ; leur abondance relative n'atteint alors que 10 % à la station 2 où l'écoulement plus rapide convient peu à ces organismes.

La faune torrenticole représente environ la moitié de l'effectif. Ces organismes, strictement adaptés aux cours d'eau de haute montagne, sont des formes sténothermes, polyoxybiontes et rhéobiontes ; ils sont en outre, très sensibles aux pollutions.

Au plan fonctionnel le peuplement est caractérisé par la rareté des organismes filtreurs collecteurs de particules organiques en dérives (larves de Diptères Simuliides et de Trichoptères Hydropsyche), alors qu'ils sont souvent abondants dans les cours d'eau. Par contre, les organismes consommateurs de débris organiques déposés, représentés ici par les Plécoptères Filopalpes (Leuctra, Nemoura, Protonemura) et les Trichoptères Limnephilides, sont abondants. A la station 1, ils forment 34 % de l'effectif en février et 83 % en mai. L'apport de matières organiques par les végétaux de la ripisylve est donc un élément important de la production biologique de ce cours d'eau.

5. ETUDE DE LA QUALITE BIOLOGIQUE

Dans le peuplement les organismes saprophiles (= qui ont des affinités pour la matière organique) et polluo-tolérants sont très peu nombreux. Nous n'avons recensé dans cette catégorie que les Oligochètes et l'Ephéméroptère Baetis rhodani ; leurs populations ont des effectifs très faibles alors qu'elles prolifèrent dans les milieux qui reçoivent des rejets organiques fréquents.

Par contre, les invertébrés les plus polluo-sensibles (Plécoptères

Setipalpes, Ephéméroptères Ecdyonurides et Baetis alpinus) réunissent 8 taxons dans chacune des 2 stations et ont une abondance relative de 18 % à 49 %.

L'indice de qualité biologique globale (I.Q.B.G.), qui prend en compte la richesse faunistique du peuplement et la présence de taxons indicateurs de degré de saprobie, est compris entre 16 et 18/20.

Ces données montrent le bon état écologique du cours d'eau et l'excellente qualité biologique des eaux. Les rejets du village de Réallon ne semblent pas avoir d'impact sensible sur l'écosystème aquatique.

ETUDE HYDROBIOLOGIQUE DU TORRENT DE REALLON
(HAUTE PROVENCE)

PEUPLEMENT PISCICOLE

Le secteur du torrent de Réallon concerné par le projet de construction d'une microcentrale est classé en 1ère catégorie.

Le peuplement piscicole est composé exclusivement de truites communes Salmo trutta fario.

Une pêche électrique a été effectuée le 11 septembre 1987 à l'aide du "Héron 1", au niveau du pont de la Départementale 4 sur le Réallon. Cette station est située à environ 1 km en aval de la prise d'eau de la future microcentrale.

L'effectif des truites a été évalué par la méthode de De LURY. Les poissons capturés ont été mesurés et pesés puis répartis en classes de tailles, les poids correspondants à chacune des classes sont indiqués. De même sont précisés la taille moyenne et le poids moyen des individus ainsi que la grandeur de la biomasse qu'ils représentent.

Station : Pont de la D41 sur le Réallon. Altitude 1216 m.

Le 11 septembre 1987.

Conductivité : 220 μ S/cm

Température de l'eau : 12° C

pH : 7,9

Oxygène: à saturation

Voltage utilisé : 340 V sous 1,5 A

Courant ondulé.

La rivière en période de basses-eaux a une profondeur peu importante (maximum : 1 m environ sous le pont). Le lit n'est pas totalement immergé, de nombreux blocs émergents déterminent

immédiatement à leur aval des vasques d'eau plus profonde . Pen-
te et vitesse du courant moyennes (débit estimé à 1 m³/sec environ) .

La largeur moyenne du torrent a été évaluée à 5,5 m. Le
parcours effectué est de 165 m, la surface prospectée de 900 m².

RESULTATS

Le premier passage a permis la capture de 205 individus, le
second passage 68. Les conditions de Seber et le Cren sont donc
remplies (149 individus maximum pour la 2ème pêche) pour permettre
une estimation de la population.

Nombre total d'individus capturés : 273

Peuplement probable : $P = 307$

Limites de confiance : $282 < P < 332$

						Total
Taille (en cm)	≥ 25	25 > ≥ 20	20 > ≥ 15	15 > ≥ 10	10 >	
Nombre au 1° passage	4	15	70	84	32	205
Nombre au 2° passage	-	-	26	23	13	68
Total	4	15	96	113	45	273
Poids total (g.)	1230	1225	5605	3871	555	12486
Poids moyen	310	102	59	34	12,5	46

Taille moyenne des truites (mesurées à la fourche) : 14 cm

Poids moyen : 46 g

Surface prospectée : 900 m²

Nombre à l'hectare : 3033

Biomasse à l'hectare : 138 kg.

La taille maximale observée est de 36,5 cm (à la fourche) pour un poids de 560 g.

Dans sa grande majorité la population est constituée d'individus que l'on peut estimer à 1⁺ et au delà.

La proportion atteignant la taille pêchable légalement (20 cm caudale comprise, soit 19 cm pour la taille standard que nous avons mesurée) est de 23 individus sur 273 soit environ 1 % !

Nous n'avons pas relevé la présence de gros individus provenant de Serre-Ponçon venus frayer dans le Réallon ; probablement en raison de la période de l'année (Septembre) trop précoce (période de fraie au mois de novembre).

CONCLUSION

Dans le secteur étudié la densité du peuplement de truites dépasse 2500 individus à l'hectare pour les tailles supérieures à 10 cm et 500 individus à l'hectare pour les tailles inférieures à 10 cm. On peut donc affirmer ce peuplement piscicole est important.

Par contre la biomasse à l'hectare (138 kg pour 3033 individus) est relativement moyenne. La distribution des fréquences de tailles correspond à un peuplement bien équilibré si on tient compte que la vitesse du courant et la profondeur rendent difficile une évolution précise des individus de petite taille.

CONCLUSION ET PREVISIONS D'IMPACTS

De l'étude écologique il ressort que :

- Les apports latéraux sont importants, amenant un doublement du débit entre les points extrêmes.
- Les eaux bien minéralisées permettent une bonne production biologique.
- Il existe probablement des rejets organiques épisodiques ou accidentels ; ils n'affectent pas durablement la qualité des eaux.
- La production biologique du cours d'eau est élevée avec des communautés d'invertébrés assez denses et bien diversifiées.
- La qualité biologique des eaux est très bonne.
- La population piscicole est abondante et bien structurée.
- Les débits naturels d'étiage (environ 300 l/s) que nous avons notés au cours de cette étude n'ont pas modifié le potentiel biologique du cours d'eau.

Si l'aménagement prévu est réalisé, la réduction du débit dans le secteur court-circuité aura pour effet :

1 - Modification des composantes morpho-dynamiques :

- . diminution de la surface mouillée
- . " de la profondeur
- . " de la vitesse d'écoulement

Impacts induits : - réduction de la diversité des habitats, avec accroissement de l'importance relative des habitats lénitiques.

- réchauffement des eaux pendant l'étiage estival avec possibilité d'eutrophisation du cours d'eau en cas de rejets organiques en amont, et diminution de la teneur en oxygène dissous.

2 - Allongement des périodes d'étiage

Impacts induits : accumulation des débris végétaux ; peut-être, colmatage de certains substrats par dépôts provenant de l'érosion des terrains assez friables bordant le torrent.

Impacts sur la faune :

- . diminution des effectifs des populations les plus rhéophiles (Ecdyonurides, Diptères Simuliides, Plécoptères Setipalpes).
- . développement plus important des organismes lénitophiles et consommateurs de débris végétaux allochtones (cas de Leuctra et des Trichoptères Limnephilidés, actuellement abondants dans le cours d'eau).