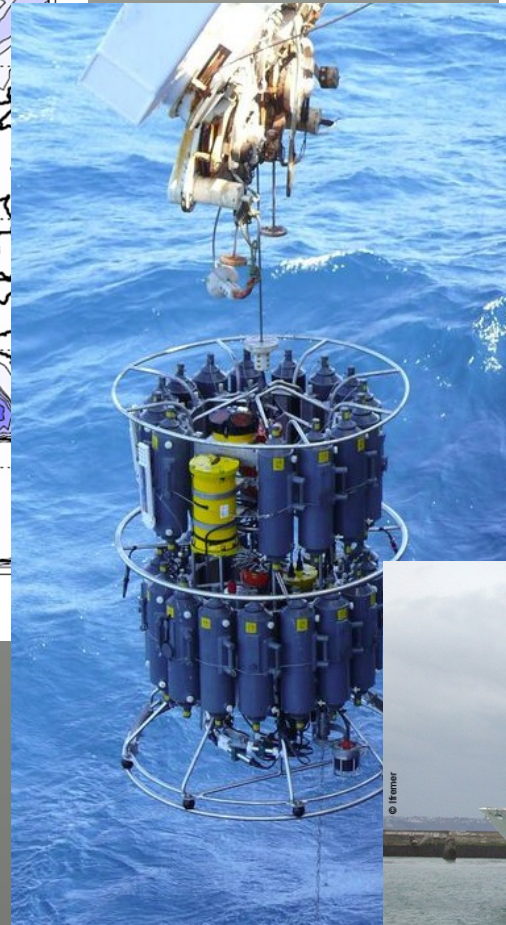
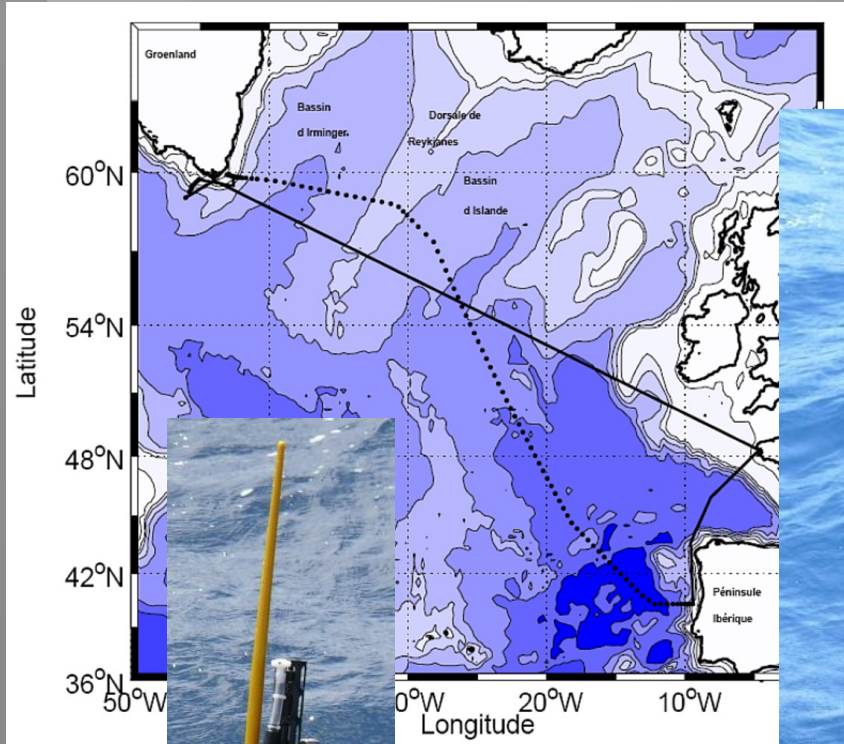


# Les APIs d'échange et mining de données

Philippe Le Bot, Guillaume Maze  
LOPS - Océan et climat



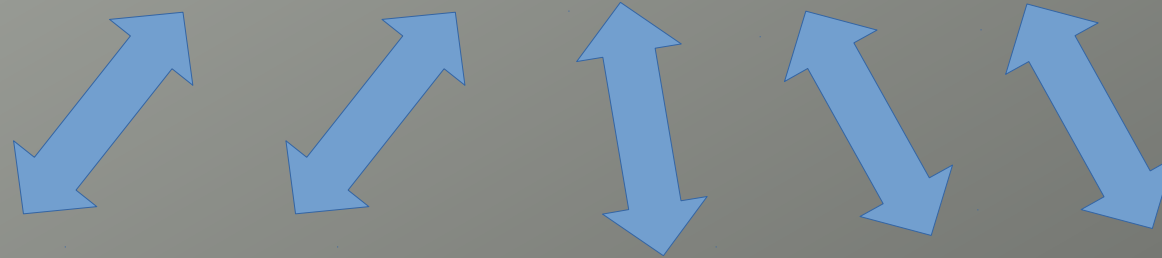
# Le contexte au LOPS (équipe OC)



# Pourquoi les APIs ?

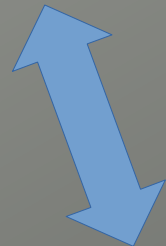
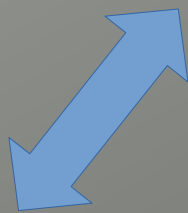
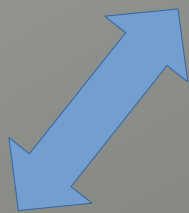


Où ?  
A qui ?  
Quel format ?  
Comment ?





API

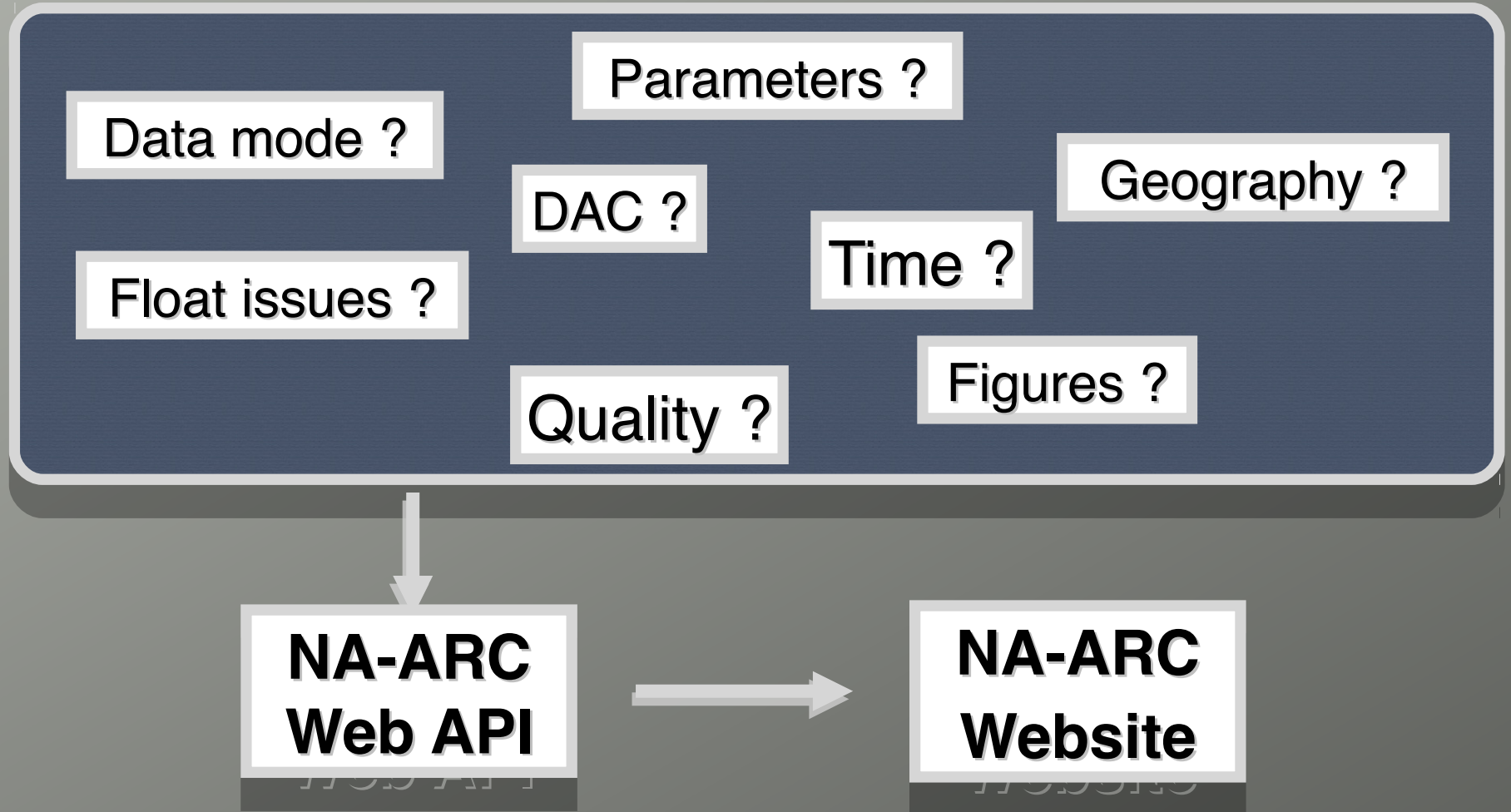




# Quelques exemples

# API - NAARC (depuis 2012)

North Atlantic Argo Regional Center



INFORMATION & DATA MINING TOOL  
FOR NORTH ATLANTIC ARGO DATA



# NA-ARC WEB API: SERVICE "GET"

Function	Returns ...	Option Name	Option Values	Output Format
version	Current database version	-	-	json, matlab
n,np,nf	# of profiles/ floats	by	dac,dmode,year,month,wmo,ticket, area,<params>,<params>_qc	json, matlab, csv
list	List of unique properties	of	dac,dmode,year,month,wmo,ticket, area,<params>,<params>_qc,file	json, matlab, csv
coord	[time,lat,lon] of profiles	-	-	json, matlab, csv, kml
fullcoord	[time,lat,lon,ticket,wmo,cyc,area, doxy,dac] of profiles	-	-	json, matlab, csv, kml
ftplist	a shell script to download netcdf files	-	-	csf
ticket	description of tickets	wmo, qwmo	a WMO string or substring	json

<http://www.ifremer.fr/lpo/naarc/api/v1/?get=np&by=year>

```
{"1997":["247"],"1998":["595"],"1999":["634"],"2000":["1717"],"2001":["3704"],"2002":["6702"],"2003":["8107"],"2004":["10098"],"2005":["13736"],"2006":["17878"],"2007":["19881"],"2008":["20078"],"2009":["19615"],"2010":["19660"],"2011":["22177"],"2012":["1078"]}
```

# NA-ARC WEB API: RESTRICTIONS

“Meta”	dac	any DAC name
	wmo, cyc	any WMO id or cycle number
	par, nopar	any parameter in the list: pres (p), temp (t), psal (s), doxy (o)
Space/time	year, yearmin, yearmax	any year after 1997 in the form YYYY
	month, monthmin, monthmax	any month number between 1 and 12
	lr	profile age in days (between 2 and 60)
	from, to	minimum/maximum profile date: YYYYMMDD
	area, box	bassin code (0,1,2) or rectangular box (x,y,dx,dy)
Data type / quality	dmode	any data mode in: 'R','D','A'
	<params>_qc	using any parameter, any profile QC flag: 'A','B','C','D','E','F' and none "
	ticket	0 or 1

```

http: ... /?get=<any_function>&lr=30
http: ... /?get=<any_function>&dmode=D,A
http: ... /?get=<any_function>&dac=coriolis&year=2002
http: ... /?get=<any_function>&from=20111225&to=201112311
http: ... /?get=<any_function>&box=-35,60,8,4&month=12,1,2
http: ... /?get=<any_function>&pres_qc=A,B

```

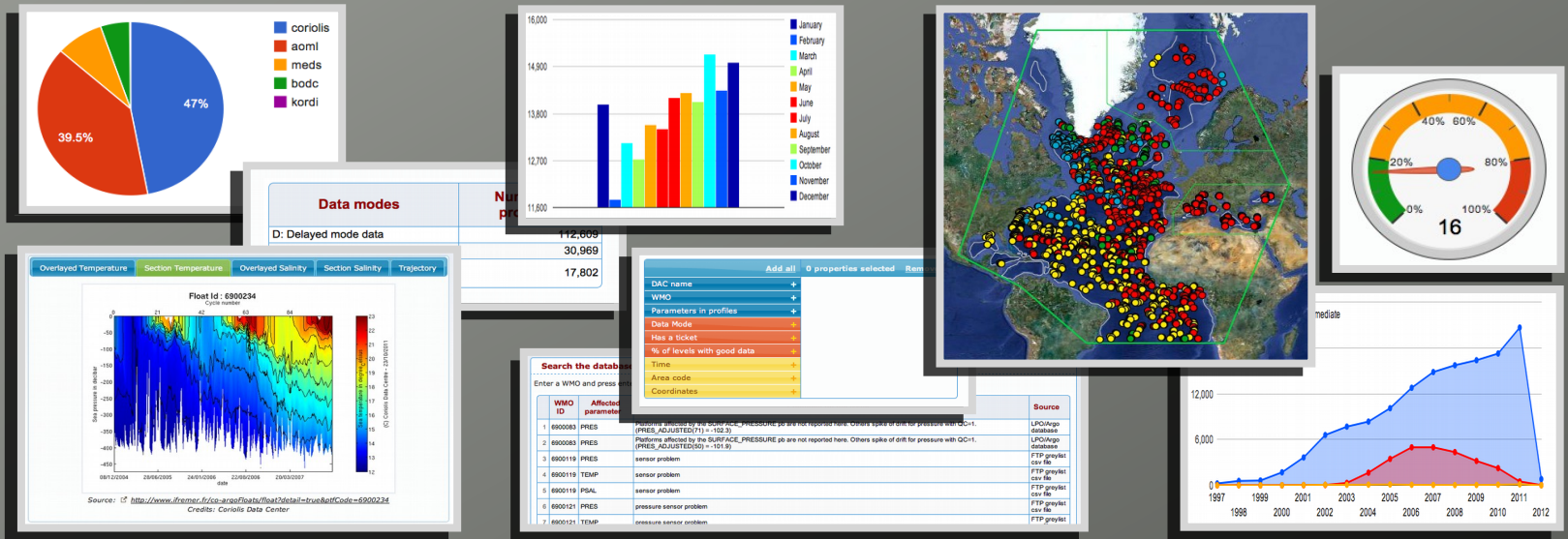




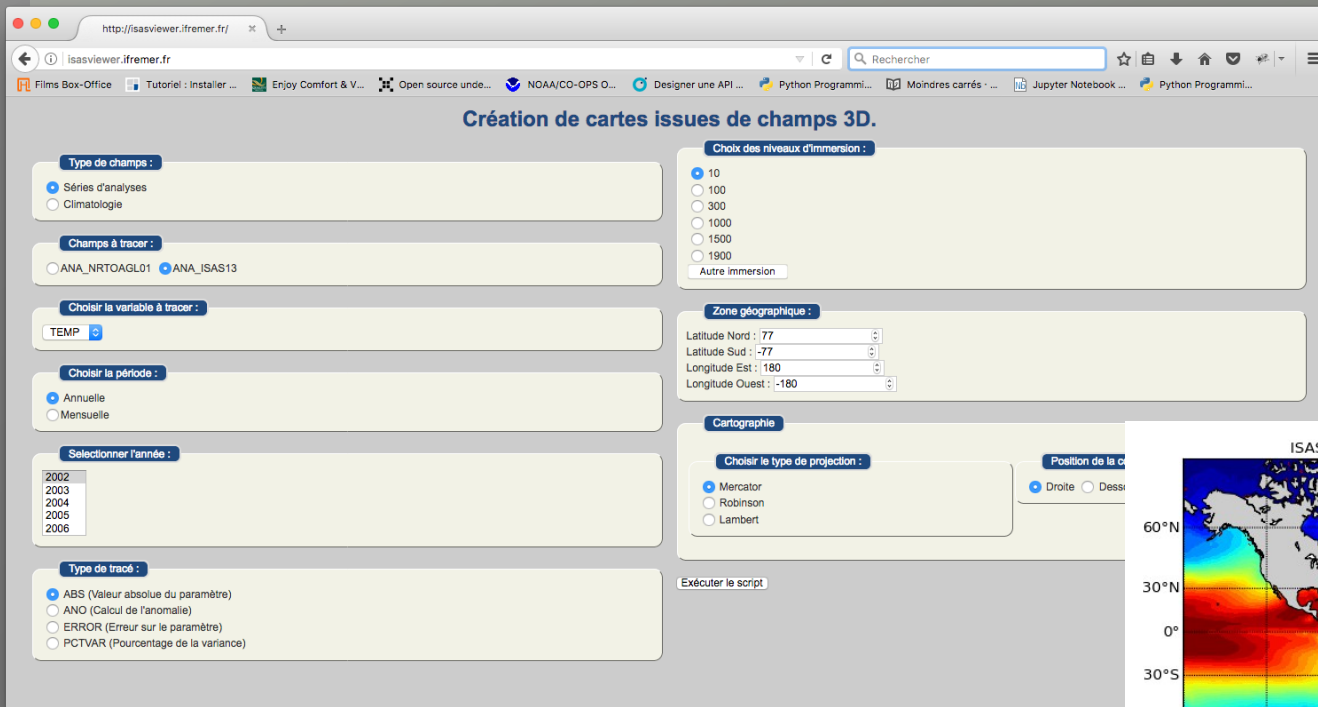
<http://www.ifremer.fr/lpo/naarc>



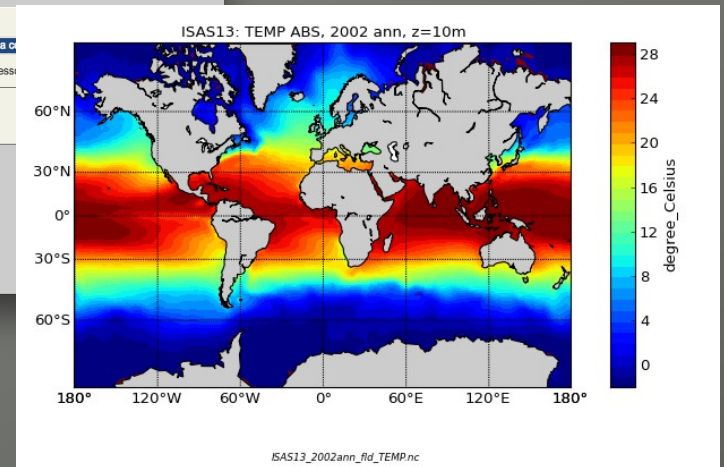
charts & maps (interactive)  
 see data (figures, issues)  
 shop for your profiles (wizard)



# Isasviewer (visu & calcul à la volée) + IHM

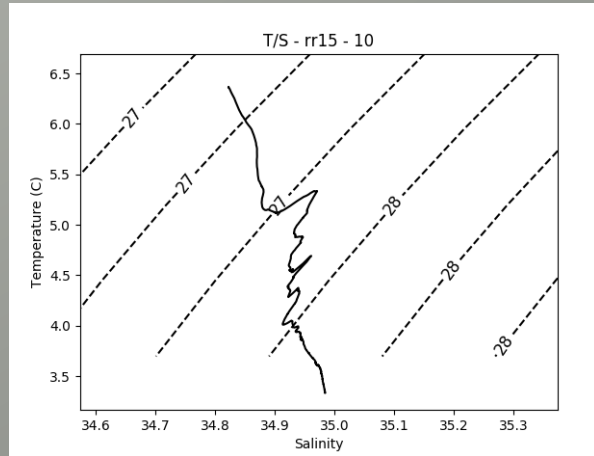


Visu de champs 4D,  
calcul d'anomalie,

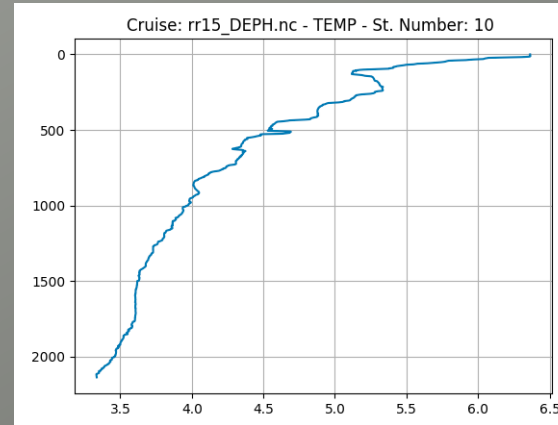


# Les APIs appliquées aux données hydrographiques (CTD)

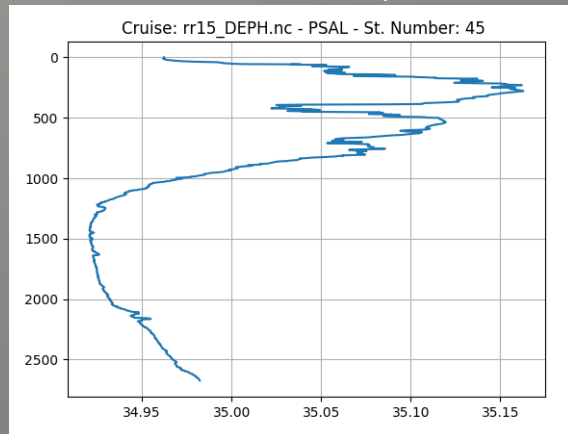
<http://localhost:5000/ts/rr15/10>



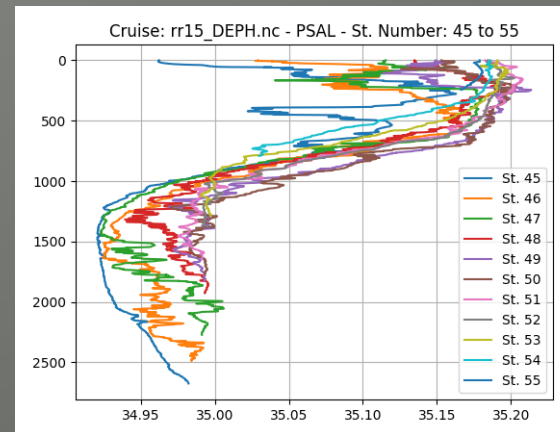
<http://localhost:5000/plot/rr15/temp/10>



<http://localhost:5000/plot/rr15/psal/45>

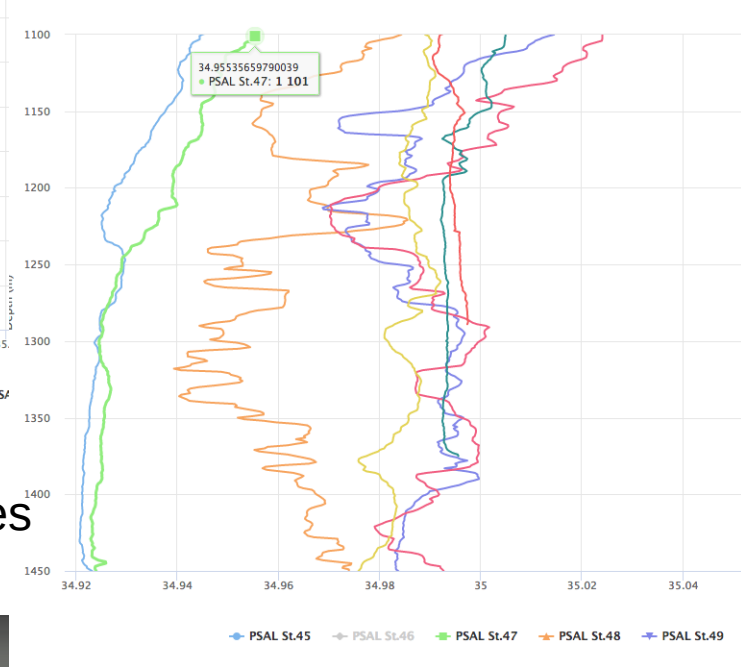
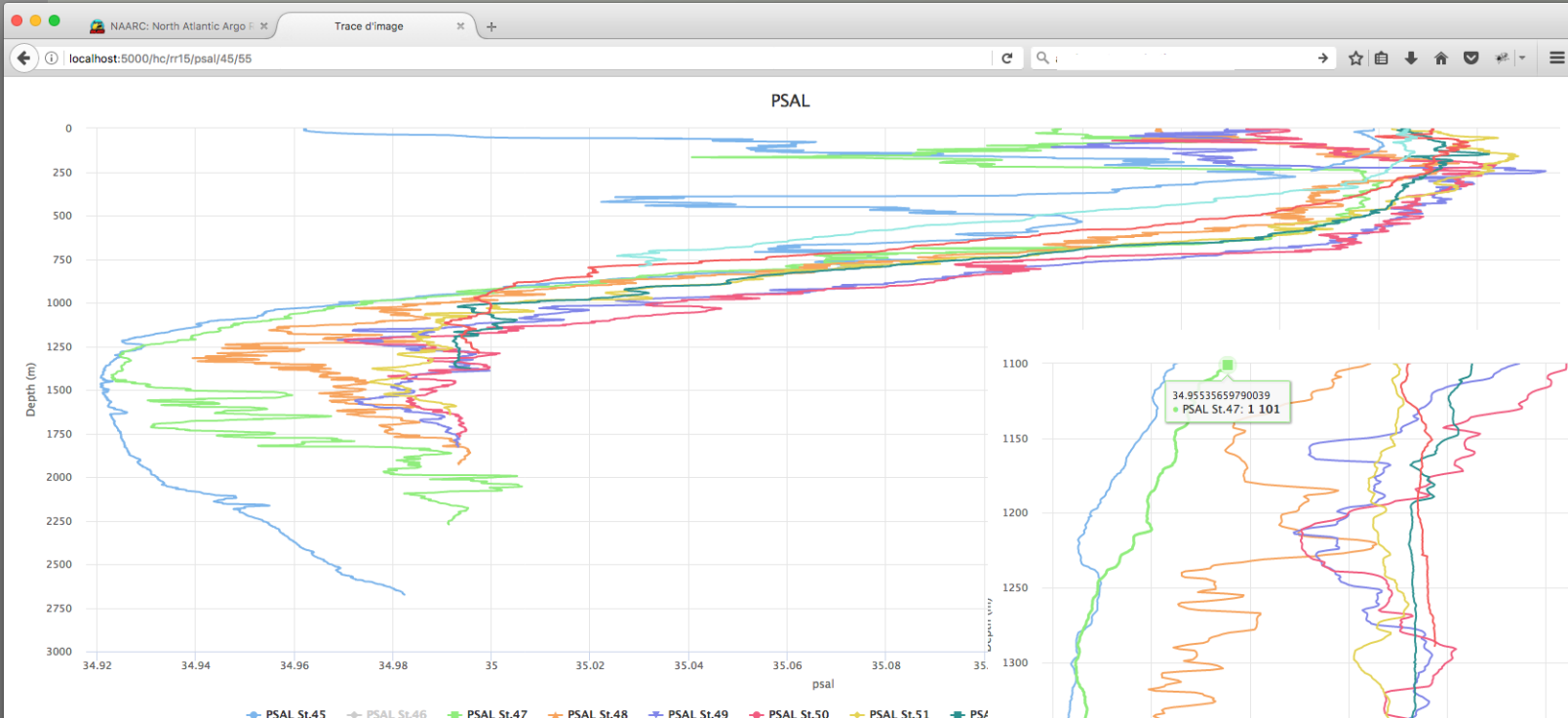


<http://localhost:5000/plot/rr15/psal/45/55>



# Croiser les API

Utilisation de Highcharts, Naarc, 3D.js,...

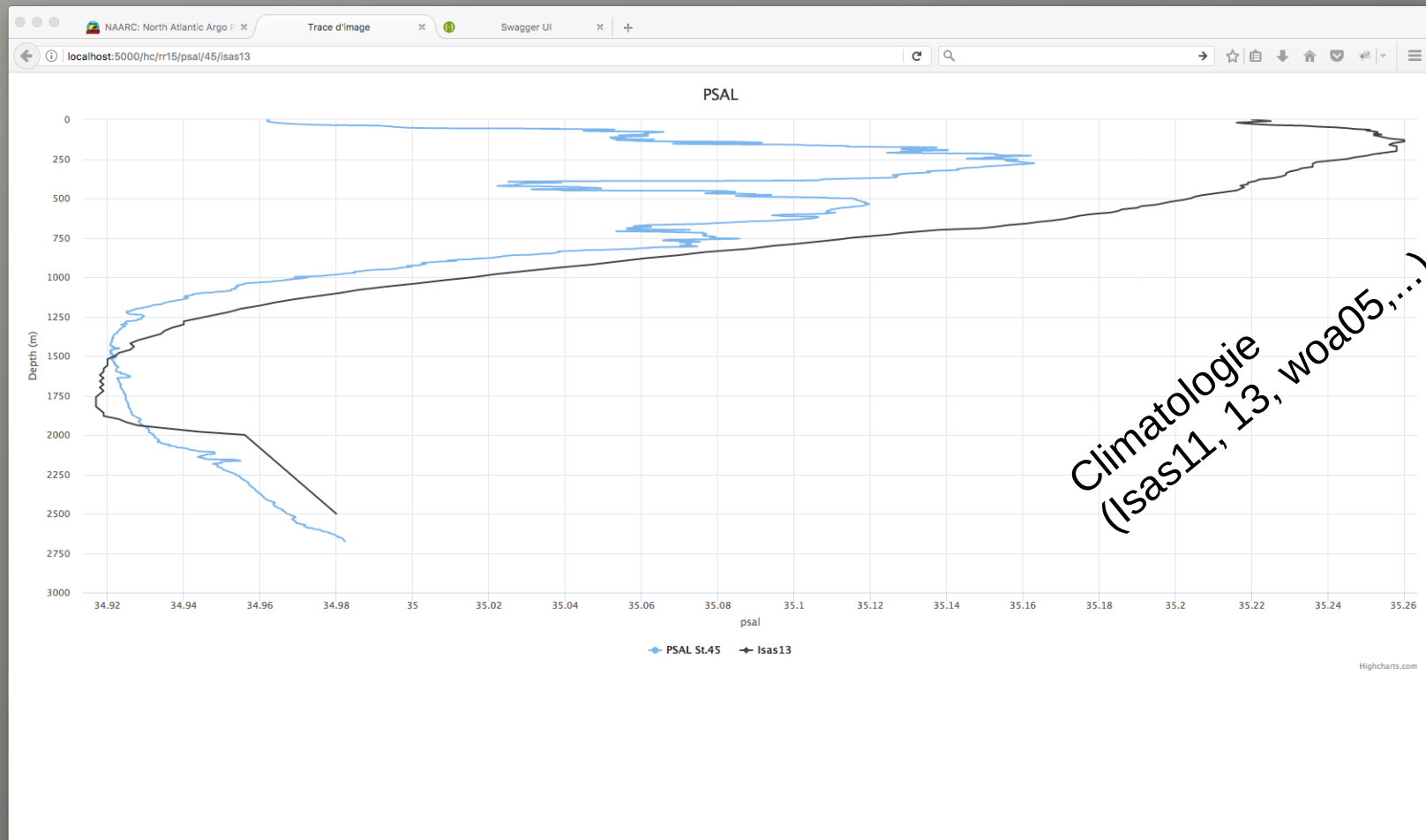


+ Dynamique (zoom, sélection et choix des profils à la volée,...)



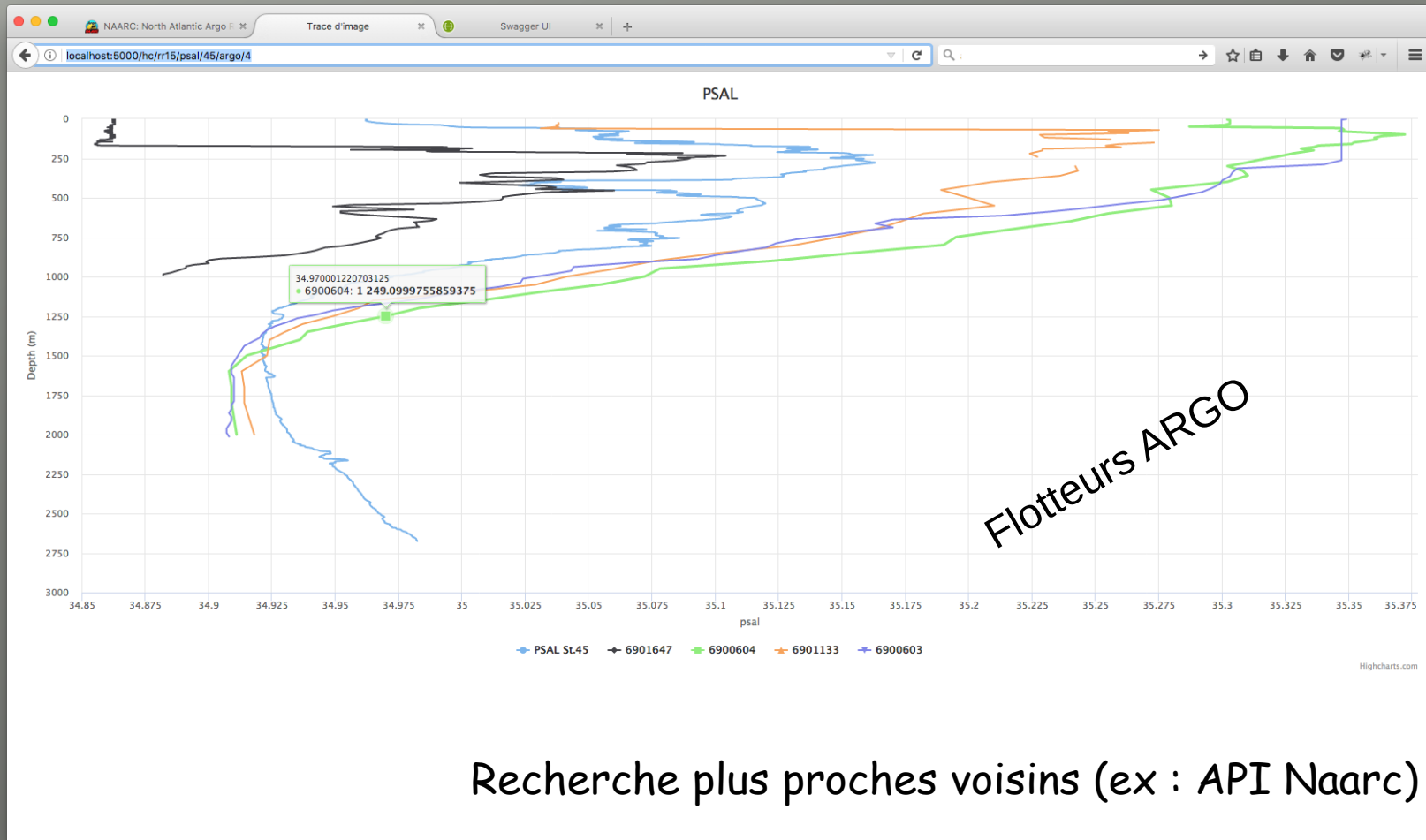
# Croiser les données

<http://localhost:5000/hc/rr15/psal/45/isas13>



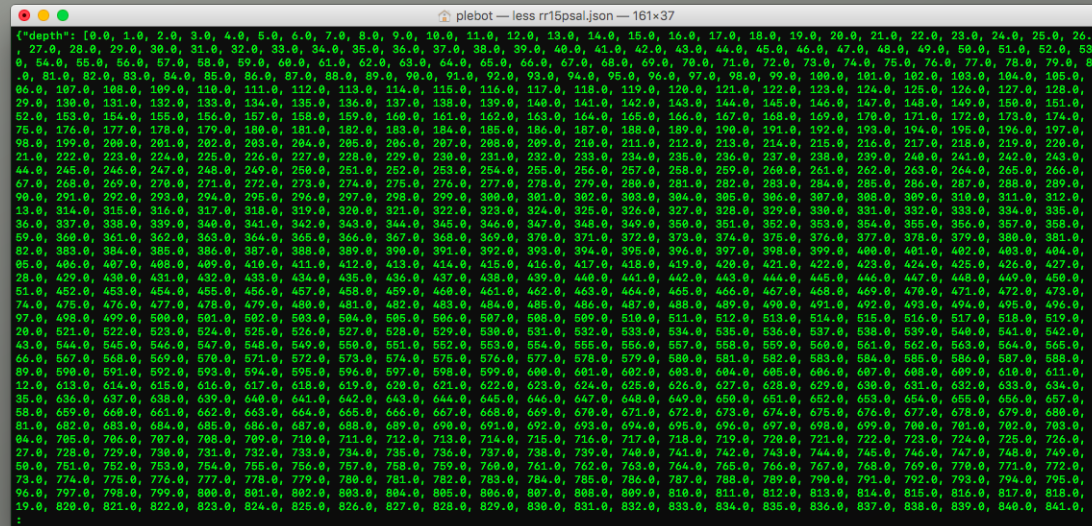
# Croiser les données

<http://localhost:5000/hc/rr15/psal/45/argo/4>



# @ Récupérer les fichiers de données.

curl http://localhost:5000/plot/rr15/psal/25 >rr15psal.json



```
plebot — less rr15psal.json — 161x37
{"depth": [0.0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0, 11.0, 12.0, 13.0, 14.0, 15.0, 16.0, 17.0, 18.0, 19.0, 20.0, 21.0, 22.0, 23.0, 24.0, 25.0, 26.0,
, 27.0, 28.0, 29.0, 30.0, 31.0, 32.0, 33.0, 34.0, 35.0, 36.0, 37.0, 38.0, 39.0, 40.0, 41.0, 42.0, 43.0, 44.0, 45.0, 46.0, 47.0, 48.0, 49.0, 50.0, 51.0, 52.0, 53.0,
, 54.0, 55.0, 56.0, 57.0, 58.0, 59.0, 60.0, 61.0, 62.0, 63.0, 64.0, 65.0, 66.0, 67.0, 68.0, 69.0, 70.0, 71.0, 72.0, 73.0, 74.0, 75.0, 76.0, 77.0, 78.0, 79.0, 80.0,
, 81.0, 82.0, 83.0, 84.0, 85.0, 86.0, 87.0, 88.0, 89.0, 90.0, 91.0, 92.0, 93.0, 94.0, 95.0, 96.0, 97.0, 98.0, 99.0, 100.0, 101.0, 102.0, 103.0, 104.0, 105.0, 106.0,
, 107.0, 108.0, 109.0, 110.0, 111.0, 112.0, 113.0, 114.0, 115.0, 116.0, 117.0, 118.0, 119.0, 120.0, 121.0, 122.0, 123.0, 124.0, 125.0, 126.0, 127.0, 128.0, 129.0,
, 130.0, 131.0, 132.0, 133.0, 134.0, 135.0, 136.0, 137.0, 138.0, 139.0, 140.0, 141.0, 142.0, 143.0, 144.0, 145.0, 146.0, 147.0, 148.0, 149.0, 150.0, 151.0, 152.0,
, 153.0, 154.0, 155.0, 156.0, 157.0, 158.0, 159.0, 160.0, 161.0, 162.0, 163.0, 164.0, 165.0, 166.0, 167.0, 168.0, 169.0, 170.0, 171.0, 172.0, 173.0, 174.0, 175.0,
, 176.0, 177.0, 178.0, 179.0, 180.0, 181.0, 182.0, 183.0, 184.0, 185.0, 186.0, 187.0, 188.0, 189.0, 190.0, 191.0, 192.0, 193.0, 194.0, 195.0, 196.0, 197.0, 198.0,
, 199.0, 200.0, 201.0, 202.0, 203.0, 204.0, 205.0, 206.0, 207.0, 208.0, 209.0, 210.0, 211.0, 212.0, 213.0, 214.0, 215.0, 216.0, 217.0, 218.0, 219.0, 220.0, 221.0,
, 222.0, 223.0, 224.0, 225.0, 226.0, 227.0, 228.0, 229.0, 230.0, 231.0, 232.0, 233.0, 234.0, 235.0, 236.0, 237.0, 238.0, 239.0, 240.0, 241.0, 242.0, 243.0, 244.0, 245.0,
, 246.0, 247.0, 248.0, 249.0, 250.0, 251.0, 252.0, 253.0, 254.0, 255.0, 256.0, 257.0, 258.0, 259.0, 260.0, 261.0, 262.0, 263.0, 264.0, 265.0, 266.0, 267.0, 268.0, 269.0,
, 270.0, 271.0, 272.0, 273.0, 274.0, 275.0, 276.0, 277.0, 278.0, 279.0, 280.0, 281.0, 282.0, 283.0, 284.0, 285.0, 286.0, 287.0, 288.0, 289.0, 290.0, 291.0, 292.0,
, 293.0, 294.0, 295.0, 296.0, 297.0, 298.0, 299.0, 300.0, 301.0, 302.0, 303.0, 304.0, 305.0, 306.0, 307.0, 308.0, 309.0, 310.0, 311.0, 312.0, 313.0, 314.0, 315.0,
, 316.0, 317.0, 318.0, 319.0, 320.0, 321.0, 322.0, 323.0, 324.0, 325.0, 326.0, 327.0, 328.0, 329.0, 330.0, 331.0, 332.0, 333.0, 334.0, 335.0, 336.0, 337.0, 338.0, 339.0,
, 340.0, 341.0, 342.0, 343.0, 344.0, 345.0, 346.0, 347.0, 348.0, 349.0, 350.0, 351.0, 352.0, 353.0, 354.0, 355.0, 356.0, 357.0, 358.0, 359.0, 360.0, 361.0, 362.0, 363.0,
, 364.0, 365.0, 366.0, 367.0, 368.0, 369.0, 370.0, 371.0, 372.0, 373.0, 374.0, 375.0, 376.0, 377.0, 378.0, 379.0, 380.0, 381.0, 382.0, 383.0, 384.0, 385.0, 386.0, 387.0,
, 388.0, 389.0, 390.0, 391.0, 392.0, 393.0, 394.0, 395.0, 396.0, 397.0, 398.0, 399.0, 400.0, 401.0, 402.0, 403.0, 404.0, 405.0, 406.0, 407.0, 408.0, 409.0, 410.0, 411.0,
, 412.0, 413.0, 414.0, 415.0, 416.0, 417.0, 418.0, 419.0, 420.0, 421.0, 422.0, 423.0, 424.0, 425.0, 426.0, 427.0, 428.0, 429.0, 430.0, 431.0, 432.0, 433.0, 434.0, 435.0,
, 436.0, 437.0, 438.0, 439.0, 440.0, 441.0, 442.0, 443.0, 444.0, 445.0, 446.0, 447.0, 448.0, 449.0, 450.0, 451.0, 452.0, 453.0, 454.0, 455.0, 456.0, 457.0, 458.0, 459.0,
, 460.0, 461.0, 462.0, 463.0, 464.0, 465.0, 466.0, 467.0, 468.0, 469.0, 470.0, 471.0, 472.0, 473.0, 474.0, 475.0, 476.0, 477.0, 478.0, 479.0, 480.0, 481.0, 482.0, 483.0,
, 484.0, 485.0, 486.0, 487.0, 488.0, 489.0, 490.0, 491.0, 492.0, 493.0, 494.0, 495.0, 496.0, 497.0, 498.0, 499.0, 500.0, 501.0, 502.0, 503.0, 504.0, 505.0, 506.0, 507.0,
, 508.0, 509.0, 510.0, 511.0, 512.0, 513.0, 514.0, 515.0, 516.0, 517.0, 518.0, 519.0, 520.0, 521.0, 522.0, 523.0, 524.0, 525.0, 526.0, 527.0, 528.0, 529.0, 530.0, 531.0,
, 532.0, 533.0, 534.0, 535.0, 536.0, 537.0, 538.0, 539.0, 540.0, 541.0, 542.0, 543.0, 544.0, 545.0, 546.0, 547.0, 548.0, 549.0, 550.0, 551.0, 552.0, 553.0, 554.0, 555.0, 556.0,
, 557.0, 558.0, 559.0, 560.0, 561.0, 562.0, 563.0, 564.0, 565.0, 566.0, 567.0, 568.0, 569.0, 570.0, 571.0, 572.0, 573.0, 574.0, 575.0, 576.0, 577.0, 578.0, 579.0, 580.0,
, 581.0, 582.0, 583.0, 584.0, 585.0, 586.0, 587.0, 588.0, 589.0, 590.0, 591.0, 592.0, 593.0, 594.0, 595.0, 596.0, 597.0, 598.0, 599.0, 600.0, 601.0, 602.0, 603.0, 604.0,
, 605.0, 606.0, 607.0, 608.0, 609.0, 610.0, 611.0, 612.0, 613.0, 614.0, 615.0, 616.0, 617.0, 618.0, 619.0, 620.0, 621.0, 622.0, 623.0, 624.0, 625.0, 626.0, 627.0, 628.0,
, 629.0, 630.0, 631.0, 632.0, 633.0, 634.0, 635.0, 636.0, 637.0, 638.0, 639.0, 640.0, 641.0, 642.0, 643.0, 644.0, 645.0, 646.0, 647.0, 648.0, 649.0, 650.0, 651.0, 652.0,
, 653.0, 654.0, 655.0, 656.0, 657.0, 658.0, 659.0, 660.0, 661.0, 662.0, 663.0, 664.0, 665.0, 666.0, 667.0, 668.0, 669.0, 670.0, 671.0, 672.0, 673.0, 674.0, 675.0, 676.0, 677.0,
, 678.0, 679.0, 680.0, 681.0, 682.0, 683.0, 684.0, 685.0, 686.0, 687.0, 688.0, 689.0, 690.0, 691.0, 692.0, 693.0, 694.0, 695.0, 696.0, 697.0, 698.0, 699.0, 700.0, 701.0,
, 702.0, 703.0, 704.0, 705.0, 706.0, 707.0, 708.0, 709.0, 710.0, 711.0, 712.0, 713.0, 714.0, 715.0, 716.0, 717.0, 718.0, 719.0, 720.0, 721.0, 722.0, 723.0, 724.0, 725.0, 726.0,
, 727.0, 728.0, 729.0, 730.0, 731.0, 732.0, 733.0, 734.0, 735.0, 736.0, 737.0, 738.0, 739.0, 740.0, 741.0, 742.0, 743.0, 744.0, 745.0, 746.0, 747.0, 748.0, 749.0, 750.0, 751.0,
, 752.0, 753.0, 754.0, 755.0, 756.0, 757.0, 758.0, 759.0, 760.0, 761.0, 762.0, 763.0, 764.0, 765.0, 766.0, 767.0, 768.0, 769.0, 770.0, 771.0, 772.0, 773.0, 774.0, 775.0,
, 776.0, 777.0, 778.0, 779.0, 780.0, 781.0, 782.0, 783.0, 784.0, 785.0, 786.0, 787.0, 788.0, 789.0, 790.0, 791.0, 792.0, 793.0, 794.0, 795.0, 796.0, 797.0, 798.0, 799.0,
, 800.0, 801.0, 802.0, 803.0, 804.0, 805.0, 806.0, 807.0, 808.0, 809.0, 810.0, 811.0, 812.0, 813.0, 814.0, 815.0, 816.0, 817.0, 818.0, 819.0, 820.0, 821.0, 822.0, 823.0,
, 824.0, 825.0, 826.0, 827.0, 828.0, 829.0, 830.0, 831.0, 832.0, 833.0, 834.0, 835.0, 836.0, 837.0, 838.0, 839.0, 840.0, 841.0, 842.0, 843.0, 844.0, 845.0, 846.0, 847.0,
, 848.0, 849.0, 850.0, 851.0, 852.0, 853.0, 854.0, 855.0, 856.0, 857.0, 858.0, 859.0, 860.0, 861.0, 862.0, 863.0, 864.0, 865.0, 866.0, 867.0, 868.0, 869.0, 870.0, 871.0, 872.0,
, 873.0, 874.0, 875.0, 876.0, 877.0, 878.0, 879.0, 880.0, 881.0, 882.0, 883.0, 884.0, 885.0, 886.0, 887.0, 888.0, 889.0, 890.0, 891.0, 892.0, 893.0, 894.0, 895.0, 896.0, 897.0,
, 898.0, 899.0, 900.0, 901.0, 902.0, 903.0, 904.0, 905.0, 906.0, 907.0, 908.0, 909.0, 910.0, 911.0, 912.0, 913.0, 914.0, 915.0, 916.0, 917.0, 918.0, 919.0, 920.0, 921.0, 922.0,
, 923.0, 924.0, 925.0, 926.0, 927.0, 928.0, 929.0, 930.0, 931.0, 932.0, 933.0, 934.0, 935.0, 936.0, 937.0, 938.0, 939.0, 940.0, 941.0, 942.0, 943.0, 944.0, 945.0, 946.0, 947.0,
, 948.0, 949.0, 950.0, 951.0, 952.0, 953.0, 954.0, 955.0, 956.0, 957.0, 958.0, 959.0, 960.0, 961.0, 962.0, 963.0, 964.0, 965.0, 966.0, 967.0, 968.0, 969.0, 970.0, 971.0, 972.0,
, 973.0, 974.0, 975.0, 976.0, 977.0, 978.0, 979.0, 980.0, 981.0, 982.0, 983.0, 984.0, 985.0, 986.0, 987.0, 988.0, 989.0, 990.0, 991.0, 992.0, 993.0, 994.0, 995.0, 996.0, 997.0,
, 998.0, 999.0, 1000.0]
```

+ Ajout API key pour suivre qui fait quoi..



# Soumettre des données et les analyser (2 ways interactions with the API)

L'utilisateur peut soumettre une donnée  
(*eg: un profil T/S hydro, Argo*)  
et une action/fonction



L'API conduit l'action demandée  
(*eg: analyse, calcul sur cette donnée*)  
et retourne le résultat à l'utilisateur

Les 2 principes:

- ✓ rendre possible une analyse autrement très difficile d'accès à l'utilisateur
- ✓ "normaliser" les actions avec des méthodes référencées





# Soumettre des données et les analyser (2 ways interactions with the API)

La donnée soumise et le résultat  
de l'action sont de petite taille  
(~Ko)

mais l'action/fonction peut  
nécessiter de grosses  
ressources



# Soumettre des données et les analyser (2 ways interactions with the API)

soumission d'un profil T/S

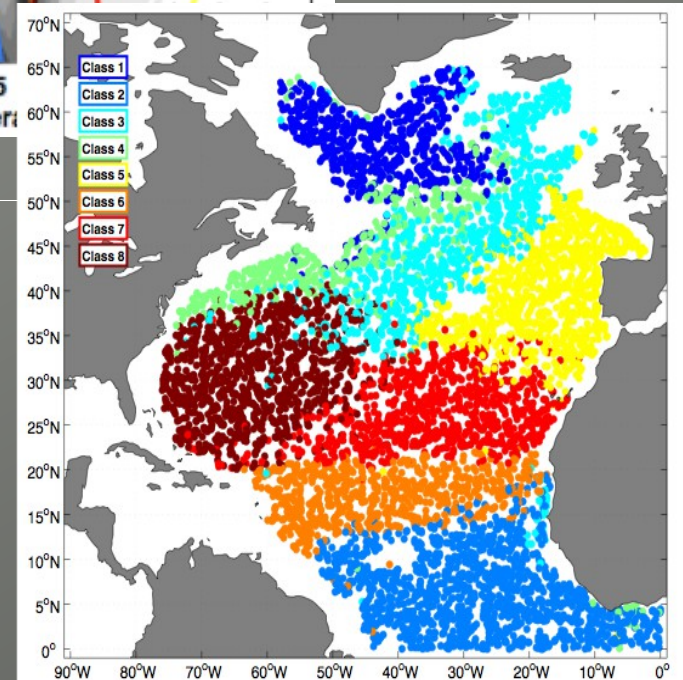
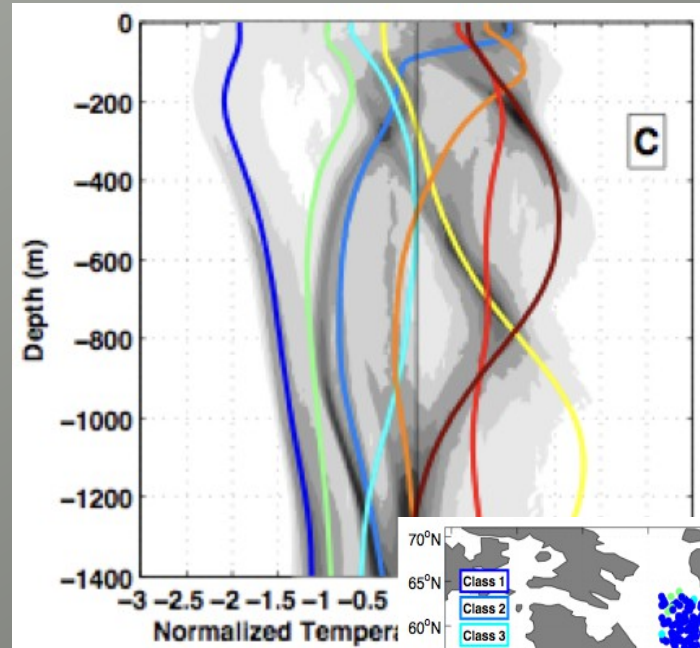
action/fonction possibles:

- calcul de paramètres: densité, hauteur stérique, stabilité
- identification de structure (pattern recognition):  
couches mélangées ou stratifiées, masses d'eau
- validation, évaluation: tests QC simple ou complexe  
(AO, machine learning), colocalisation avec multi-  
millions historic database

MAIS: les actions sont "pointues", spécifiques et très "métiers"



Classification supervisée d'un profil de température permet de déterminer sa structure verticale et sa "régionalisation" physique



Maze et al, POC 2017  
Maze et al, Newsletter Coriolis 2017



# Documentation

swagger <http://localhost:5000/swagger.yaml> Explore

## Data LOPS API

Tracer des données issues des fichiers CTD et ISAS

### Climatologie

Show/Hide | List Operations | Expand Operations

GET /isas/{param}/{year}/{latS}/{latN}/{lonW}/{lonE} Isas

### Hydrologie

Show/Hide | List Operations | Expand Operations

GET /CTDCruises Récupère la liste des campagnes contenu dans le répertoire MLT\_NC.

GET /plot/{cruisename}/{param}/{startstation}/{endstation}/{legendTrueFalse} Trace des paramètres issues de fichiers MLT de campagne.

GET /ts/{cruisename}/{numstation} Retourne le trace T/S pour une station donnée.

### Highcharts

Show/Hide | List Operations | Expand Operations

GET /hc/{cruisename}/{param}/{startstation} Trace des paramètres issues de fichiers MLT de campagne.

[ BASE URL: , API VERSION: 1.0.0 ]



Pas de doc ... pas d'API !

Journées scientifiques NOUMEA - 31/05/2017



@ Intuitive, extensible et évolutive

@ Datarmor: Cluster Web (10 serveurs dédiés et 100To services Web applicatifs)

