DISTRIBUTION SPATIALE DES COQUILLES DE BIVALVES, NIDS POTENTIELS DES GOBIES DANS LE SYSTEME VACCARES.

INTRODUCTION

Pendant l'année 1993, il y a eu inondation à l'étang du Vaccarès. La salinité est passée de 15g/l à 5g/l en une semaine. Ceci a provoqué la disparition de deux espèces de Gobies sur trois connues vivant dans ce milieu (PAMPOULIE comm. pers.). L'espèce subsistante est le Gobie commun *Pomatoschistus microps* (Krøyer 1838) et le but de l'étude est de voir si cette dernière pond toujours dans le Vaccarès. Ces poissons Benthiques de petite taille fraient dans des coquilles de bivalves vides. A cet effet, ils doivent trouver des coquilles assez grosses et leur disponibilité spatiale devient un facteur limitant pour la reproduction. La taille minimale des coquilles permettant la reproduction est déjà connue. Les échantillons ont été collectés dans 9 stations du système Vaccarès en juillet 1997. Quatre prélèvements ont été effectués par station grâce à une benne Eckman. Certaines stations comprennent plus de 500 coquilles. Dans un premier temps, des sous -échantillons ont été déterminés, puis les coquilles ont été mesurées afin d'évaluer comment les distributions de taille (et donc les possibilités de reproduction des gobies) varient en diverses régions de l'étang.

MATERIEL ET METHODES

a) présentation de la région d'étude

Les échantillons ont été récoltés dans les étangs centraux de Camargue (Vaccarès et étangs inférieurs, 43°30'N 4°32'E). Ceux-ci couvrent une grande surface (~ 110 km^2) mais sont peu profonds (un mètre en moyenne). Ils constituent une unité hydraulique à niveaux et à salinités variables dans l'espace et dans le temps. Niveaux et salinités évoluent en fonction de paramètres climatiques, de l'action de la mer et, surtout, des activités humaines. A l'état naturel, ces étangs communiquent librement avec la mer, mais depuis la construction de la digue littorale, les échanges entre les étangs et la mer sont contrôlés par l'homme. Du

fait de ces intercommunications, l'ensemble des étangs forme une unité hydraulique et l'on ne peut comprendre le fonctionnement du Vaccarès qu'à la lumière de ce qui se passe dans les étangs inférieurs (ou impériaux) et réciproquement. Cette unité fonctionnelle est appelée système Vaccarès (HEURTEAUX 1992).

b) Biologie de l'espèce étudiée

Pomatoschistus microps est selon (BOUCHEREAU et al. 1989),un petit Gobie de 60 mm de longueur, commun sur les côtes atlantiques de la Norvège au Maroc. En Méditerranée, sa présence est limitée au Golfe du Lion. Sur toute l'étendue de son aire de répartition, il occupe les estuaires, les lagunes salées, ainsi que la frange marine littorale. Ce Gobie laguno- sédentaire et à comportement nicheur, quoique non commercialisé, fait l'objet d'une pêche importante. Il est capturé en même temps que les athérines, les anguilles, et autres poissons à forte valeur marchande. La biologie de la reproduction de *P.microps* suit largement le modèle typique à l'intérieur de la famille des Gobiidae. Durant le printemps, c'est la migration des eaux profondes vers les eaux peu profondes et après arrivée à l'aire de reproduction le mâle commence à construire le nid sur un fond constitué d'un mélange de sable et de détritus. Les nids étaient trouvés exclusivement sous les coquilles de bivalves, principalement de *Mya arenaria* , mais le choix de la coquille est peu spécifique (VESTERGAARD 1976). Celles-ci sont fermement ancrées dans le sable et l'ouverture principale à l'intérieur du nid étaient trouvée séulement dans l'une des deux extrémités. Le territoire est important aux deux sexes dans le but de se nourrir mais c'est une extrême importance pour le mâle durant la saison de reproduction pour la réussite de l'accouplement, la fertilisation des œufs et pour une protection parentale performante (TORRICELLI et al. 1988). La valeur du nid augmente avec la taille, car les nids larges peuvent contenir beaucoup d'œufs et les mâles évaluent la taille du site du nid potentiel sur la base de son apparence externe (LINDSTRÖM 1992). Durant la ponte, le couple reste près du nid et les œufs sont déposés sur le plafond de la coquille. La femelle disparaît juste après, et les œufs sont gardés jalousement par le mâle qui disparaît à son tour, juste après l'éclosion.

c) Traitement du matériel biologique

Le traitement des échantillons prélevés dans 9 stations du système Vaccarès (Capelière et Malagroy) a été fait au laboratoire poisson de la Tour du Valat. En premier lieu, des échantillons indésirables ont été éliminés et des valves de *Cerastoderma sp* de tailles variables étaient récupérées puis rincées à l'eau. Ensuite, pour chacune des 9 stations, 90 coquilles environ ont été mesurées à 10^{-2} millimètre près au pied à coulisse (grand axe de la valve Gv et petit axe de la valve gv) (Fig.1). Puis, des nids récupérés dans les étangs inférieurs (Malagroy) au nombre de 50 ont été mesurés de la même façon de même que pour la taille de la ponte (grand axe de la ponte Go et petit axe de la ponte go) (Fig.1) puis pesés(masse Mv) au millième de gramme près à l'aide d'une balance. Cependant, pour les résultats, nous ne donnons que les mesures les plus importantes (et le but) de notre travail, à savoir la longueur umbo-palléale Gv et ceci pour des raisons pratiques.

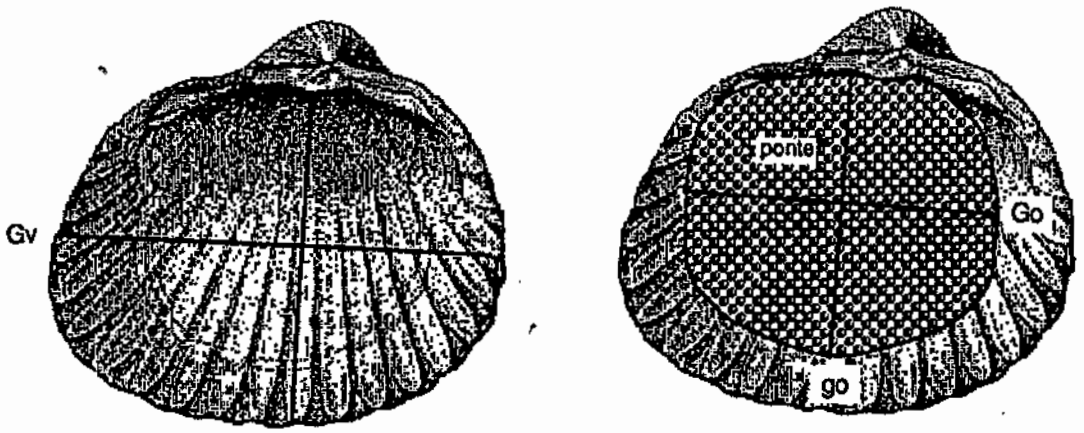


Fig . 1 :Mesures faites sur les valves et sur les pontes
Gv, grand axe de la valve ; gv, petit axe de la valve ; Go, grand axe de la ponte ; go, petit axe de la ponte.

d) Analyses statistiques

Après avoir effectué des distributions de fréquence des tailles de bivalves station par station, un test de comparaison de moyenne de type paramétrique (test de Student) a été utilisé entre chaque distribution. La comparaison des distributions regroupées entre les

c) Traitement du matériel biologique

Le traitement des échantillons prélevés dans 9 stations du système Vaccarès (Capelière et Malagroy) a été fait au laboratoire poisson de la Tour du Valat. En premier lieu, des échantillons indésirables ont été éliminés et des valves de *Cerastoderma sp* de tailles variables étaient récupérées puis rincées à l'eau. Ensuite, pour chacune des 9 stations, 90 coquilles environ ont été mesurées à 10^{-2} millimètre près au pied à coulisse (grand axe de la valve Gv et petit axe de la valve gv) (Fig.1). Puis, des nids récupérés dans les étangs inférieurs (Malagroy) au nombre de 50 ont été mesurés de la même façon de même que pour la taille de la ponte (grand axe de la ponte Go et petit axe de la ponte go) (Fig.1) puis pesés(masse Mv) au millième de gramme près à l'aide d'une balance. Cependant, pour les résultats, nous ne donnons que les mesures les plus importantes (et le but) de notre travail, à savoir la longueur umbo-palléale Gv et ceci pour des raisons pratiques.

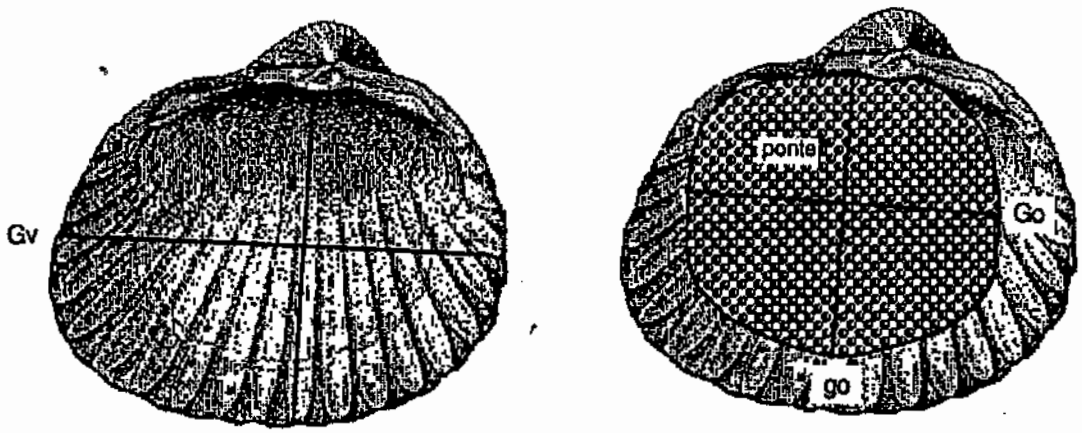


Fig . 1 :Mesures faites sur les valves et sur les pontes
Gv, grand axe de la valve ; gv, petit axe de la valve ; Go, grand axe de la ponte ; go, petit axe de la ponte.

d) Analyses statistiques

Après avoir effectué des distributions de fréquence des tailles de bivalves station par station, un test de comparaison de moyenne de type paramétrique (test de Student) a été utilisé entre chaque distribution. La comparaison des distributions regroupées entre les

tailles de nids de la Capelière et Malagroy a été évaluée à l'aide des tests χ^2 et G de conformité à une distribution régulière (DAGET 1976, SCHERRER 1984). Les analyses ont été effectuées à l'aide du Logiciel Logithèque

RESULTATS ET INTERPRETATION

Pomatoschistus microps est une espèce laguno-sédentaire qui ne pond pas en mer contrairement à un autre Gobie du même genre *P. minutus* (HOUDER 1995). Cependant, dans les étangs du système Vaccarès, après l'inondation et la baisse de la salinité, on ne savait plus exactement où ce petit poisson trouvaient les nids d'un certain calibre pour la ponte. En effet, la taille du nid des Gobies est, selon HOUDER (1995), un facteur important qui gère au moins en partie la fécondité nidaire, et donc le succès reproducteur du mâle, ainsi que la tactique de ponte de la femelle. Pour cela, et afin de répondre aux questions, des mesures ont été effectuées pour chaque station. Les distributions de fréquence (Figs.2 a,b) montrent clairement qu'il n'y a qu'une seule cohorte par station (individus de même dimension). La taille moyenne des coquilles varie de 14,09 mm (Capelière station 8) à 19,18 mm (Malagroy station 6). Par la suite, les stations ont été comparées deux à deux, et il s'en est suivi que les stations Capelière 1,2,3,10 et Malagroy 11 sont semblables entre elles mais différentes de Malagroy 12 et Malagroy 6 (cap1 et cap2, $t_{(180)}$**=0,3781 ns** , cap 1 et cap 3, $t_{(179)}$**=1,6454 ns** , cap 2 et cap 3, **variances non homogènes** , cap1 et cap10, $t_{(179)}$**=4,64 ns** , cap 1 et cap 8, $t_{(163)}$**=11,37 p=0,001**, cap2 et cap 10, $t_{(179)}$**=0,005 p>0,05** , cap 1 et mala 11, $t_{(179)}$**=2,05 p>0,05** , mala 11 et mala 12, $t_{(178)}$**=14,60 p<0,001** , mala 12 et mala 6, $t_{(178)}$**=2,32 ns**, mala 11 et mala 6, $t_{(178)}$**=26,98 p<0,001**). La comparaison des distributions entre les stations Capelière, les stations Malagroy et les nids nous montre que les coquilles échantillonnées à Malagroy (étangs inférieurs) sont différentes et supérieures à celles de la Capelière (χ^2**=121,43 p=0,0001 (ddl=11) , G=142,26 p=0,0001**). Les fréquences de distribution sur les stations regroupées nous montre clairement que les valves de Malagroy sont plus proches des nids par la taille que celles de la Capelière (Fig.3). On peut dire, après ce constat, que la nidification dans les étangs inférieurs est favorisée par la taille plus grande des valves, et que ce poisson ne fréquente donc plus la Capelière pour ses activités de reproduction.

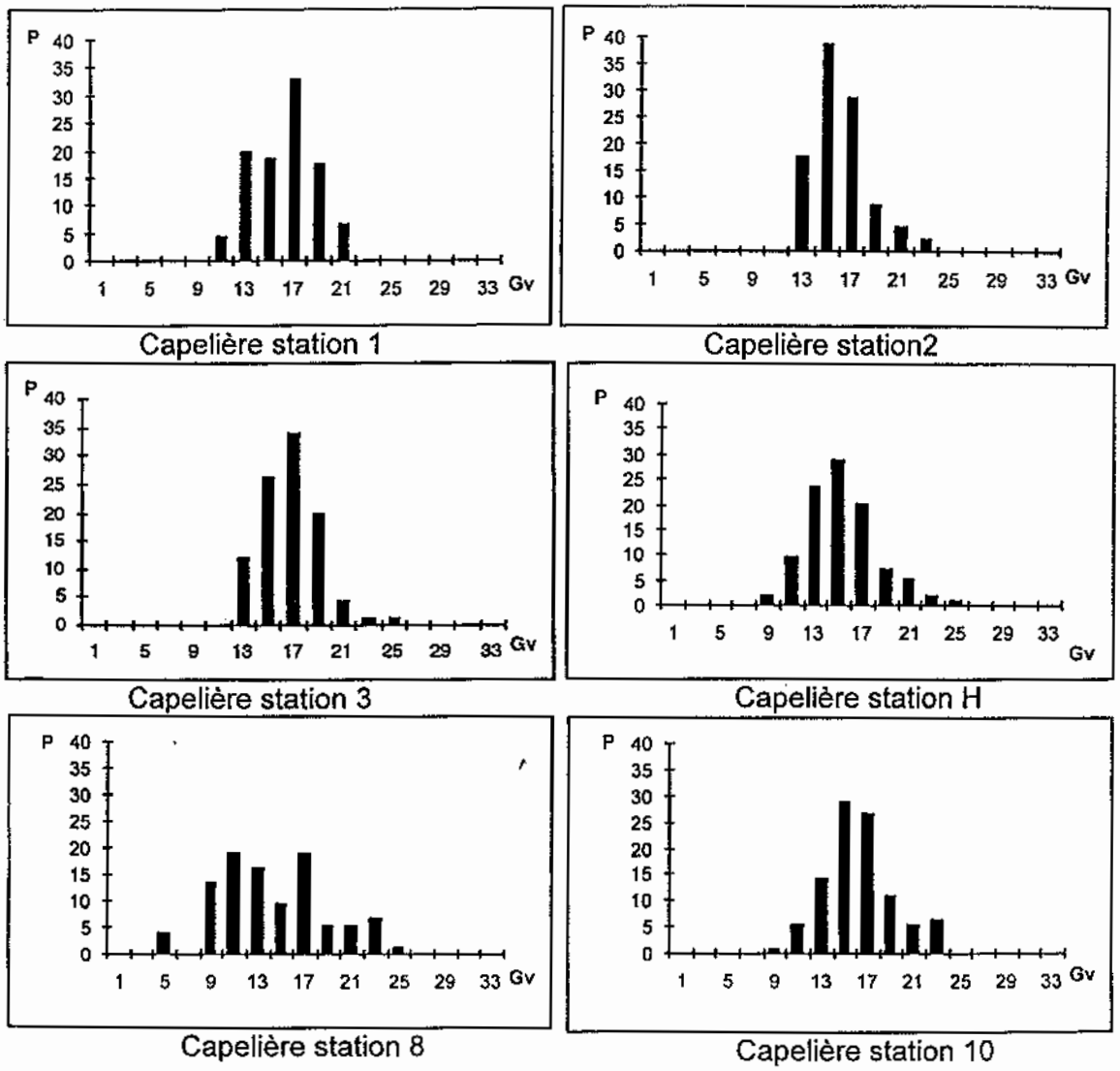
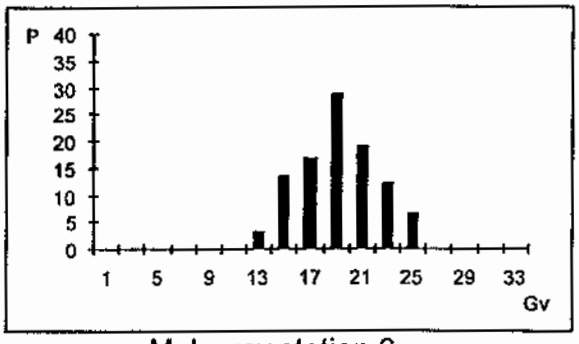
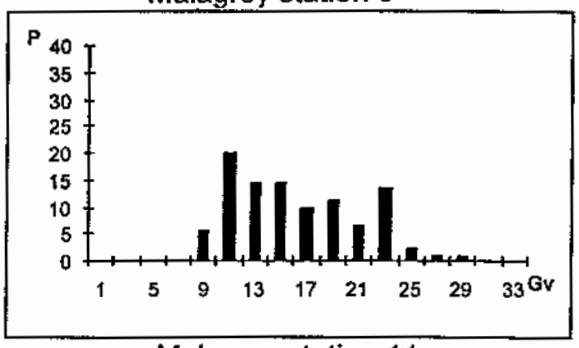


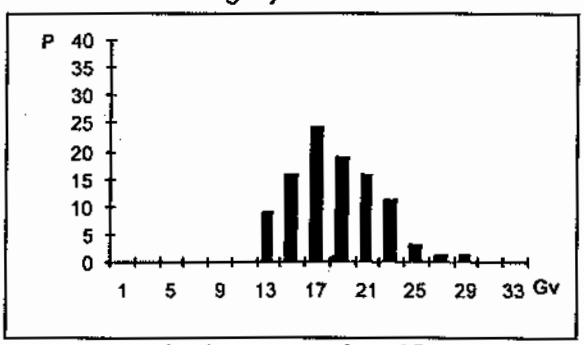
Fig. 2 a :Distribution en pourcentage des *Cerastoderma sp* de la Capelière en fonction de Gv



Malagroy station 6



Malagroy station 11



Malagroy station 12

Fig.2 b :Distribution en pourcentage des *Cerastoderma sp* du Malagroy en fonction de Gv

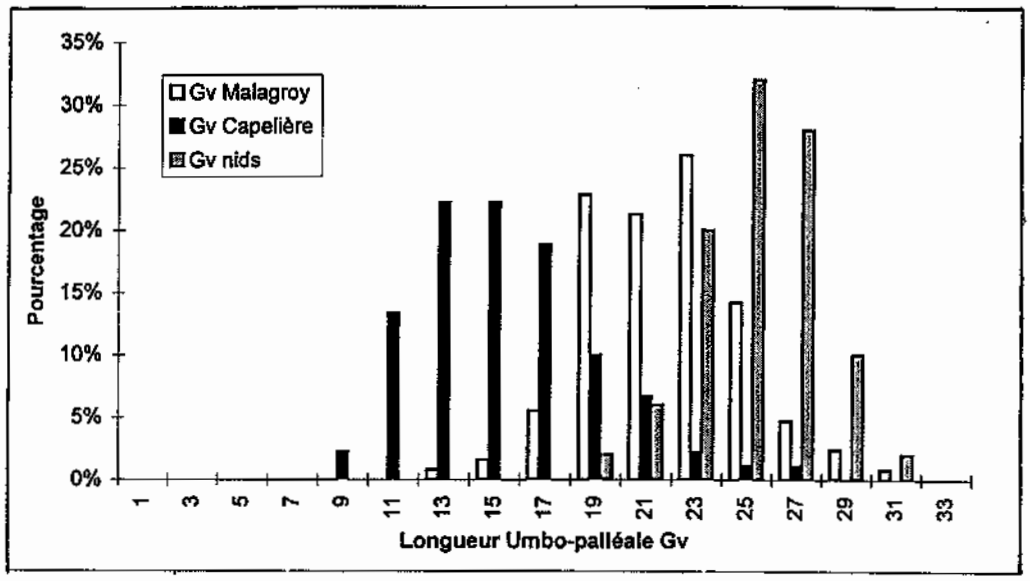


Fig. 3 :Fréquences de distribution sur stations regroupées et sur nids en fonction de Gv

CONCLUSION

L'étude morphométrique sur les valves ovifères de lamellibranches, nids potentiels des Gobies, échantillonnées dans différentes stations du système Vaccarès nous a révélée l'absence de coquilles de certaines tailles dans la Capelière pouvant accueillir les œufs du Gobie commun. Ce petit poisson est donc réduit à aller plus loin, dans les étangs inférieurs où les coquilles sont assez grosses pour contenir ses œufs, d'ailleurs, plusieurs nids occupés étaient trouvées à cet endroit. Cependant, pour connaître les causes de disparition de ces bivalves de la Capelière, des expérimentations plus approfondies et plus rigoureuses devraient être menées à l'avenir.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOUCHEREAU, J. L., JOYEUX, J. C. et QUIGNARD, J. P. 1989. Structure de la population de Pomatoschistus microps (Krøyer 1838), poisson,Gobiidés dans la lagune de Mauguio (France). Vie et milieu, 39(1) :19-26

DAGET, J. 1976 . Les modèles mathématiques en Ecologie. Ed. Masson, Paris, 172 p.

HEURTEAUX, P. 1992 . Modifications du régime hydrique et salin des étangs du système Vaccarès (Camargue, France) liées au perturbations anthropiques des cinquantes dernières années. Ann.Limnol., 28(2) :157-174

HOUDER, V. 1995 . Caractéristiques des nids et des pontes du gobie varié Pomatoschistus pictus (Malm, 1865), poisson teleosteen Gobiide, récoltés sur les côtes Languedociennes, Golfe du Lion, France. Mémoire init. Rech., Montpellier, 14 p.

LINDSTRÖM, K. 1992 . The effect of ressource holding potential, nest size and information about ressource quality on the outcome of intruder-owner conflicts in the sand goby. Behav.Ecol.Sociobiol., 30 : 53-58

SCHERRER, 1984 . Biostatistique. Ed. Gaëtan Morin, Québec, 840 p.

TORRICELLI, P., PARMIGIANI S., LUGLI M., et GANDOLFI G. 1988 . Intermale aggression in Padogobius martensi (Günther) (Pisces Gobiidae) :Effect of size and prior residence. Monitore zool. Ital., 22 :121-131

VESTERGAARD, K. 1976 . Nest building behaviour in the common goby Pomatoschistus microps (Krøyer) (Pisces, Gobiidae). Vidensk.Meddr dansk naturh.Foren., 139 :91-108

Méthode d'extraction (HOWLAND et HEWITT 1995)

1- Eclatement des cellules

La tête et le prothorax sont broyés dans l'azote liquide (le reste de l'animal étant placé dans un tube, et mis au congélateur, pour d'éventuelles extractions supplémentaires). 1,5 ml de solution d'extraction (50 mM tris pH 8, 300 mM EDTA) y sont ajoutés. Le tout est placé à 0°C pendant 30 minutes puis centrifugé à 10.000 g pendant 10 minutes. Le surnageant est éliminé. Le culot est mis en suspension dans 0,5 ml de solution (50 mM tris pH 8, 1 mM EDTA, 1% N-Laurylsarcosine) et incubé à 0°C pendant 30 minutes.

2- Elimination des lipides et protéines

La solution précédente est complétée avec un égal volume d'un mélange de phénol/chloroforme/alcool isoamylique dans les proportions 25:24:1, puis centrifugée à 10.000 g pendant 10 minutes. Le surnageant est récupéré. Cette étape est répétée une seconde fois.

3- Précipitation des acides nucléiques

0,1 volume d'acétate de sodium 3 M et 2/3 de volume d'éthanol 100 % sont ensuite ajoutés au surnageant afin de précipiter l'ADN. Cette étape est suivie d'une centrifugation à 10.000 g. Le surnageant est éliminé. Puis lavé à l'éthanol 70 %, puis centrifugation, le surnageant est éliminé. Le culot est mis à sécher, puis mis en solution dans 30 µl d'eau distillée.