



7, 8 e 9  
Março 2018  
ÉVORA  
Évora Hotel

GESTÃO DOS  
RECURSOS HÍDRICOS:  
NOVOS  
DESAFIOS

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ECOLÓGICA DAS RIBEIRAS DO CONCELHO DE CASCAIS

### Caracterização da Comunidade de Macroinvertebrados

**Sara FARIA**

*Cascais Ambiente Sara.Faria@cascaisambiente.pt*

**Sara SARAIVA**

*Cascais Ambiente, sara.sariva@cascaisambiente.pt*

**Inês RAMALHO**

*Cascais Ambiente, ines.ramalho@cascaisambiente.pt*

**Brigite CABRITA**

*Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, b.cabrита@campus.fct.unl.pt*

**Filipa HENRIQUES**

*Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, fso.henriques@campus.fct.unl.pt*

**Manuel MELO**

*Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, mf.melo@campus.fct.unl.pt*

**Raquel MARQUES**

*Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, rsc.marques@campus.fct.unl.pt*

**António M.F. RODRIGUES**

*Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, afr@fct.unl.pt*

**Luísa CASTRO**

*Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, mlcl@fct.unl.pt*

### Resumo

Este trabalho insere-se no âmbito do projeto Ribeiras de Cascais desenvolvido pela Cascais Ambiente em parceria com o Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa sobre a avaliação da qualidade ecológica das ribeiras do Concelho de Cascais e tem por objetivo apresentar os resultados preliminares do estudo das comunidades de macroinvertebrados presentes nas Ribeiras da Lage, Caparide e Vinhas.

Os resultados referem-se às campanhas de amostragem realizadas entre 2014 e 2016. Para a determinação da qualidade biológica da água, em cada uma das estações de amostragem, foi utilizado o índice IBMWP.

Dos resultados obtidos constata-se que os grupos taxonómicos com maior abundância são Chironomidae (43,6%), Baetidae (25,7%) e Simuliidae (7,4%), e que no ano de 2016 houve um aumento significativo do grupo taxonómico Oligochaeta relativamente aos anos anteriores. A presença deste *taxa* indica, de uma forma geral, uma má qualidade da água. Os valores de IBMWP calculados reforçam esta fraca qualidade da água em praticamente todas as campanhas e estações de amostragem, o que provavelmente se deve ao facto de estarmos perante ribeiras enquadradas na paisagem urbana. Não obstante, parece haver uma tendência para melhoria ao longo do tempo no que diz respeito à qualidade da água nestas ribeiras. É fundamental a continuidade deste estudo de forma a aferir esta evolução e a adotar medidas de gestão destes ecossistemas ribeirinhos.

**Palavras-chave:** qualidade da água, ribeiras de Cascais, macroinvertebrados, IBMWP.

**Tema:** Qualidade da água e dos ecossistemas

### Enquadramento

As comunidades de macroinvertebrados bentónicos são extremamente importantes na estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos, constituindo a base de diversas cadeias tróficas, sendo um importante recurso alimentar para crustáceos, peixes e aves (Lyra, 2007). Além disso, são igualmente determinantes no estudo dos ecossistemas em que habitam, pela capacidade de integrar e refletir as condições do meio. Devido a estas características têm sido amplamente utilizadas em monitorização e avaliação da qualidade ambiental (Pinto, 2009). Tal decorre da sua grande diversidade taxonómica, à qual se associa uma acentuada sensibilidade a fatores ecológicos, nomeadamente no que se refere à especificidade para certos habitats e às suas sensibilidades diferenciais, a vários tipos de pressões humanas (contaminação orgânica, acidificação, degradação morfológica, etc.) (INAG, 2008).

## Metodologia

### Caracterização de *habitat* e seleção de estações de amostragem

No concelho de Cascais existem 13 linhas de água fluviais, todas elas de carácter intermitente ou temporário. Sendo um concelho constituído por bastantes núcleos urbanos, parte destas linhas fluviais encontram-se artificializadas pelo Homem, o que as torna pouco interessantes do ponto de vista ecológico. No entanto, registos históricos relatam a presença de comunidades biológicas nas ribeiras situadas a oeste e na ribeira da Lage, motivo que conduziu à definição de um plano de monitorização para estas ribeiras, com o objetivo de investigar a sua permanência nestas linhas de água. Em março de 2014 foi feita uma análise das ribeiras do concelho e foram selecionadas três ribeiras para uma caracterização mais detalhada: Lage, Caparide e Vinhas. Os pontos de amostragem foram selecionados de acordo com o caudal da ribeira, velocidade de corrente, permanência de água durante o verão, tipo de vegetação, presença/ausência de abrigo para fauna piscícola e grau de artificialização. Estes pontos encontram-se representados na Figura 1.

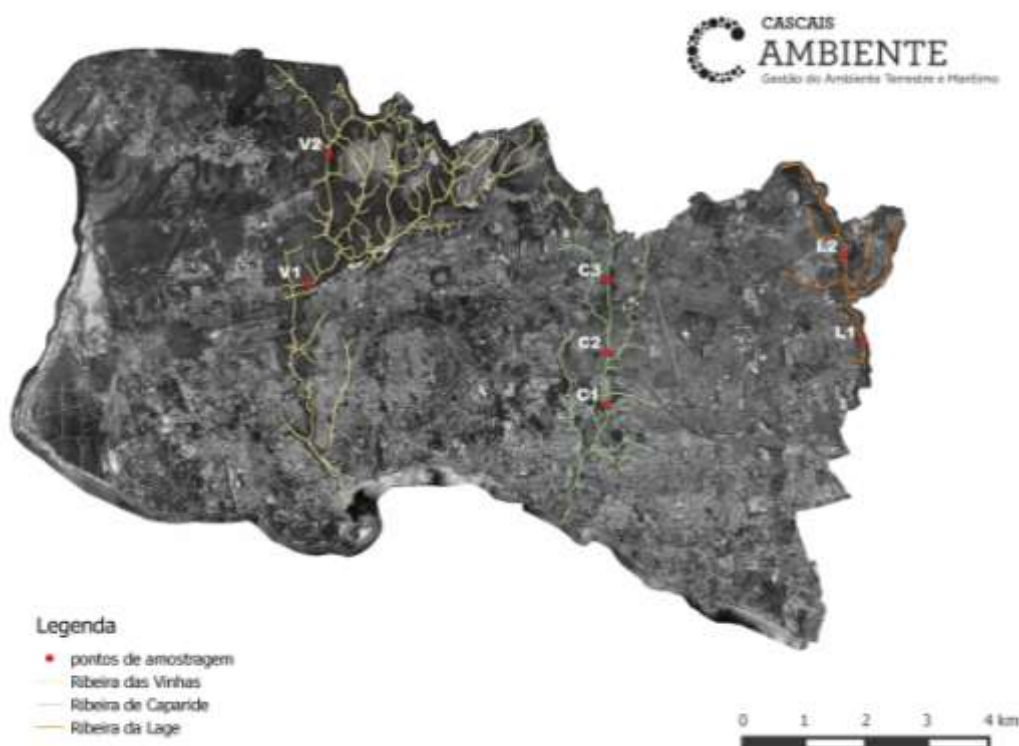


Figura 1 - Mapa de localização das três ribeiras selecionadas e dos pontos de amostragem.

### **Amostragem de macroinvertebrados bentónicos**

Para a recolha dos macroinvertebrados bentónicos, foram seleccionados os pontos de amostragem referidos na Figura 1, incluindo todos os habitats considerados relevantes para esta comunidade, e efetuados três arrastos de 1 metro de comprimento. A colheita foi efetuada com uma rede de secção pentagonal, com 25 cm de largura e uma malha de 500  $\mu\text{m}$  (INAG, 2008). Foram amostrados, homogeneamente, os diferentes tipos de habitats existentes em cada troço. A amostragem foi sempre efetuada de jusante para montante, e foi realizada de modo a remover, suspender e capturar os organismos presentes no substrato e sempre que necessário foi efetuada uma raspagem no solo com os pés, para levantar o sedimento. Simultaneamente foram recolhidos invertebrados de zonas marginais com vegetação, assim como invertebrados que se encontravam no substrato rochoso no leito do rio.

O material biológico recolhido foi colocado em frascos de polietileno devidamente etiquetados e conservado em álcool a 96°. Por forma a facilitar a triagem adicionou-se a todas as amostras biológicas o corante Rosa de Bengala (EN ISO 16665:2014). Em cada arrasto foi registado o tipo de *habitat*, número do arrasto, profundidade, tipo de corrente, largura do troço, cor e cheiro da água e presença/ausência de espuma.

No laboratório, o material biológico foi triado a olho nu com o auxílio de um crivo com uma malha de 0,5 mm de diâmetro e conservado em álcool a 70°. Os exemplares recolhidos foram identificados e contados usando uma lupa binocular Leica EZ4. A identificação dos macroinvertebrados foi efetuada utilizando a chave de identificação referida em Tachet *et al.* (2010).

Para a determinação da qualidade biológica da água, em cada uma das estações de amostragem, foi utilizado o índice IBMWP (Iberian Biomonitoring Working Party) (Alba-Tercedor, 2005). Este índice baseia-se na identificação de famílias de invertebrados, às quais está associado um valor entre 1 e 10, que refletem a respetiva tolerância à poluição. Famílias de macroinvertebrados intolerantes à poluição apresentam pontuações elevadas, enquanto as famílias tolerantes correspondem a pontuações baixas. O grau de contaminação da água é indicado pelo valor resultante do somatório dos valores associados às famílias presentes em cada estação.

Este índice estabelece cinco classes de qualidade da água, às quais estão associadas diferentes cores, permitindo a elaboração de mapas de qualidade da água como se apresenta no Quadro 1.

Quadro 1- Classes de qualidade e significado dos valores do índice IBMWP

VALOR TOTAL	QUALIDADE	SIGNIFICADO	COR
>100	Muito Boa	Águas não contaminadas	Azul
61 - 100	Boa	Águas com alguns sinais de contaminação	Verde
36 - 60	Poluída	Águas contaminadas	Amarelo
16 - 35	Muito Poluída	Águas muito contaminadas	Laranja
≤ 15	Extremamente Poluída	Águas fortemente contaminadas	Vermelho

## Resultados

Seguidamente apresentam-se os resultados obtidos relativamente aos macroinvertebrados recolhidos nas estações de amostragem nas ribeiras da Lage, Caparide e Vinhas.

Desde o início do projeto foram recolhidos, triados e identificados 17 636 macroinvertebrados bentónicos, nas três ribeiras. A ordem mais representada foi Diptera com 9 350 indivíduos, seguida de Ephemeroptera com 5 689 indivíduos. As famílias mais representadas foram Chironomidae, com 43,6% das capturas e Baetidae com 25,7%.

Relativamente à riqueza em famílias, a ribeira da Lage é a mais diversificada, com 40 famílias presentes, seguida da ribeira de Caparide com 39 e da ribeira das Vinhas com

37 famílias. Em termos de biodiversidade, foi utilizado o Índice de Shannon-Weaver (Shannon, e Weaver, 1949). Os valores obtidos foram mais elevados nas ribeiras das Vinhas (1,76) e Caparide (1,74), enquanto a ribeira da Lage apresentou o valor mais baixo (1,59).

A distribuição das famílias nos locais estudados está representada no Quadro 2 e na Figura 2, que mostram a evolução dos taxa no período decorrido entre o verão de 2014 e o verão de 2016. Para determinar a abundância por grupo taxonómico ao longo do tempo, foram consideradas apenas as famílias com maior representatividade, incluindo-se as outras, em “outros grupos”.

Quadro 2- Distribuição dos macroinvertebrados por grupo taxonómico entre 2014 e 2016

TAXA	Verão 2014		Inverno 2015		Verão 2015		Inverno 2016		Verão 2016	
	ind.(nº)	ind.(%)	ind.(nº)	ind.(%)	ind.(nº)	ind.(%)	ind.(nº)	ind.(%)	ind.(nº)	ind.(%)
Amphipoda	0	0	3	0,1	0	0	0	0	0	0
Arachnida	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Bivalve	0	0	0	0	0	0	9	0,2	0	0
Coleoptera	32	1,7	2	0	72	2,2	0	0	20	1
Diptera	1096	57,7	3516	68,4	1214	36,3	1519	41	2005	56,5
Ephemeroptera	464	24,4	1366	26,6	1702	51	1605	43,3	552	15,6
Gastropoda	33	1,7	72	1,4	64	1,9	176	4,7	129	3,6
Hemiptera	23	1,2	3	0,1	13	0,4	0	0	0	0
Heteroptera	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0,2
Hirudinea	0	0	0	0	0	0	2	0,1	1	0
Isopoda	2	0,1	0	0	3	0,1	5	0,1	18	0,5
Odonata	4	0,2	4	0,1	3	0,1	0	0	1	0
Oligochaeta	143	7,5	137	2,7	63	1,9	309	8,3	586	16,5
Turbellaria	7	0,4	0	0	2	0,1	26	0,7	127	3,6
Plecoptera	0	0	8	0,2	0	0	0	0	0	0
Tricladida	24	1,3	4	0,1	2	0,1	0	0	0	0
Trichoptera	73	3,8	23	0,4	204	6,1	55	1,5	102	2,9
TOTAL	1901	100	5138	100	3342	100	3708	100	3547	100

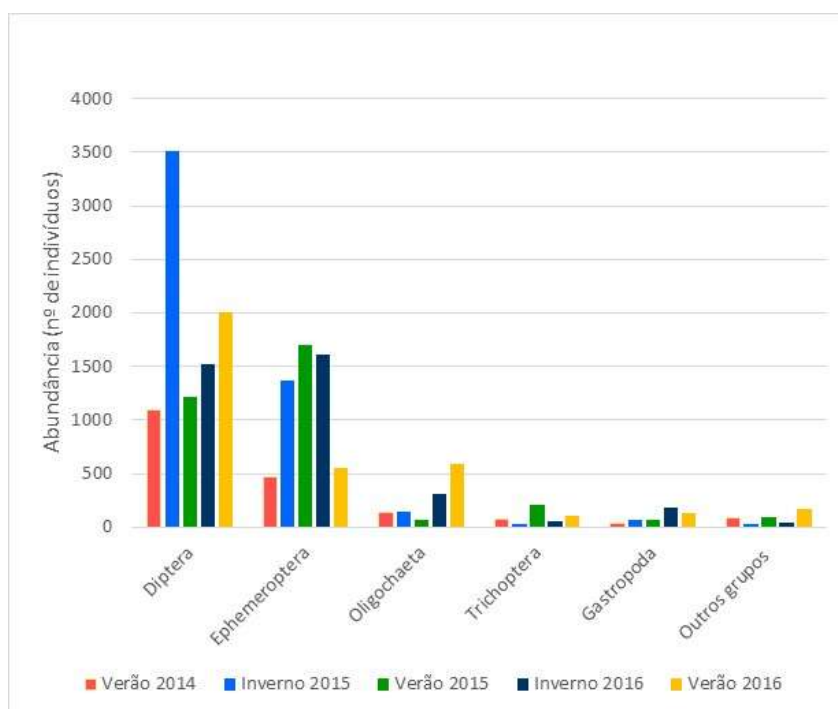
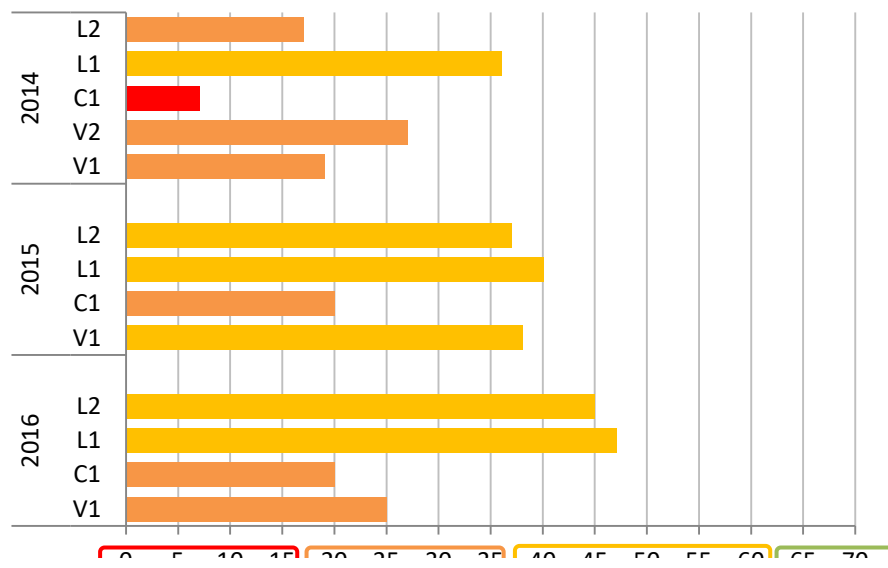


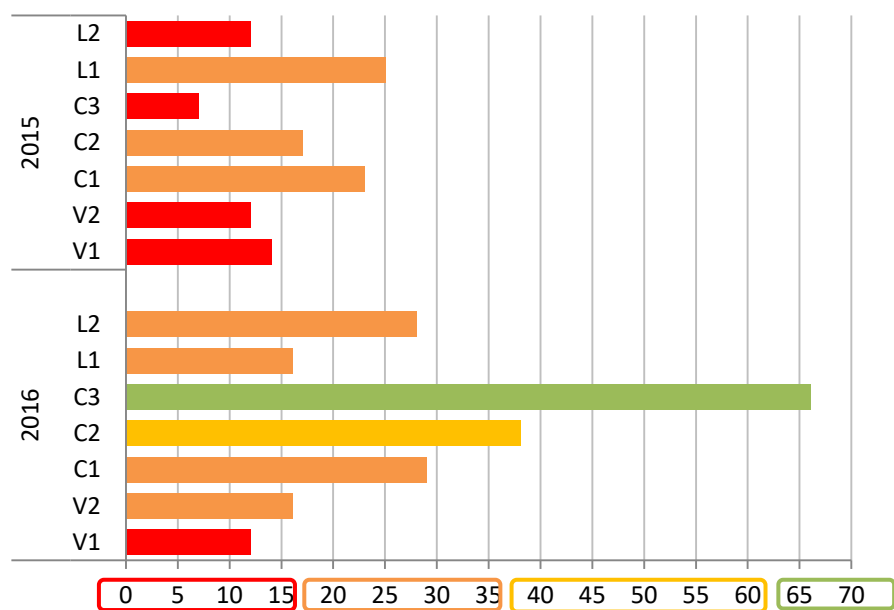
Figura 2 – Abundância por grupo taxonómico entre 2014 e 2016

Para a avaliação da qualidade da água foi calculado o índice IBMWP para cada estação e campanha de amostragem. Na Figura 3 apresentam-se os resultados obtidos, onde as cores das barras representam a classificação da qualidade da água.

### IBMWP verão



### IBMWP inverno



■ Extremamente poluída ■ Muito poluída ■ Poluída ■ Boa

Figura 3 - Valores do índice IBMWP e da qualidade da água no inverno e verão entre 2014 e 2016, por estação de amostragem.



## **Discussão e Conclusões**

Da análise dos resultados obtidos no período decorrido entre o verão de 2014 e o verão de 2016 (Quadro 2 e Figura 2) constata-se que os grupos taxonómicos com maior abundância são Diptera e Ephemeroptera. Estes grupos são representativos de sistemas fluviais com fraca qualidade da água, com elevados níveis de matéria orgânica e baixas concentrações de oxigénio dissolvido.

Em termos de biodiversidade, o facto da ribeira da Lage apresentar o valor mais baixo do índice de Shannon-Weaver está relacionado com a sensibilidade deste índice à presença de espécies raras. Uma maior percentagem de espécies raras implica um menor valor do índice, o que se verificou na ribeira da Lage, onde ocorreram várias famílias com um número reduzido de indivíduos. A riqueza em termos de famílias é bastante equitativa entre as três ribeiras.

Relativamente à qualidade da água, aferida através do índice IBMWP, de uma maneira geral pode-se concluir que as ribeiras em estudo não apresentam uma água de boa qualidade, o que provavelmente será uma consequência da envolvente urbana. No entanto, verifica-se uma aparente melhoria nas campanhas realizadas no verão, relativamente às de inverno. Esta tendência poderá ser causada pelo transporte de poluentes para o leito das ribeiras, originado pela precipitação, uma vez que às suas margens afluem diversas fontes poluidoras nomeadamente as pecuárias e agrícolas.

Ao analisar a evolução temporal da qualidade da água verifica-se uma ligeira melhoria. No inverno de 2015 observam-se quatro estações com a classificação de "extremamente poluída" e no inverno seguinte apenas uma se encontra com esta classificação. De realçar a melhoria na ribeira de Caparide (estações C2 e C3) que chega a atingir a classificação de "boa". As campanhas de verão evidenciam também uma tendência positiva. Em 2014 apenas a estação L1, na ribeira da Lage, apresentou a classificação "poluída" sendo as restantes estações classificadas como "muito poluídas" ou "extremamente poluídas". Nos anos seguintes, nenhuma das estações de amostragem apresentou a classificação "extremamente poluída", tendo no entanto aumentado o número de locais com a classificação de "poluída" e de "muito poluída".

De referir que este tipo de análise necessita de uma série temporal de dados muito mais extensa para que se possa avaliar a evolução ao longo do tempo isto é, só com

um número maior de campanhas será possível inferir tendências firmes, verdadeiramente identificadoras da qualidade em cada ponto de amostragem.

Seria expectável que os pontos de colheita a montante tivessem uma melhor qualidade da água que os pontos a jusante, uma vez que estão mais próximos da nascente das ribeiras. No entanto, com a exceção dos valores da ribeira de Caparide no inverno de 2016, tal não se verifica. Mais uma vez, este facto pode ser explicado pela envolvimento urbana destas ribeiras e também pela distância à nascente, situada no concelho de Sintra no caso das ribeiras em estudo.

Com efeito, a distância entre as estações de amostragem não é suficiente para se observarem estas diferenças. Para fazer essa comparação, seria por isso de todo o interesse que em trabalhos futuros se alargasse o número de campanhas até à nascente em cada uma das ribeiras.

### **Referencias bibliográficas**

Alba-Tercedor, J., I. Pardo, N. Prat e A. Pujante. 2005. Protocolos de muestreo y análisis para invertebrados bentónicos. In: *Metodología para el Establecimiento el Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua en la Confederación Hidrográfica del Ebro*. Ministerio de Medio Ambiente. De la Fuente M. J. (Ed.) Madrid. pp. 131-175.

EN ISO 16665:2014. Water quality -- Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna. Instituto Português da Qualidade

INAG, I.P. (2008). Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água Protocolo de amostragem e análise para os macroinvertebrados bentónicos. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

Lyra, F. (2007). Caracterização da Comunidade de Macroinvertebrados Bentónicos do Estuário do Rio Minho – Sua Relação com a Distribuição de Poluentes no Sedimento. Mestrado em Ecologia Aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto.

Pinto, V. (2009). Ecologia e Qualidade Ecológica de Comunidades de Macroinvertebrados Bentónicos em Zonas Costeiras e Estuarinas: Abordagem



Comparativa. Mestrado em Ecologia Marinha. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Shannon, C. E., Weaver, W. (1949). The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press: Urbana, IL, USA.

Tachet H., Richoux P., Bournaud M. e Usseglio-Polaterra P. (2010). Invertébrés d'Eau Douce: Systématique, Biologie, Écologie, 2nd ed. CNRS Éditions, Paris.