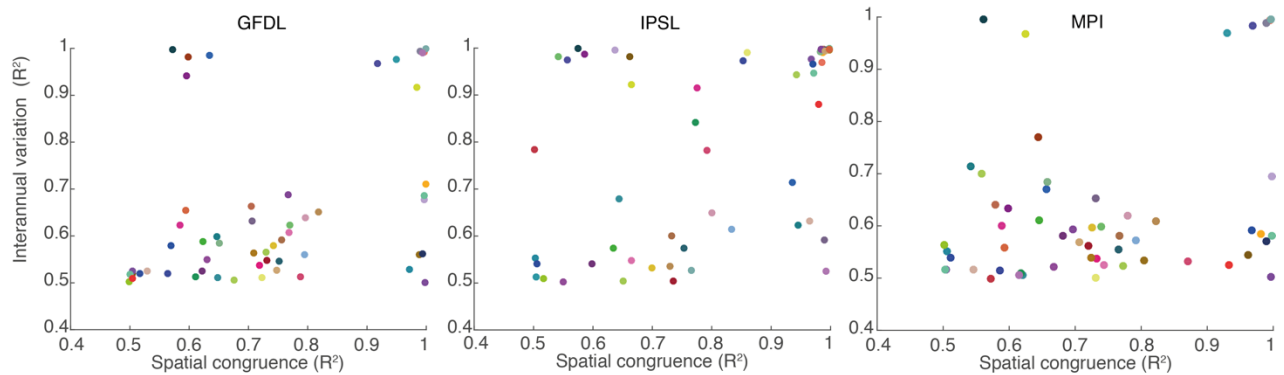


Supplementary materials

The BGCP predicted from ESM outputs for the reference period 1970-2000 were consistent with those predicted from observational ocean condition variables by Reygondeau et al. (2013). Indeed, when both distributions are confronted using an ANOSIM test, a congruence value of 0.8 (p-value <0.05) is found. At the level of province, the validation test performed (see material and methods, Supplementary Fig. 1) showed that the spatial congruence of provinces between ESM and observed resulted in R^2 values ranging between 0.49 and 0.99 and the inter-annual variation of their distribution was highly correlated with R^2 values between 0.51 and 0.97. Individual values of each BGCP are reported in Supplementary Table 1. While the distribution and temporal fluctuation of most of the provinces are well captured by the ESM ($R^2 > 0.7$, Supplementary Table 2.), some BGCPs are consistently under-represented: BENG, AUSW, CAMR, INDE. The spatial distribution of BGCPs is on average correlated at 0.753 (+/- 0.127 of R^2) and inter-annual variation across provinces is on average captured at a level of 0.693 (+/- 0.172 of R^2). The IPSL model tends to locate and model most of the province distribution and temporal fluctuations (0.791 R^2) more accurately than the GFDL (0.732) and MPI (0.735) models, but has a higher standard deviation in spatial R^2 . Overall, distribution and temporal fluctuation of ESM defined BGCP appear reliable when compared against observations.

Overall, the validation process revealed that the distribution of the global biogeography (Fig. 2, 1970-2000 period) modelled from environmental outputs of the ESMs is faithful (ANOSIM, R= p-value<0.05) to the original distribution of the 56 BGCPs described by Longhurst (2007, Figure 1)¹ and refined by Reygondeau et al. (2013) during the period from 1998 to 2006 (remote sensing period available). Also, the analysis suggests that the distributions of the probability (Fig. 1) of each

province deduced from modelled environmental parameters are well captured for most BGCPs in comparison to results obtained using observed datasets.

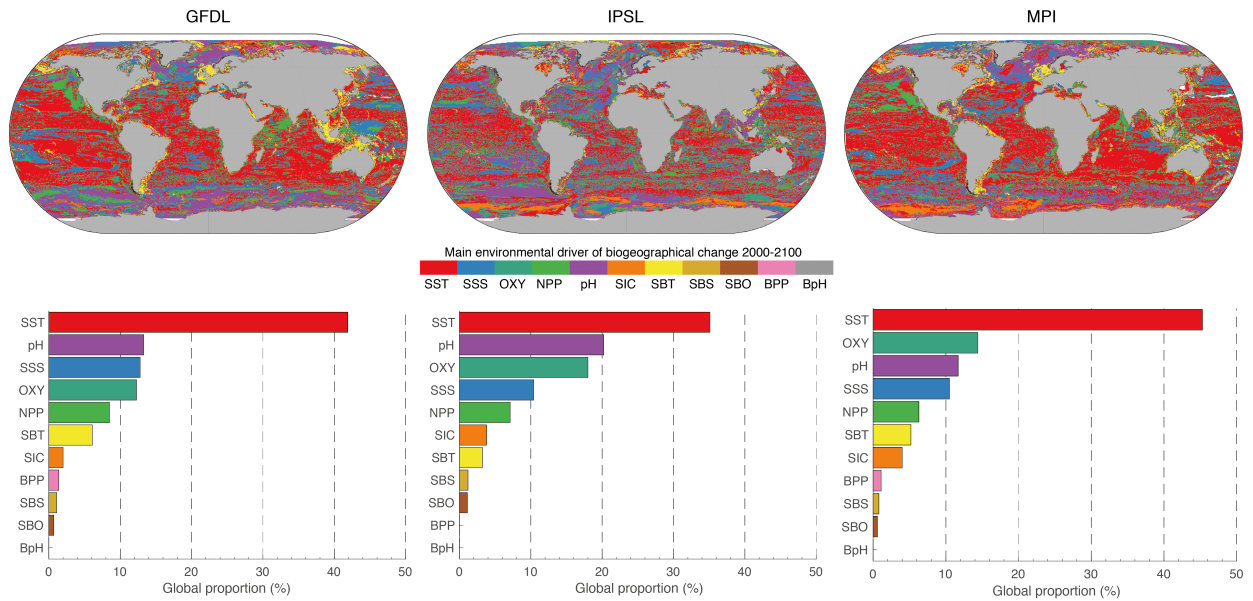


Supplementary Figure 1. Validation test of the distribution and inter-annual temporal fluctuation of the 56 ESM BGCPs compared to observationally defined BGCP described in Reygondeau et al. (2013) for A. GFDL, B. IPSL and C. MPI. Colour code can be retrieved on Fig.1.

Bibliography

Longhurst, A. *Ecological geography of the Sea*. (Academic Press, 2007).
 Reygondeau, G. *et al.* Dynamic biogeochemical provinces in the global ocean. *Global Biogeochem. Cycles* **27**, 1046–1058 (2013).

In order to understand the change in distribution of BGCPs for each ESM, we analyse the influence of each environmental drivers on the ensemble mean probability of occurrence of BGCP. For each geographical cell and ESM (RCP 8.5), we gathered the time series (annual mean) of each environmental drivers used to train the ENM models and the probability of occurrence of the original province. We then applied a moving average with a sliding window of 10 years to remove inter-annual variability of each variable. We applied a Fit ensemble of learners for regression (Feund & Schapire, 1997; Hastie et al., 2008) with 15 to 30 iteration in order to optimize the calibration of each variable coefficient in the General Linear Model where the probability of occurrence of the BGCP was the response variable and the environmental drivers were the predictor variables. We used the `fitensemble` function of the statistic and machine learning toolbox in matlab ®. We then computes estimates of predictor importance for tree by summing changes in the mean squared error due to splits on every predictor and dividing the sum by the number of branch nodes by using the `predictorImportance` function in matlab ® from the same package. For each cell, we kept the variable with the highest importance and mapped it (Supplementary Figure 2.). We also computed the relative importance of each variable as a main driver for the global Ocean and plot it as bar plot (%).

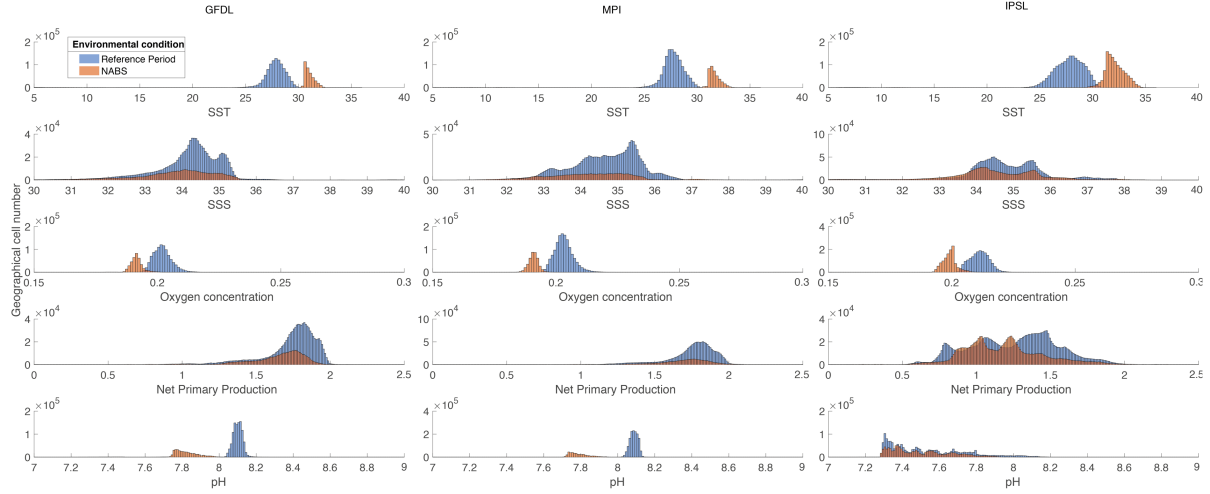


Supplementary Figure 2. Map of the main environmental variable driving the BGCP probability change in each geographical cell of the Ocean for ESM GFDL, MPI and IPSL (RCP 8.5). Bar plot of the % of each variable as main environmental driver for each ESM. SST: Sea Surface Temperature; SSS: Sea Surface Salinity; OXY: Surface Oxygen concentration; NPP: Net Primary Production; pH: surface pH; SIC: Sea Ice Cover; SBT: Sea Bottom Temperature; SBS: Sea Bottom Salinity; SBO: Sea Bottom Oxygen concentration; BPP: Bottom Particulate Organic Carbon concentration; BpH: Sea Bottom pH.

Bibliography

Freund, Y. and R. E. Schapire(1997). "A Decision-Theoretic Generalization of On-Line Learning and an Application to Boosting." J. of Computer and System Sciences, Vol. 55, pp. 119–139, 1997.

Hastie, T., R. Tibshirani, and J. Friedman (2008). The Elements of Statistical Learning section edition, Springer, New York.



Supplementary Figure 3. Histogram of the environmental range for Sea Surface Temperature, Sea Surface Salinity, Surface Oxygen Concentration, Ph and NPP in geographical cells where NABS appear. Blue histogram represent environmental condition during the reference period and red histogram represent environmental conditions during NABS period.

Supplementary Table 1. Information on each Biogeochemical province : name, code, biome and ocean

Provinces name	code	biome	ocean
Southwest Atlantic shelves	FKLD	Coastal	Atlantic
Brazilian current coast	BRAZ	Coastal	Atlantic
Benguela current coast	BENG	Coastal	Atlantic
Guinea current coast	GUIN	Coastal	Atlantic
Canary current coast	CNRY	Coastal	Atlantic
Guianas coast	GUIA	Coastal	Atlantic
Northeast Atlantic shelves	NECS	Coastal	Atlantic
Northwest Atlantic shelves	NWCS	Coastal	Atlantic
Atlantic Arctic	ARCT	Polar	Atlantic
Atlantic subarctic	SARC	Polar	Atlantic
South Atlantic gyral	SATL	Trade wind	Atlantic
Eastern tropical atlantic	ETRA	Trade wind	Atlantic
Western tropical atlantic	WTRA	Trade wind	Atlantic
Caribbean	CARB	Trade wind	Atlantic
North Atlantic tropical gyral	NATR	Trade wind	Atlantic
Northeast Atlantic subtropical gyral	NAST E	Westerly	Atlantic
Mediterranean Sea	MEDI	Westerly	Atlantic
Northwest Atlantic subtropical gyral	NAST W	Westerly	Atlantic
Gulf Stream	GFST	Westerly	Atlantic
North Atlantic Drift	NADR	Westerly	Atlantic
Humboldt current coast	HUMB	Coastal	Pacific
East Asutrialian coast	AUSE	Coastal	Pacific
Sunda-Arafura Shelves	SUND	Coastal	Pacific
China Sea	CHIN	Coastal	Pacific
Central American coast	CAMR	Coastal	Pacific
Alaska Coastal downwelling	ALSK	Coastal	Pacific
New zealand coast	NEWZ	Coastal	Pacific
Coastal Californian current	CCAL	Coastal	Pacific
North Pacific epicontinental sea	BERS	Polar	Pacific
Archioelagic deep Basins	ARCH	Trade wind	Pacific
Pacific equatorial divergence	PEQD	Trade wind	Pacific
North Pacific equatorial coutercurrent	PNEC	Trade wind	Pacific
North Pacific Tropical gyre	NPTG	Trade wind	Pacific
Californian current	C(O)CAL	Trade wind	Pacific
South Pacific gyre	SPSG	Trade wind	Pacific
Western Pacific warm pool	WARM	Trade wind	Pacific
Tasman Sea	TASM	Westerly	Pacific
Kuroshio Current	KURO	Westerly	Pacific
Eastern Pacific subarctic gyres	PSAE	Westerly	Pacific
Western Pacific subarctic gyres	PSAW	Westerly	Pacific
North Pacific polar front	NPPF	Westerly	Pacific
Northwest Pacific subtropical	NPSW	Westerly	Pacific
Northeast Pacific subtropical	NPSE	Westerly	Pacific
Easterb India coast	EAFR	Coastal	Indian
Western Asutrialian and Indonesian coast	AUSW	Coastal	Indian
Eastern India coast	IND E	Coastal	Indian
Red Sea, Arabian Gulf	REDS	Coastal	Indian
Western India coast	IND W	Coastal	Indian
Indian South subtropical gyre	ISSG	Trade wind	Indian
Indian Monsoon gyre	MONS	Trade wind	Indian
Northwest Arabian Sea upwelling	ARAB	Westerly	Indian
South subtropical convergence	SSTC	Westerly	Antarctic
Subantarctic water ring	SANT	Westerly	Antarctic
Antarctic	ANTA	Polar	Antarctic
Austral Polar	APLR	Polar	Antarctic
Boreal Polar	BPRL	Polar	Arctic

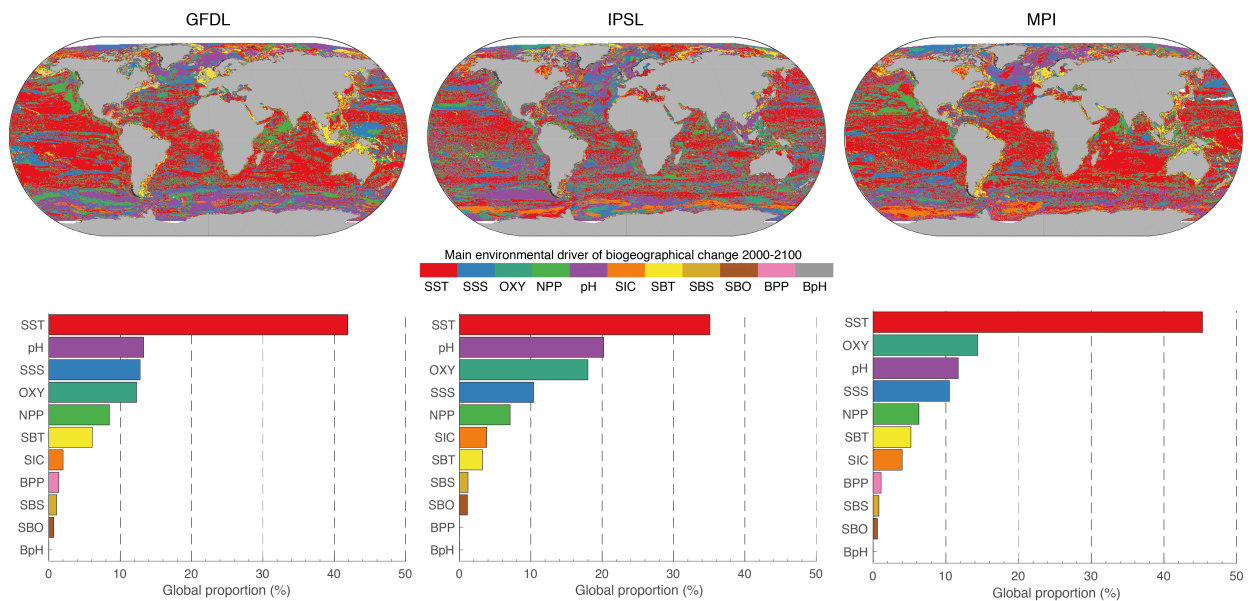
Supplementary table 2. Trends in absolute latitudinal shift (km.year⁻¹) and change in area (%.year⁻¹) for each ESM and RCP used in the study. Ensemble designates the average of each ESM for one RCP.

Province code	absolute latitudinal shift (km.year-1)								change in area (%.year-1) compared to 1970-2000							
	GFDL RCP 2.6	IPSL RCP 2.6	MPI RCP 2.6	ENSEMBLE RCP 2.6	GFDL RCP 8.5	IPSL RCP 8.5	MPI RCP 8.5	ENSEMBLE RCP 8.5	GFDL RCP 2.6	IPSL RCP 2.6	MPI RCP 2.6	ENSEMBLE RCP 2.6	GFDL RCP 8.5	IPSL RCP 8.5	MPI RCP 8.5	ENSEMBLE RCP 8.5
ETRA	1,13	0,64	-0,86	0,09	4,57	2,71	0,37	3,09	-0,62	-0,19	-0,22	-0,35	-0,78	-1,10	-0,75	-1,28
APLR	0,37	0,17	0,12	0,03	0,21	0,24	-0,65	0,11	-0,28	-0,03	-0,07	-0,09	-0,31	-0,10	-0,33	-0,31
ANTA	0,87	0,78	0,49	0,71	0,89	2,46	1,82	1,57	0,02	-0,08	-0,02	-0,03	0,03	-0,20	0,01	-0,05
SANT	-0,25	0,54	0,08	0,33	-0,15	1,91	0,83	1,21	0,03	0,10	0,05	0,06	-0,07	0,17	0,14	0,06
SSTC	0,80	0,60	0,53	0,68	2,40	4,26	2,64	3,30	-0,06	-0,05	-0,11	-0,05	-0,20	-0,46	-0,26	-0,26
WTRA	1,88	4,73	0,87	4,08	-3,40	1,87	0,41	1,77	0,05	-0,14	-0,09	-0,04	-0,63	-0,91	-0,84	-1,08
NEWZ	0,00	0,91	0,65	-0,17	0,55	4,18	0,74	1,05	-0,23	-0,42	-0,12	-0,14	-0,63	-0,72	-0,72	-0,75
AUSE	0,16	4,88	-0,67	0,08	-0,16	2,03	1,62	2,62	-0,22	0,01	-0,11	-0,08	-0,63	-0,37	-0,65	-0,68
SUND	0,23	0,28	0,04	0,00	-0,11	0,33	0,75	-0,21	-0,06	-0,13	-0,03	-0,07	-0,64	-0,34	-0,58	-1,08
NATR	1,04	0,97	-0,05	0,10	6,13	2,51	-0,63	1,36	0,15	0,24	0,29	0,17	0,24	0,29	1,12	0,44
CHIN	0,38	0,74	0,36	0,34	1,48	0,10	1,54	1,34	-0,13	-0,24	-0,04	-0,12	-0,67	-0,22	-0,18	-0,37
CHIL	4,02	-3,51	-0,10	0,85	4,73	-2,80	0,15	0,85	-0,07	-0,73	0,11	-0,03	0,00	-0,83	0,50	0,03
CAMR	1,05	0,66	0,21	-0,16	1,48	0,93	0,39	-0,36	0,28	3,22	0,26	0,27	0,18	-0,16	-0,15	-0,78
CCAL	0,54	1,06	0,67	0,08	2,47	-0,46	1,25	1,89	0,15	-0,13	0,14	0,17	0,42	-0,19	0,28	0,36
ALSK	0,33	-1,72	0,43	0,43	1,44	-5,32	1,11	1,51	-0,08	-0,73	-0,19	-0,14	-0,13	-0,86	-0,23	-0,14
ARCA	1,97	2,35	0,95	2,19	5,98	0,11	6,27	6,33	-0,08	-0,13	-0,20	-0,17	-0,10	2,50	-0,45	-0,24
WARA	-0,24	0,69	-1,45	-0,17	0,92	0,87	-0,57	0,47	-0,06	-0,04	0,36	-0,07	-0,35	-0,87	-0,15	-1,11
PEQD	0,22	0,51	0,15	0,10	0,48	2,48	0,04	0,56	0,03	-0,07	-0,19	-0,06	-0,06	-0,60	-0,44	-0,20
PNEC	0,05	0,40	1,56	0,92	4,49	3,73	5,74	5,65	-0,40	-0,33	-0,73	-0,50	-0,87	-1,22	-0,99	-1,35
NPTG	0,36	0,78	0,18	0,42	1,88	0,92	1,70	1,44	0,46	1,12	0,53	0,37	-0,03	-0,27	0,27	-0,14
NASTW	0,98	0,21	-1,62	0,07	1,77	1,77	-3,77	-1,33	-0,43	0,01	-0,12	-0,06	-0,85	-0,08	0,10	-0,12
SPSG	0,46	0,46	2,00	0,87	2,80	2,32	5,34	3,14	0,00	-0,03	-0,09	-0,01	-0,03	-0,18	-0,15	-0,12
TASM	0,85	0,26	-0,15	0,30	-0,19	4,83	1,77	1,14	-0,31	0,12	-0,21	-0,33	-0,71	-0,81	-0,02	-0,40
OCAL	-1,08	0,57	1,52	-0,18	0,39	6,35	0,08	3,28	-0,02	0,70	-0,34	-0,06	0,56	0,60	0,28	0,42
NPSW	-0,88	0,16	-0,17	-0,21	1,41	6,32	3,26	3,59	-0,15	-0,35	-0,05	-0,21	-0,47	-1,24	-0,48	-0,78
NPSE	0,01	0,00	0,46	0,15	0,14	1,26	2,93	-0,21	-0,29	-0,57	-0,22	-0,50	-0,80	-0,81	-0,73	-0,93
NPPF	-0,69	-0,04	0,08	-0,28	-1,63	5,08	2,43	0,75	-0,06	0,15	0,23	0,04	-0,56	-0,62	0,53	-0,41
KURO	-1,29	0,03	-2,03	-0,79	-0,38	0,15	-0,89	-0,55	-0,40	0,10	-0,67	-0,23	-0,52	1,45	-0,63	-0,25
PSAW	-0,43	0,30	0,32	0,05	0,14	-0,38	1,47	0,71	0,33	-0,01	0,33	0,23	0,26	-1,07	0,57	-0,35
PSAE	0,37	0,06	0,15	0,13	1,62	0,00	0,07	0,59	-0,25	-0,68	-0,15	-0,20	-0,58	-1,27	-0,66	-0,91
BERS	-0,67	-0,56	-0,66	-0,84	5,59	2,21	1,43	5,11	0,04	0,03	-0,01	0,00	1,75	0,63	-0,49	1,11
GFST	0,70	-0,90	-2,04	-0,10	-0,93	-0,58	-0,43	0,70	-0,18	-0,38	-0,20	-0,10	-0,20	-0,38	-0,34	-0,27

NAD R	0,97	1,60	2,70	1,95	0,27	7,72	11,60	5,55	-0,28	-1,05	-0,25	0,17	-0,42	-1,29	-1,72	-0,93
AUS W	1,18	-0,86	-0,16	-0,48	0,84	1,32	1,07	0,03	0,76	-0,95	1,34	0,36	0,60	-1,29	0,70	0,03
IND W	0,50	0,39	0,92	0,69	-0,06	4,52	1,30	0,42	-0,03	0,47	0,01	-0,02	-0,44	-0,86	-0,19	-1,30
INDE	0,07	-0,14	0,07	0,10	0,45	0,47	0,11	0,09	0,11	-0,11	-0,04	0,03	0,03	-0,83	-0,21	-0,95
ARA B	-1,35	-0,06	-2,58	-1,28	5,81	12,75	12,60	12,81	-0,08	-0,10	-0,11	-0,11	-0,49	-1,27	-0,75	-0,89
REDS	-0,04	-0,03	0,02	0,02	0,06	-0,09	1,03	0,59	-0,15	-0,14	0,01	-0,22	-0,54	-1,34	-1,01	-1,12
EAFR	1,24	-0,39	-0,02	0,66	4,59	0,85	1,58	3,41	-0,02	-0,20	0,15	0,09	0,13	-0,70	0,15	-0,75
ISSG	-1,53	0,07	1,82	0,53	-1,91	0,68	1,49	-0,05	-0,05	-0,18	-0,10	-0,07	-0,01	-1,03	-0,24	-0,03
MON S	2,03	0,73	0,01	0,45	9,49	2,45	3,35	3,04	-0,15	0,12	-0,21	0,05	-0,52	-1,39	-0,42	-1,27
SARC	2,28	1,93	-0,02	-0,26	2,57	4,45	0,00	-1,34	2,04	1,46	1,68	0,57	2,43	1,07	3,66	0,79
BEN G	0,02	-0,66	-0,21	-0,73	1,10	3,03	-0,92	1,15	0,44	0,15	0,16	0,14	0,71	0,37	0,26	0,34
FKLD	0,37	0,07	-0,08	0,11	0,78	0,19	-0,13	0,22	-0,04	0,01	-0,02	0,01	-0,11	-0,06	-0,15	-0,03
BRA Z	0,15	-0,32	0,12	0,17	-0,11	-1,35	1,02	0,53	-0,13	-0,46	-0,12	-0,13	-0,12	0,39	-0,09	-0,13
ARC T	2,98	0,57	0,12	0,72	1,14	1,05	5,50	4,27	-1,37	-1,34	-0,77	-0,95	-1,39	-1,37	-0,72	-0,90
NAST E	0,19	1,00	-0,36	0,42	2,08	2,90	-3,22	-0,17	0,04	-0,38	-0,25	-0,15	-0,01	-0,41	-0,58	-0,41
CAR B	-0,33	0,77	1,00	0,80	-0,41	4,77	4,59	2,65	0,38	0,22	0,13	0,25	0,46	-0,34	-0,71	-0,54
MEDI	0,30	0,94	-0,06	0,15	0,32	4,38	0,98	1,29	0,10	0,04	-0,02	0,09	-0,04	-0,22	-0,20	0,01
NWC S	0,17	0,43	1,05	1,26	-0,36	5,93	5,05	2,24	-0,19	-0,62	-0,64	-0,15	-0,26	-1,00	-0,88	-0,31
GUIA	0,33	1,67	0,60	0,78	-0,65	3,68	2,38	1,67	0,77	0,10	-0,03	0,29	0,96	-0,01	0,11	-0,29
GUIN	0,89	1,02	0,68	0,39	1,12	2,34	1,10	0,81	0,04	0,02	0,09	0,07	-0,27	-0,88	-0,25	-1,04
CNR Y	1,11	0,72	0,73	0,91	1,55	0,73	1,79	1,64	0,08	0,24	0,33	0,15	0,38	4,42	0,78	0,53
NECS	-0,12	0,69	1,21	0,92	0,40	2,42	3,05	2,43	-0,07	1,35	0,30	0,46	-0,11	2,25	0,68	1,52
SATL	-0,29	1,02	0,83	0,66	4,57	6,53	5,73	5,72	-0,02	-0,03	0,03	0,00	0,34	0,07	0,29	0,26
BPLR	0,16	-0,10	0,14	0,06	1,01	0,98	1,85	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00

In order to understand the change in distribution of BGCPs for each ESM, we analyse the influence of each environmental drivers on the ensemble mean probability of occurrence of BGCP. For each geographical cell and ESM (RCP 8.5), we gathered the time series (annual mean) of each environmental drivers used to train the ENM models and the probability of occurrence of the original province. We then applied a moving average with a sliding window of 10 years to remove inter-annual variability of each variable. We applied a Fit ensemble of learners for regression (Feund & Schapire, 1997; Hastie et al., 2008) with 15 to 30 iteration in order to optimize the calibration of each variable coefficient in the General Linear Model where the probability of occurrence of the

BGCP was the response variable and the environmental drivers were the predictor variables. We used the `fitrensemble` function of the statistic and machine learning toolbox in matlab ®. We then computes estimates of predictor importance for tree by summing changes in the mean squared error due to splits on every predictor and dividing the sum by the number of branch nodes by using the `predictorImportance` function in matlab ® from the same package. For each cell, we kept the variable with the highest importance and mapped it (Supplementary Figure 2.). We also computed the relative importance of each variable as a main driver for the global Ocean and plot it as bar plot (%).

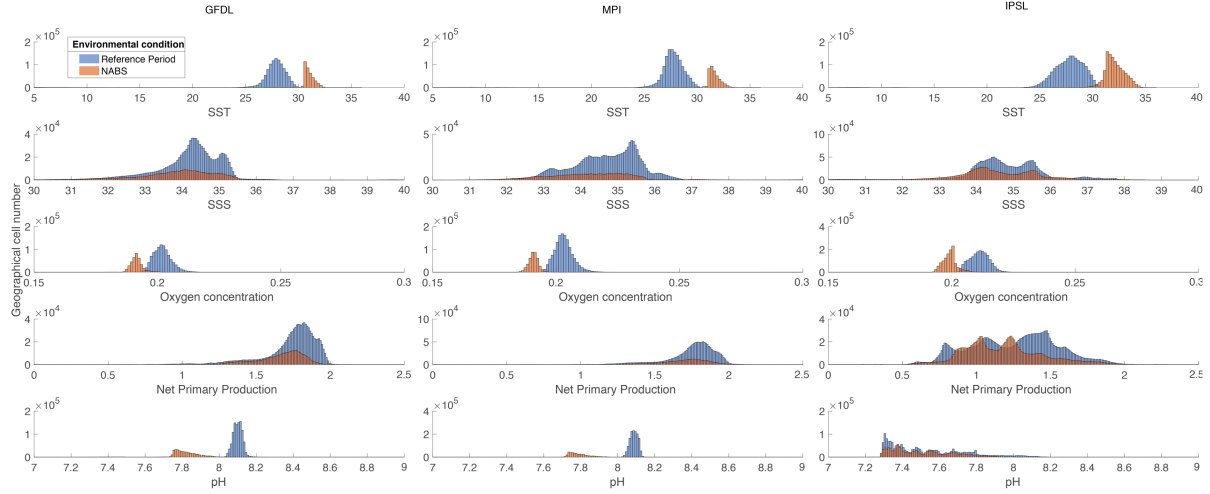


Supplementary Figure 2. Map of the main environmental variable driving the BGCP probability change in each geographical cell of the Ocean for ESM GFDL, MPI and IPSL (RCP 8.5). Bar plot of the % of each variable as main environmental driver for each ESM. SST: Sea Surface Temperature; SSS: Sea Surface Salinity; OXY: Surface Oxygen concentration; NPP: Net Primary Production; pH: surface pH; SIC: Sea Ice Cover; SBT: Sea Bottom Temperature; SBS: Sea Bottom Salinity ; SBO: Sea Bottom Oxygen concentration; BPP: Bottom Particulate Organic Carbon concentration; Bph: Sea Bottom pH.

Bibliography

Freund, Y. and R. E. Schapire(1997). "A Decision-Theoretic Generalization of On-Line Learning and an Application to Boosting." J. of Computer and System Sciences, Vol. 55, pp. 119–139, 1997.

Hastie, T., R. Tibshirani, and J. Friedman (2008). The Elements of Statistical Learning section edition, Springer, New York.



Supplementary Figure 3. Histogram of the environmental range for Sea Surface Temperature, Sea Surface Salinity, Surface Oxygen Concentration, Ph and NPP in geographical cells where NABS appear. Blue histogram represent environmental condition during the reference period and red histogram represent environmental conditions during NABS period.

Supplementary Table 1. Information on each Biogeochemical province : name, code, biome and ocean

Provinces name	code	biome	ocean
Southwest Atlantic shelves	FKLD	Coastal	Atlantic
Brazilian current coast	BRAZ	Coastal	Atlantic
Benguela current coast	BENG	Coastal	Atlantic
Guinea current coast	GUIN	Coastal	Atlantic
Canary current coast	CNRY	Coastal	Atlantic
Guianas coast	GUIA	Coastal	Atlantic
Northeast Atlantic shelves	NECS	Coastal	Atlantic
Northwest Atlantic shelves	NWCS	Coastal	Atlantic
Atlantic Arctic	ARCT	Polar	Atlantic
Atlantic subarctic	SARC	Polar	Atlantic
South Atlantic gyral	SATL	Trade wind	Atlantic
Eastern tropical atlantic	ETRA	Trade wind	Atlantic
Western tropical atlantic	WTRA	Trade wind	Atlantic
Caribbean	CARB	Trade wind	Atlantic
North Atlantic tropical gyral	NATR	Trade wind	Atlantic
Northeast Atlantic subtropical gyral	NAST E	Westerly	Atlantic
Mediterranean Sea	MEDI	Westerly	Atlantic
Northwest Atlantic subtropical gyral	NAST W	Westerly	Atlantic
Gulf Stream	GFST	Westerly	Atlantic
North Atlantic Drift	NADR	Westerly	Atlantic
Humboldt current coast	HUMB	Coastal	Pacific
East Asutrialian coast	AUSE	Coastal	Pacific
Sunda-Arafura Shelves	SUND	Coastal	Pacific
China Sea	CHIN	Coastal	Pacific
Central American coast	CAMR	Coastal	Pacific
Alaska Coastal downwelling	ALSK	Coastal	Pacific
New zealand coast	NEWZ	Coastal	Pacific
Coastal Californian current	CCAL	Coastal	Pacific
North Pacific epicontinental sea	BERS	Polar	Pacific
Archioelagic deep Basins	ARCH	Trade wind	Pacific
Pacific equatorial divergence	PEQD	Trade wind	Pacific
North Pacific equatorial coutercurrent	PNEC	Trade wind	Pacific
North Pacific Tropical gyre	NPTG	Trade wind	Pacific
Californian current	C(O)CAL	Trade wind	Pacific
South Pacific gyre	SPSG	Trade wind	Pacific
Western Pacific warm pool	WARM	Trade wind	Pacific
Tasman Sea	TASM	Westerly	Pacific
Kuroshio Current	KURO	Westerly	Pacific
Eastern Pacific subarctic gyres	PSAE	Westerly	Pacific
Western Pacific subarctic gyres	PSAW	Westerly	Pacific
North Pacific polar front	NPPF	Westerly	Pacific
Northwest Pacific subtropical	NPSW	Westerly	Pacific
Northeast Pacific subtropical	NPSE	Westerly	Pacific
Easterb India coast	EAFR	Coastal	Indian
Western Asutrialian and Indonesian coast	AUSW	Coastal	Indian
Eastern India coast	IND E	Coastal	Indian
Red Sea, Arabian Gulf	REDS	Coastal	Indian
Western India coast	IND W	Coastal	Indian
Indian South subtropical gyre	ISSG	Trade wind	Indian
Indian Monsoon gyre	MONS	Trade wind	Indian
Northwest Arabian Sea upwelling	ARAB	Westerly	Indian
South subtropical convergence	SSTC	Westerly	Antarctic
Subantarctic water ring	SANT	Westerly	Antarctic
Antarctic	ANTA	Polar	Antarctic
Austral Polar	APLR	Polar	Antarctic
Boreal Polar	BPRL	Polar	Arctic

Supplementary table 2. Trends in absolute latitudinal shift (km.year⁻¹) and change in area (%.year⁻¹) for each ESM and RCP used in the study. Ensemble designates the average of each ESM for one RCP.

Province code	absolute latitudinal shift (km.year-1)								change in area (%.year-1) compared to 1970-2000							
	GFDL RCP 2.6	IPSL RCP 2.6	MPI RCP 2.6	ENSEMBLE RCP 2.6	GFDL RCP 8.5	IPSL RCP 8.5	MPI RCP 8.5	ENSEMBLE RCP 8.5	GFDL RCP 2.6	IPSL RCP 2.6	MPI RCP 2.6	ENSEMBLE RCP 2.6	GFDL RCP 8.5	IPSL RCP 8.5	MPI RCP 8.5	ENSEMBLE RCP 8.5
ETRA	1,13	0,64	-0,86	0,09	4,57	2,71	0,37	3,09	-0,62	-0,19	-0,22	-0,35	-0,78	-1,10	-0,75	-1,28
APLR	0,37	0,17	0,12	0,03	0,21	0,24	-0,65	0,11	-0,28	-0,03	-0,07	-0,09	-0,31	-0,10	-0,33	-0,31
ANTA	0,87	0,78	0,49	0,71	0,89	2,46	1,82	1,57	0,02	-0,08	-0,02	-0,03	0,03	-0,20	0,01	-0,05
SANT	-0,25	0,54	0,08	0,33	-0,15	1,91	0,83	1,21	0,03	0,10	0,05	0,06	-0,07	0,17	0,14	0,06
SSTC	0,80	0,60	0,53	0,68	2,40	4,26	2,64	3,30	-0,06	-0,05	-0,11	-0,05	-0,20	-0,46	-0,26	-0,26
WTRA	1,88	4,73	0,87	4,08	-3,40	1,87	0,41	1,77	0,05	-0,14	-0,09	-0,04	-0,63	-0,91	-0,84	-1,08
NEWZ	0,00	0,91	0,65	-0,17	0,55	4,18	0,74	1,05	-0,23	-0,42	-0,12	-0,14	-0,63	-0,72	-0,72	-0,75
AUSE	0,16	4,88	-0,67	0,08	-0,16	2,03	1,62	2,62	-0,22	0,01	-0,11	-0,08	-0,63	-0,37	-0,65	-0,68
SUND	0,23	0,28	0,04	0,00	-0,11	0,33	0,75	-0,21	-0,06	-0,13	-0,03	-0,07	-0,64	-0,34	-0,58	-1,08
NATR	1,04	0,97	-0,05	0,10	6,13	2,51	-0,63	1,36	0,15	0,24	0,29	0,17	0,24	0,29	1,12	0,44
CHIN	0,38	0,74	0,36	0,34	1,48	0,10	1,54	1,34	-0,13	-0,24	-0,04	-0,12	-0,67	-0,22	-0,18	-0,37
CHIL	4,02	-3,51	-0,10	0,85	4,73	-2,80	0,15	0,85	-0,07	-0,73	0,11	-0,03	0,00	-0,83	0,50	0,03
CAMR	1,05	0,66	0,21	-0,16	1,48	0,93	0,39	-0,36	0,28	3,22	0,26	0,27	0,18	-0,16	-0,15	-0,78
CCAL	0,54	1,06	0,67	0,08	2,47	-0,46	1,25	1,89	0,15	-0,13	0,14	0,17	0,42	-0,19	0,28	0,36
ALSK	0,33	-1,72	0,43	0,43	1,44	-5,32	1,11	1,51	-0,08	-0,73	-0,19	-0,14	-0,13	-0,86	-0,23	-0,14
ARCA	1,97	2,35	0,95	2,19	5,98	0,11	6,27	6,33	-0,08	-0,13	-0,20	-0,17	-0,10	2,50	-0,45	-0,24
WARA	-0,24	0,69	-1,45	-0,17	0,92	0,87	-0,57	0,47	-0,06	-0,04	0,36	-0,07	-0,35	-0,87	-0,15	-1,11
PEQD	0,22	0,51	0,15	0,10	0,48	2,48	0,04	0,56	0,03	-0,07	-0,19	-0,06	-0,06	-0,60	-0,44	-0,20
PNEC	0,05	0,40	1,56	0,92	4,49	3,73	5,74	5,65	-0,40	-0,33	-0,73	-0,50	-0,87	-1,22	-0,99	-1,35
NPTG	0,36	0,78	0,18	0,42	1,88	0,92	1,70	1,44	0,46	1,12	0,53	0,37	-0,03	-0,27	0,27	-0,14
NASTW	0,98	0,21	-1,62	0,07	1,77	1,77	-3,77	-1,33	-0,43	0,01	-0,12	-0,06	-0,85	-0,08	0,10	-0,12
SPSG	0,46	0,46	2,00	0,87	2,80	2,32	5,34	3,14	0,00	-0,03	-0,09	-0,01	-0,03	-0,18	-0,15	-0,12
TASM	0,85	0,26	-0,15	0,30	-0,19	4,83	1,77	1,14	-0,31	0,12	-0,21	-0,33	-0,71	-0,81	-0,02	-0,40
OCAL	-1,08	0,57	1,52	-0,18	0,39	6,35	0,08	3,28	-0,02	0,70	-0,34	-0,06	0,56	0,60	0,28	0,42
NPSW	-0,88	0,16	-0,17	-0,21	1,41	6,32	3,26	3,59	-0,15	-0,35	-0,05	-0,21	-0,47	-1,24	-0,48	-0,78
NPSE	0,01	0,00	0,46	0,15	0,14	1,26	2,93	-0,21	-0,29	-0,57	-0,22	-0,50	-0,80	-0,81	-0,73	-0,93
NPPF	-0,69	-0,04	0,08	-0,28	-1,63	5,08	2,43	0,75	-0,06	0,15	0,23	0,04	-0,56	-0,62	0,53	-0,41
KURO	-1,29	0,03	-2,03	-0,79	-0,38	0,15	-0,89	-0,55	-0,40	0,10	-0,67	-0,23	-0,52	1,45	-0,63	-0,25
PSAW	-0,43	0,30	0,32	0,05	0,14	-0,38	1,47	0,71	0,33	-0,01	0,33	0,23	0,26	-1,07	0,57	-0,35
PSAE	0,37	0,06	0,15	0,13	1,62	0,00	0,07	0,59	-0,25	-0,68	-0,15	-0,20	-0,58	-1,27	-0,66	-0,91
BERS	-0,67	-0,56	-0,66	-0,84	5,59	2,21	1,43	5,11	0,04	0,03	-0,01	0,00	1,75	0,63	-0,49	1,11
GFST	0,70	-0,90	-2,04	-0,10	-0,93	-0,58	-0,43	0,70	-0,18	-0,38	-0,20	-0,10	-0,20	-0,38	-0,34	-0,27

NAD R	0,97	1,60	2,70	1,95	0,27	7,72	11,60	5,55	-0,28	-1,05	-0,25	0,17	-0,42	-1,29	-1,72	-0,93
AUS W	1,18	-0,86	-0,16	-0,48	0,84	1,32	1,07	0,03	0,76	-0,95	1,34	0,36	0,60	-1,29	0,70	0,03
IND W	0,50	0,39	0,92	0,69	-0,06	4,52	1,30	0,42	-0,03	0,47	0,01	-0,02	-0,44	-0,86	-0,19	-1,30
INDE	0,07	-0,14	0,07	0,10	0,45	0,47	0,11	0,09	0,11	-0,11	-0,04	0,03	0,03	-0,83	-0,21	-0,95
ARA B	-1,35	-0,06	-2,58	-1,28	5,81	12,75	12,60	12,81	-0,08	-0,10	-0,11	-0,11	-0,49	-1,27	-0,75	-0,89
REDS	-0,04	-0,03	0,02	0,02	0,06	-0,09	1,03	0,59	-0,15	-0,14	0,01	-0,22	-0,54	-1,34	-1,01	-1,12
EAFR	1,24	-0,39	-0,02	0,66	4,59	0,85	1,58	3,41	-0,02	-0,20	0,15	0,09	0,13	-0,70	0,15	-0,75
ISSG	-1,53	0,07	1,82	0,53	-1,91	0,68	1,49	-0,05	-0,05	-0,18	-0,10	-0,07	-0,01	-1,03	-0,24	-0,03
MON S	2,03	0,73	0,01	0,45	9,49	2,45	3,35	3,04	-0,15	0,12	-0,21	0,05	-0,52	-1,39	-0,42	-1,27
SARC	2,28	1,93	-0,02	-0,26	2,57	4,45	0,00	-1,34	2,04	1,46	1,68	0,57	2,43	1,07	3,66	0,79
BEN G	0,02	-0,66	-0,21	-0,73	1,10	3,03	-0,92	1,15	0,44	0,15	0,16	0,14	0,71	0,37	0,26	0,34
FKLD	0,37	0,07	-0,08	0,11	0,78	0,19	-0,13	0,22	-0,04	0,01	-0,02	0,01	-0,11	-0,06	-0,15	-0,03
BRA Z	0,15	-0,32	0,12	0,17	-0,11	-1,35	1,02	0,53	-0,13	-0,46	-0,12	-0,13	-0,12	0,39	-0,09	-0,13
ARC T	2,98	0,57	0,12	0,72	1,14	1,05	5,50	4,27	-1,37	-1,34	-0,77	-0,95	-1,39	-1,37	-0,72	-0,90
NAST E	0,19	1,00	-0,36	0,42	2,08	2,90	-3,22	-0,17	0,04	-0,38	-0,25	-0,15	-0,01	-0,41	-0,58	-0,41
CAR B	-0,33	0,77	1,00	0,80	-0,41	4,77	4,59	2,65	0,38	0,22	0,13	0,25	0,46	-0,34	-0,71	-0,54
MEDI	0,30	0,94	-0,06	0,15	0,32	4,38	0,98	1,29	0,10	0,04	-0,02	0,09	-0,04	-0,22	-0,20	0,01
NWC S	0,17	0,43	1,05	1,26	-0,36	5,93	5,05	2,24	-0,19	-0,62	-0,64	-0,15	-0,26	-1,00	-0,88	-0,31
GUIA	0,33	1,67	0,60	0,78	-0,65	3,68	2,38	1,67	0,77	0,10	-0,03	0,29	0,96	-0,01	0,11	-0,29
GUIN	0,89	1,02	0,68	0,39	1,12	2,34	1,10	0,81	0,04	0,02	0,09	0,07	-0,27	-0,88	-0,25	-1,04
CNR Y	1,11	0,72	0,73	0,91	1,55	0,73	1,79	1,64	0,08	0,24	0,33	0,15	0,38	4,42	0,78	0,53
NECS	-0,12	0,69	1,21	0,92	0,40	2,42	3,05	2,43	-0,07	1,35	0,30	0,46	-0,11	2,25	0,68	1,52
SATL	-0,29	1,02	0,83	0,66	4,57	6,53	5,73	5,72	-0,02	-0,03	0,03	0,00	0,34	0,07	0,29	0,26
BPLR	0,16	-0,10	0,14	0,06	1,01	0,98	1,85	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00