



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI  
Office fédéral des assurances sociales OFAS

# ***delfin R Package***

## ***DEmography and Long-term FINancing***

### **of the Swiss Social Insurances**

AdminR | 19.09.2019, UniFr

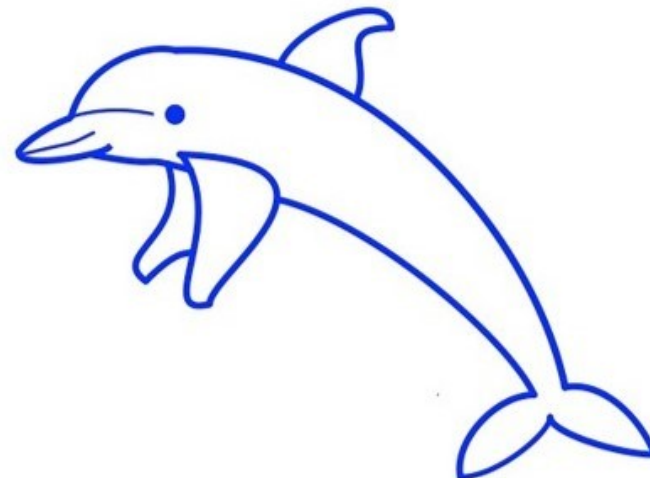
Layal Christine Lettry, Economètre

Secteur Mathématiques, MASS / OFAS



# Plan de la présentation

- Présentation de l'Office fédéral des assurances sociales (OFAS)
- Introduction: pourquoi R ?
- RStudio et Shiny App
- Paramétrisation externe
- Démonstrations
- Travail en équipe / Git
- Conclusion





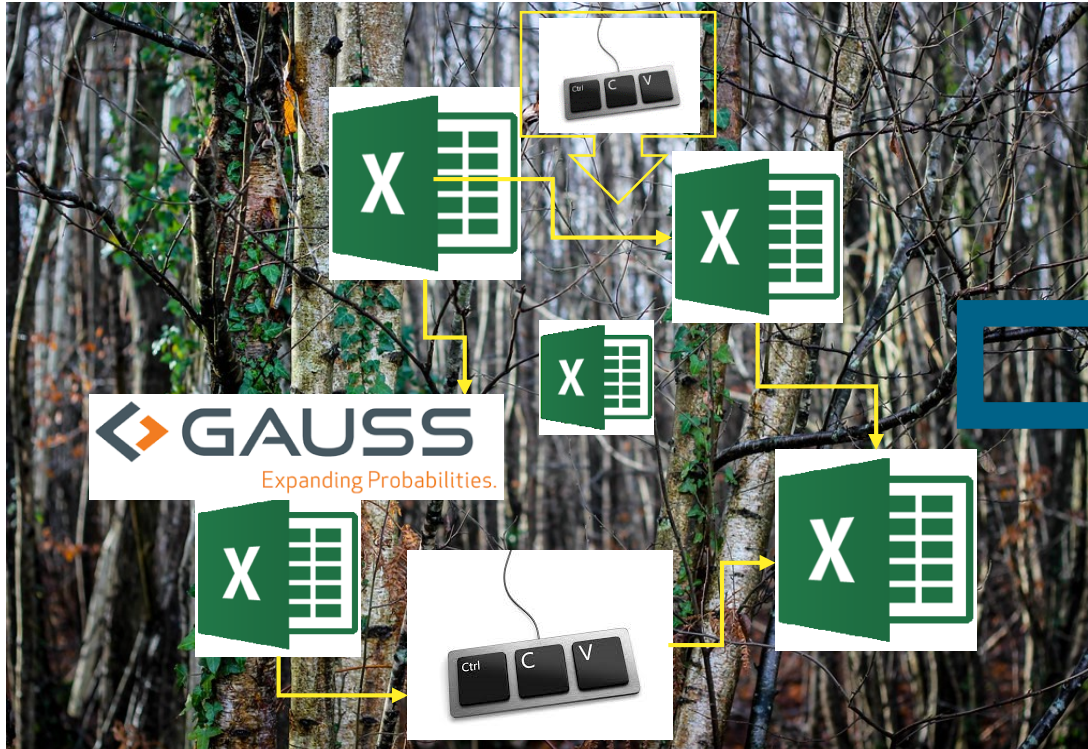
# Office fédéral des assurances sociales (OFAS) Bundesamt für Sozialversicherungen (BSV) Ufficio federale delle assicurazioni sociali (UFAS)

- Mission (tiré du [site web de l'OFAS](#)):
  - Maintien et adaptation du système suisse de sécurité sociale dans les domaines de l'assurance-vieillesse et survivants (AVS/AHV), l'assurance-invalidité (AI/IV), les prestations complémentaires (PC/EL), la prévoyance professionnelle (caisses de pension/Pensionskassen) et les allocations pour perte de gain (APG/EO).
  - Ajustement constant des lois à l'évolution des réalités sociales
- Exemple de travaux en cours:
  - [Consolidation de l'AVS](#): modernisation de l'assurance et garantie à L.T. de sa stabilité financière
  - Développement continu de l'AI: série de mesures destinées aux 3 groupes-cible: enfants, jeunes et personnes atteintes dans leur santé psychiques
- Travaux récents: RFFA (Réforme fiscale et financement de l'AVS) ou STAF (Steuerreform und AHV-Finanzierung)
  - Travail du secteur MATH: calcul des conséquences financières de l'augmentation des cotisations de 0.3 point de pourcentage, de la cession du % démographique et du relèvement de la contribution de la Confédération à l'AVS.



# Introduction: pourquoi R ?

## AVANT juillet 2017



### 1. Budget de l'AVS selon droit en vigueur

Montants en millions de francs / au prix de 2017											Situation: décompte 2016						
Année	Dépenses	Recettes				Résultat répartition	Rendement capital	Résultat d'exploitation	Etat du fonds-AVS	Indicateurs							
		Total dépenses	Cotisations	TVA	Contribution Confédération					Autres recettes	Total recettes	Résultat de répartition	Produit des placements	Résultat d'exploitation	Compte de capital-AVS	Dépenses en % de la masse salariale-AVS	Résultat de répartition en points de TVA
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2016	42 530	30 862	2 307	8 315	280	41 764	-767	1 205	438	44 668	33 261	11.4	-0.3	-0.2	105	78	105
2017	43 371	31 254	2 363	8 479	277	42 823	-748	1 407	-101	44 566	34 112	11.4	-0.3	-0.2	103	79	103
2018	44 172	31 975	2 415	8 616	274	43 401	-772	1 553	-119	44 559	35 000	11.4	-0.3	-0.2	100	77	100
2019	45 031	32 533	2 467	8 804	269	44 073	-959	1 700	-209	43 885	35 835	11.5	-0.3	-0.2	97	75	97
2020	45 912	33 088	2 509	8 923	264	44 685	-958	1 789	-189	43 368	36 446	11.5	-0.3	-0.2	95	73	95
2021	46 818	33 672	2 548	9 027	262	45 229	-967	1 874	-169	42 335	37 077	11.7	-0.5	-0.4	89	69	89
2022	47 749	34 278	2 583	9 109	259	45 786	-980	1 961	-149	41 340	37 680	11.6	-0.5	-0.4	86	67	87
2023	48 695	34 897	2 616	9 178	257	46 325	-988	2 049	-129	40 374	38 262	11.9	-0.6	-0.6	79	62	81
2024	49 656	35 529	2 647	9 234	254	46 854	-994	2 137	-109	39 427	38 823	12.1	-0.7	-0.6	74	59	77
2025	50 632	36 174	2 676	9 278	251	47 378	-999	2 225	-89	38 492	39 365	12.3	-1.1	-0.9	64	51	67
2026	51 623	36 832	2 703	9 311	249	47 895	-1 006	2 312	-69	37 565	39 888	12.5	-1.1	-0.9	57	46	60
2027	52 629	37 503	2 728	9 335	247	48 403	-1 012	2 399	-49	36 638	40 392	12.6	-1.6	-1.2	45	36	47
2028	53 650	38 187	2 751	9 350	244	48 902	-1 018	2 486	-29	35 712	40 887	12.7	-1.6	-1.2	35	29	35
2029	54 686	38 884	2 773	9 356	242	49 392	-1 024	2 572	-9	34 786	41 373	13.1	-2.0	-1.5	22	18	24
2030	55 737	39 594	2 794	9 353	239	49 874	-1 030	2 658	11	33 850	41 850	13.1	-2.0	-1.5	10	8	11
2031	56 802	40 316	2 814	9 341	237	50 343	-1 036	2 744	31	32 914	42 319	13.4	-2.4	-1.8	5	4	5
2032	57 881	41 050	2 833	9 320	235	50 798	-1 042	2 829	51	31 978	42 782	13.5	-2.3	-1.8	-5	-5	-5
2033	58 974	41 805	2 851	9 290	232	51 237	-1 048	2 914	71	31 032	43 239	13.7	-2.7	-2.0	-14	-14	-14
2034	60 081	42 580	2 868	9 251	230	51 659	-1 054	3 000	91	30 086	43 690	13.6	-2.5	-1.9	-49	-49	-49
2035	61 201	43 365	2 884	9 205	228	52 066	-1 060	3 086	111	29 130	44 136	13.8	-2.8	-2.1	-64	-64	-64

Explications

1) 1.0 point (proportionnel) part de l'assurance 100%.

2) La participation de la Confédération est 10.55% des dépenses-AVS.

3) Produits des maisons de jeu, produits des actions-licences, divers.

Hypothèses concernant l'évolution économique en %

Année	2017	2018	2019	2020	2021	des 2022
Index des salaires (IS)	0.6	0.7	0.9	1.2	1.5	1.9
Changement structurel	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Recherche-emploi	0.5	0.2	0.6	0.8	1.0	1.0

Adaptation des rentes tous les deux ans

Schéma 4-00-2015 Office fédéral de la statistique OFS



# Introduction: pourquoi R?

- Problèmes avec GAUSS:
  - manque de transparence,
  - difficile à reproduire les versions précédentes des budgets,
  - documentation lacunaire,
  - pas d'automatisation.
- Tâches principales:
  - production et analyse des budgets AVS (opérationnel), AI et APG (work-in-progress),
  - Calcul des conséquences financières de réformes (RFFA, AVS21,...)
  - Production de graphiques
  - Production de rapports annuels (RMarkdown, Latex)
  - Production des tables des rentes et de cotisations AVS/AI
- Solution: R



# Introduction: pourquoi R?

- Intern Output Feature: quelle version du budget, quelles mesures,...
- QR-Code: information nécessaires à la reproduction du même [budget](#)

## 2. Budget de l'AVS avec la RFFA

Montants en millions de francs / aux prix de 2019

Situation: décompte 2018

Année	Dépenses	Recettes					Résultat répartition	Rende- ment capital	Résultat d'exploita- tion	Etat du fonds AVS		Indicateurs						
		Total dépenses	Cotisations	TVA	Contribution Confé- dération	Autres recettes	Total recettes	Résultat de répartition	Produit des placements	Résultat d'exploita- tion	Compte de capital AVS	Compte de capital AVS sans les dettes de l'AI	Dépenses en % de la masse salariale AVS	Résultat de répartition en points de TVA	Résultat de répartition en pourcent des salaires	Compte de capital AVS en % des dépenses	Compte de capital AVS sans les d. de l'AI en % des dépenses	Indice du taux de rem- placement (1980=100)
II																		
2018	44 055	31 718	2 408	8 613	278	43 016	- 1 039	- 1 181	- 2 220	43 535	33 251	11.6	-0.4	-0.3	99	75	89.6	
2019	45 151	32 243	2 485	8 827	276	43 831	- 1 320	731	- 589	42 945	32 661	11.7	-0.4	-0.3	95	72	89.9	
2020	45 740	33 904	3 025	9 239	271	46 439	699	732	1 431	44 120	34 016	11.7	0.2	0.2	96	74	89.4	
2021	46 783	34 350	3 078	9 450	266	47 144	361	963	1 324	45 007	35 063	11.8	0.1	0.1	96	75	89.7	
2022	47 305	34 847	3 126	9 556	261	47 790	485	991	1 475	46 037	36 544	11.8	0.2	0.1	97	77	88.5	
2023	49 050	35 328	3 182	9 908	258	48 677	- 374	1 009	635	46 216	37 205	12.0	-0.1	-0.1	94	76	89.4	
2024	49 683	35 906	3 234	10 036	256	49 431	- 252	1 020	769	46 528	38 296	12.0	-0.1	-0.1	94	77	88.1	
2025	51 898	36 472	3 285	10 483	253	50 493	- 1 404	1 016	- 388	45 679	38 162	12.3	-0.4	-0.3	88	74	89.0	
2026	52 799	37 027	3 335	10 665	251	51 278	- 1 521	996	- 525	44 702	38 208	12.4	-0.5	-0.4	85	72	87.4	
2027	55 261	37 573	3 384	11 163	249	52 368	- 2 893	953	- 1 939	42 320	36 840	12.8	-0.9	-0.7	77	67	88.2	
2028	56 396	38 110	3 432	11 392	246	53 181	- 3 215	889	- 2 326	39 575	35 410	12.8	-0.9	-0.7	70	63	86.7	
2029	59 281	38 649	3 481	11 975	244	54 348	- 4 933	791	- 4 142	35 041	32 144	13.3	-1.4	-1.1	59	54	87.7	
2030	60 410	39 195	3 530	12 203	241	55 169	- 5 240	666	- 4 574	30 120	28 790	13.4	-1.5	-1.2	50	48	86.2	
2031	63 265	39 753	3 580	12 780	239	56 351	- 6 914	509	- 6 405	23 416	23 416	13.8	-1.9	-1.5	37	37	87.2	
2032	64 249	40 316	3 631	12 978	237	57 163	- 7 087	323	- 6 764	16 420	16 420	13.8	-2.0	-1.5	26	26	85.7	
2033	67 010	40 884	3 682	13 536	235	58 337	- 8 673	82	- 8 592	7 666	7 666	14.2	-2.4	-1.8	11	11	86.6	
2034	67 802	41 445	3 732	13 696	232	59 106	- 8 696	- 182	- 8 878	- 1 288	- 1 288	14.2	-2.3	-1.8	-2	-2	85.0	
2035	70 410	42 003	3 783	14 223	230	60 239	- 10 171	- 479	- 10 650	- 11 925	- 11 925	14.5	-2.7	-2.1	-17	-17	85.9	
2036	70 998	42 556	3 832	14 342	228	60 958	- 10 040	- 796	- 10 836	- 22 642	- 22 642	14.5	-2.6	-2.0	-32	-32	84.4	
2037	73 645	43 097	3 881	14 876	226	62 080	- 11 565	- 1 146	- 12 710	- 35 129	- 35 129	14.8	-3.0	-2.3	-48	-48	85.5	
2038	74 016	43 633	3 929	14 951	223	62 737	- 11 278	- 1 514	- 12 793	- 47 574	- 47 574	14.7	-2.9	-2.2	-64	-64	83.9	
2039	76 508	44 166	3 977	15 455	221	63 819	- 12 688	- 1 914	- 14 602	- 61 704	- 61 704	15.0	-3.2	-2.5	-81	-81	84.9	
2040	76 731	44 695	4 025	15 500	219	64 439	- 12 292	- 2 329	- 14 621	- 75 715	- 75 715	14.9	-3.1	-2.4	-99	-99	83.4	
2041	79 109	45 225	4 073	15 980	217	65 495	- 13 615	- 2 773	- 16 388	- 91 353	- 91 353	15.2	-3.3	-2.6	-115	-115	84.3	
2042	79 268	45 752	4 120	16 012	215	66 099	- 13 168	- 3 232	- 16 401	- 106 849	- 106 849	15.0	-3.2	-2.5	-135	-135	82.8	
2043	81 629	46 275	4 167	16 489	213	67 144	- 14 484	- 3 720	- 18 205	- 123 996	- 123 996	15.3	-3.5	-2.7	-152	-152	83.6	
2044	81 780	46 793	4 214	16 519	211	67 737	- 14 043	- 4 224	- 18 267	- 141 035	- 141 035	15.2	-3.3	-2.6	-172	-172	82.2	
2045	84 398	47 304	4 260	17 048	209	68 821	- 15 577	- 4 762	- 20 340	- 159 979	- 159 979	15.5	-3.7	-2.9	-190	-190	83.2	

### Explications

1) Produits des maisons de jeu, produits des actions récursives, divers.



### Hypothèses concernant l'évolution économique en %:

Année	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	dès 2025
Indice des salaires (ISS)	0.5	0.5	1.0	1.3	1.5	1.5	1.8	1.8
Changement structurel	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Rencherissement	0.9	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Adaptation des rentes tous les deux ans

OFAS / Version 07.06.2019 / 03.07.2019

Scénario A-00-2015 Office fédéral de la statistique OFS

QR-Code

RFFA 2020 / fhh20190703105148U80844426\_ohv\_obr18def\_rr18\_statpop2017\_estv3\_vo20004\_reo1\_staf

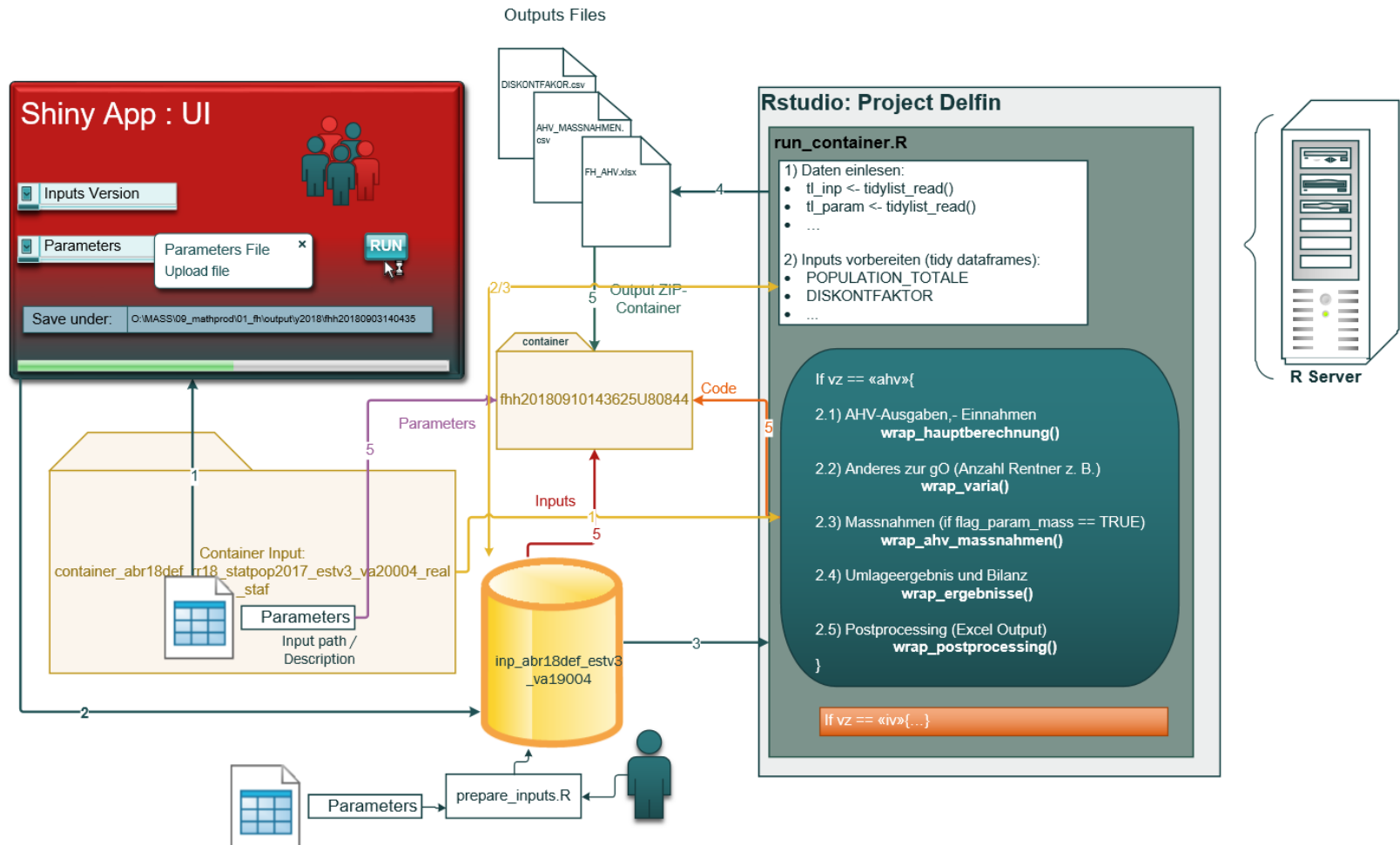
Augmentation du taux de cotisation (RFFA 2020) : 0,3% en 2020/Cession du pourcent démographique (RFFA 2020) : 100% dès 2020/Contribution de la Confédération (RFFA 2020) : 19,55% jusqu'en 2019, 20,2% dès 2020

Intern  
Output  
Feature



# Rstudio et Shiny App

Shiny User Interface and/or Rstudio Code





# Contrôle externe des paramètres

PARAM\_GLOBAL.csv - Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	key	value																		
2	flag_param_massn	FALSE																		
3	vz	ahv																		
4	vz_iv	FALSE																		
5	vz_eo	FALSE																		
6	popu_suisse	TRUE																		
7	emigres	TRUE																		
8	assures_facultatifs	TRUE																		
9	frontaliers	TRUE																		
10	saisonniers	TRUE																		
11	bev_nurCH	FALSE																		
12	jahr_bev_base	2018																		
13	jahr_ende	2065																		
14	jahr_bev	2017																		
15	jahr_beginn	1997																		
16	jahr_demo	1971																		
17	max_age	99																		
18	min_age	0																		
19	id_eckwerte	VA20004																		
20	pi_eckwerte	1																		
21	jahr_abr	2018																		
22	abr_prov	FALSE																		
23	jahr_rr	2018																		
24	minrente_rd	5																		
25	gew_pi_comp	1																		
26	gew_li_comp	1																		
27	param_chi_carre_prod	FALSE																		
28	degrees_of_freedom	3																		
29	min_age_retraite	62																		
30	max_age_retraite	70																		
31	a	1																		
32	b	0.01																		
33	c	-0.00035																		
34	koef_popkorr_a	0.00748																		
35	koef_popkorr_b	0.0089																		
36	koef_popkorr_c	-0.0000015																		
37	jahr_lj	2019																		
38	diskontierung	TRUE																		
39	ra_f_2005	64																		
40	ra_m	65																		
41	param_rr_avs	TRUE																		

Prêt



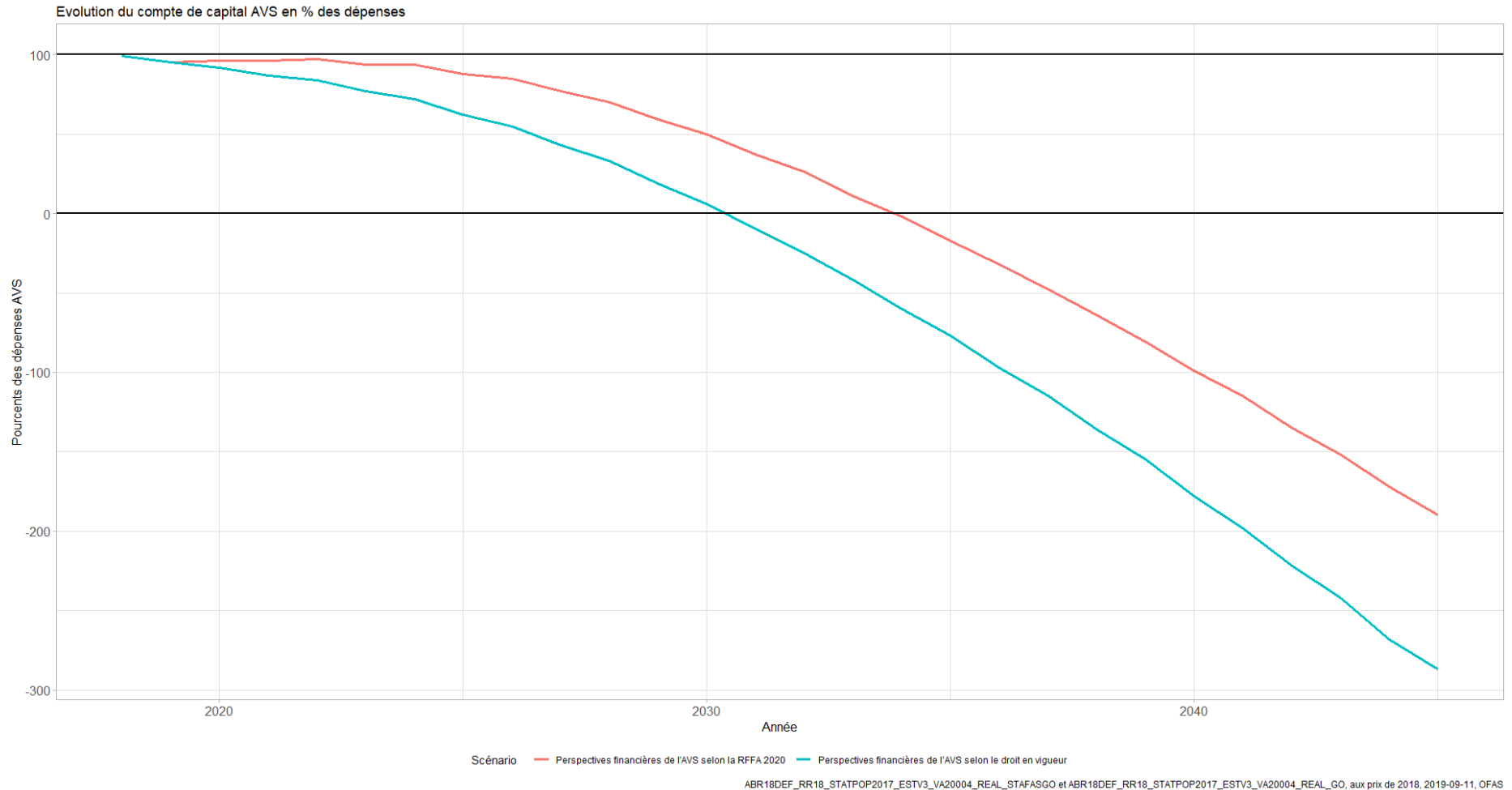


# Démonstrations

- [Graphique](#) selon [certains scénarios macroéconomiques](#) (IPC/ISS)
- Documentation:
  - [User Guide](#)
  - [Rapport annuel avec RMarkdown \(ex.: AVS\)](#) grâce à un [fichier markdown](#)
- Shiny App
  - [O:\MASS\09\\_mathprod\01\\_fh\container\\_tools\shiny\\_start.R](#)
- Exécution simultanée de plusieurs containers-zips à partir de Rstudio avec les packages *promises* et *future*:
  - [R\list\\_containers\\_demo.R](#)



# Exemple de graphe avec et sans la RFFA





# Travail en équipe - Git

- Système de contrôle de version décentralisé ([DVCS](#)): principe des 4 yeux
- Plusieurs personnes peuvent travailler en même temps sur le code du package sans interférence.
- Logique de «*clone*» : chaque collaborateur possède un clone du code source (i.e. copie du code source) sur lequel il peut travailler indépendamment.
- Historique comp
- Intégré dans RS





# Team / Git

delfin: --all - gitk

File Edit View Help

question 1  
documentation des versions  
mise à jour de la date dans DESC  
enlever la commande run de delfi  
Neue Version Delfin 1.0.5 für Shir  
vn version  
mise en place des modules pour  
ajout d'un autre containe  
run ok  
correction  
CACHE FALSE  
correction  
documentation and no prepare\_ir  
changemetrn de path\_out  
delfin shiny plc document  
Run Container returns path to f  
library from 0:  
roxygen fixed with @exp  
nouvelle version du package  
documented for roxygen  
add\_global\_graph\_attr  
lauffaehige Version mit C  
transfer corr template  
run version plc  
synchronisation  
delete defingui  
korrektur  
Revert "flow correct  
flow corrected  
nouveaux chiffres pour le  
PARAMÈRES UPDATES  
correction mod\_input\_massna  
dans mod\_nombre\_rentiers.R

Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-17 15:45:53
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-17 13:29:28
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-17 13:18:51
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-17 13:02:47
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-17 12:53:21
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 16:49:22
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 16:37:45
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 14:06:33
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 13:57:01
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 13:49:57
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 13:41:23
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 13:39:00
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 13:31:27
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-14 13:08:23
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-13 16:32:05
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-13 15:01:42
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-13 13:55:51
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-13 13:39:11
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-13 09:22:33
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-12 19:21:22
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-12 13:46:47
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-11 15:54:33
Eberhard Felix BSV <felix.eberhard@bsv.admin.ch>	2018-09-11 12:25:37
Eberhard Felix BSV <felix.eberhard@bsv.admin.ch>	2018-09-10 18:13:03
Eberhard Felix BSV <felix.eberhard@bsv.admin.ch>	2018-09-10 15:06:04
Eberhard Felix BSV <felix.eberhard@bsv.admin.ch>	2018-09-10 12:12:07
Eberhard Felix BSV <felix.eberhard@bsv.admin.ch>	2018-09-07 13:58:28
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-10 08:21:28
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-09-10 08:20:02
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-08-16 11:28:56
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-08-13 17:50:49
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-08-13 16:24:59
Pipoz Loyal Christine BSV <layalchristine.pipoz@bsv.admin.ch>	2018-07-19 11:32:53

SHA1 ID: 34b724a720ff78f4da2bf5de6f395835ba64b7f5 Row 14 / 2286

Find commit containing: Exact All fields

Search Patch Tree

Diff Old version New version Lines of cc

Author: Pipoz Loyal Christine BSV <layalch  
Committer: Pipoz Loyal Christine BSV <laya  
Parent: 4955100525671a91ade8857ab006c625e3  
Child: 337e8a63f635c71e887f459913563561e4  
Branch: shiny plc  
Follows: package\_success  
Precedes:

Comments  
R/run\_container.R



# Conclusion

R est devenu indispensable pour la modélisation mathématique des assurances sociales de par ses nombreux avantages:

1. Maintenance active
2. Peut être aisément connecté à des données de différents types (.csv, .xlsx,...) et à d'autres systèmes (LaTeX,...)
3. Très puissant de par sa flexibilité et modularité (code open-source)
4. Gratuit

```
dens <- density(data, n = npts)
dx <- dens$x
dy <- dens$y
if(add == TRUE)
  plot(0., 0., main,
        ylab,
        if(orientati == "y")
          dx2 <- (dx - min(dx)) / (max(dx) - min(dx))
          x[1.]
          dy2 <- (dy - min(dy)) / (max(dy) - min(dy))
          y[1.]
          seqbelow <- rep(y[1.], length(dx))
          if(Fill == T)
            confshade(dx2, seqbelow, dy2)
```





**Merci de votre attention !**

**Questions ?**





# Abstract

- The Federal Social Insurance Office (FSIO) ensures the smooth functioning of the Swiss social security system. Among other tasks, it adjusts the laws to the evolution of social realities.
- Therefore, the Mathematics team keeps working on the preparation of annual budgets and schemes for the different branches of this system, such as the Old-Age and Survivors' Insurance (OASI) or the Invalidity Insurance (II).
- This work requires statistical tools and softwares such as *R* which offers flexibility and transparency.
- Since July 2017, the Mathematics team has worked on developing an *R Package*, namely *delfin*, which now allows computing [annual budgets of the OASI](#), [annual reports](#) thanks to *R Markdowns* as well as the financial consequences of reforms such as the *Tax Proposal and AHV Financing* (TRAF) which was adopted in May 2019 by the Swiss citizen. This is still work-in-progress for the other social security insurances.