

# Écrire la loi en Python

PyCon France 2016 à Rennes

Christophe Benz

openfisca.fr

# Quelles lois ?

- les impôts
- les aides
- l'entreprise
- autres

# Les polémiques

Exemple : le RSA rapporterait plus que le SMIC

| COMPARATIF DE REVENUS ENTRE 2 FAMILLES DE 5 PERSONNES |  |                              |                                |        |
|---|--|------------------------------|--------------------------------|--------|
|   |  | Salarié                      | RSA                            |        |
| REVENUS   | Salaires                               | 1200 * 12 = 14 400           | 0                              | 0      |
|   | Allocations                            | 290 x 12 = 3 480             | 1208 x 12 =                    | 14 496 |
|   | Prime de Noël                          | 0                            | 154 x 1 =                      | 154    |
|   | allocation logement                    | 200 x 12 = 2 400             | 500 x 12 =                     | 6 000  |
|   | TOTAL REVENUS                          | 20 280                       |                                | 20 650 |
| DEPENSES  | Loyer                                  | 500 x 12 = 6 000             | 500 x 12 =                     | 6 000  |
|   | mutuelle santé                         | 50/mois x 12 = 600           | CMU =                          | 0      |
|   | redevance télé                         | 120 x 1 = 120                | Exonéré =                      | 0      |
|   | impôts locaux                          | 550 x 1 = 550                | Exonéré =                      | 0      |
|   | Cantine des enfants                    | 3 enf x 50/mois x 12 = 1 800 | payé par CCAS =                | 0      |
|   | Frais de transport (pour aller bosser) | 120/mois x 12 = 1 440        | Pas de boulot ! =              | 0      |
|   | Elec/ gaz / eau                        | 200/mois x 12 = 2 400        | Aides CCAS et tarifs sociaux = | 1 300  |
|   | TOTAL DEPENSES                         | 12 910                       |                                | 7 300  |
| Reste pour nourriture/vêtements/loisirs               |  | Par an = 7 370               |                                | 13 350 |
|   |  | Par mois = 614               |                                | 1 113  |

# Les polémiques

Exemple : le RSA rapporterait plus que le SMIC

| COMPARATIF DE REVENUS ENTRE 2 FAMILLES DE 5 PERSONNES |  |                                  |                                      |
|---|--|----------------------------------|--------------------------------------|
|   | Salarié                                | RSA                              |                                      |
| REVENUS   | Salaire                                | 1200 * 12 = 14 400               | 0                                    |
|   | Allocations                            | 290 x 12 = 3 480                 | 1208 x 12 = 14 496                   |
|   | Prime de noel                          | 0                                | 154 x 1 = 154                        |
|   | allocation logement                    | 200 x 12 = 2 400                 | 500 x 12 = 6 000                     |
|   | TOTAL REVENUS                          | 20 280                           | 20 650                               |
| DEPENSES  | Loyer                                  | 500 x 12 = 6 000                 | 500 x 12 = 6 000                     |
|   | mutuelle santé                         | 50/mois x 12 = 600               | CMU = 0                              |
|   | redevance télé                         | 120 x 1 = 120                    | Exonéré = 0                          |
|   | impôts locaux                          | 550 x 1 = 550                    | Exonéré = 0                          |
|   | Cantine des enfants                    | 3 enf x 50/mois x 12 = 1 800     | payé par CCAS = 0                    |
|   | Frais de transport (pour aller bosser) | 120/mois x 12 = 1 440            | Pas de boulot ! = 0                  |
|   | Elec/ gaz / eau                        | 200/mois x 12 = 2 400            | Aides CCAS et tarifs sociaux = 1 300 |
| TOTAL DEPENSES  |  | 12 910                           | 7 300                                |
| Reste pour nourriture/vetements/loisirs               |  | Par an = 7 370<br>Par mois = 614 | 13 350<br>1 113                      |

| COMPARATIF DE REVENUS ENTRE 2 FAMILLES DE 5 PERSONNES |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | Salarié                                | RSA   |  |
| REVENUS   | Salaire                                | 1200 * 12 = 14 400  | 0  |
|   | Allocations                            | <del>290 x 12 = 3 480</del> <b>7212</b>                                       | <del>1208 x 12 = 14 496</del> <b>12 760</b>                  |
|   | Prime de noel                          | 0   | <del>154 x 1 = 154</del> <b>380</b>                          |
|   | allocation logement                    | <del>200 x 12 = 2 400</del> <b>4700</b>                                       | <del>500 x 12 = 6 000</del> <b>5400</b>                      |
|   | TOTAL REVENUS                          | <del>20 280</del> <b>25812</b>  | <del>20 650</del> <b>18560</b>                               |
| DEPENSES  | Loyer                                  | 500 x 12 = 6 000  | 500 x 12 = 6 000   |
|   | mutuelle santé                         | <del>50/mois x 12 = 600</del> <b>0</b>  | CMU = 0  |
|   | redevance télé                         | <del>120 x 1 = 120</del> <b>0</b>   | Exonéré = 0  |
|   | impôts locaux                          | <del>550 x 1 = 550</del> <b>0</b>   | Exonéré = 0  |
|   | Cantine des enfants                    | <del>3 enf x 50/mois x 12 = 1 800</del> <b>0</b>                              | payé par CCAS = 0  |
|   | Frais de transport (pour aller bosser) | <del>120/mois x 12 = 1 440</del> <b>1500</b>                                  | <del>Pas de boulot ! = 0</del> <b>1440</b>                   |
|   | Elec/ gaz / eau                        | <del>200/mois x 12 = 2 400</del> <b>8940</b>                                  | <del>Aides CCAS et tarifs sociaux = 1 300</del> <b>8940</b>  |
| TOTAL DEPENSES  |  | <del>12 910</del> <b>16871</b>  | <del>7 300</del> <b>9620</b>                                 |
| Reste pour nourriture/vetements/loisirs               |  | <del>Par an = 7 370</del> <b>9041</b><br><del>Par mois = 614</del> <b>753</b> | <del>13 350</del> <b>8940</b><br><del>1 113</del> <b>753</b> |

# Un calculateur

- une situation en entrée
- évaluation de formules de calcul
- un résultat en sortie
- simulateur – calculateur

# Les problèmes en 2011

- les calculateurs sont éparpillés
- accessibles ou pas – mais propriétaires
- les démarches sont morcelées
- les économistes sont coincés

# Une solution

open  
fisca

- modèle unifié en Python
- logiciel libre
- performance
- pédagogie

# Un pari ambitieux

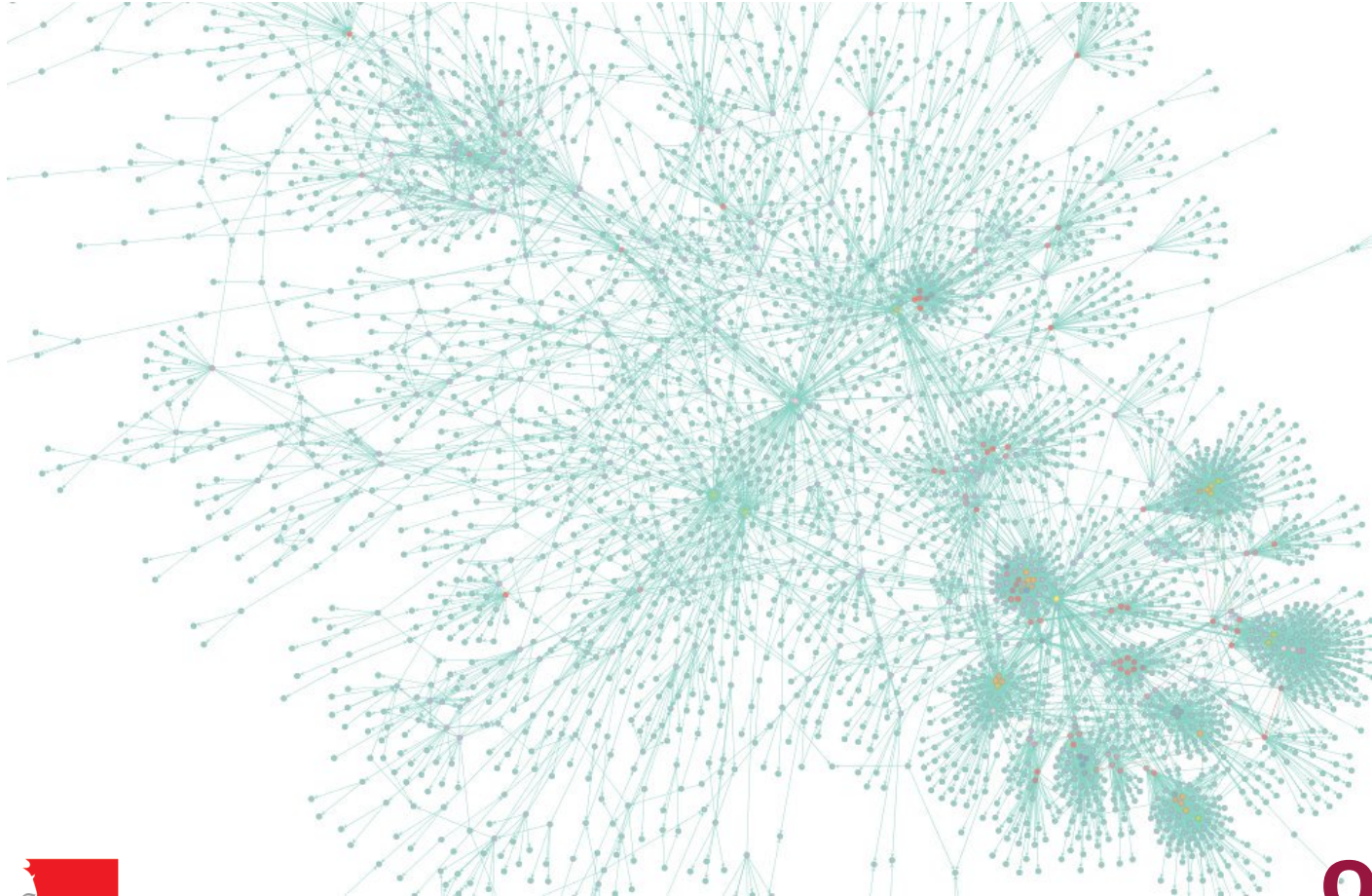


Qui maîtrise le sujet ?

Traduction en code source !



# Visualisation des formules



La réalité est complexe

La loi est complexe

Pas de simplification hâtive

# Impôts et aides

OpenFisca
Présentation
Documentation
À propos
Contact
Français ▼

Actions ▼
2013
Référence
PLFR 2014
Différence

Famille 1 ▼
Parents
Personne 1 ▼
Ajouter
Enfants
Ajouter
Déclaration d'impôt 1 ▼
Déclarants
Personne 1 ▼
Ajouter
Personnes à charge
Ajouter
Logement principal 1 ▼
Personne de référence
Personne 1 ▼

Cascade
Pleine largeur

Survolez le graphique
Afficher les paramètres

Décomposition des variables

|  |                 |   |
|--|-----------------|---|
| ▼ Revenus nets                           | 13 069 €        | ? |
| ▼ Revenu du travail                      | 13 069 €        | ? |
| ▼ Salaires nets                          | 13 069 €        | ? |
| CRDS (salaires)                          | -82 €           | ? |
| CSG non déductible (salaires)            | -393 €          | ? |
| ▼ Salaires imposables                    | 13 544 €        | ? |
| CSG déductible (salaires)                | -836 €          | ? |
| Cotisations sociales salariées           | -2 302 €        | ? |
| ▼ Salaires bruts                         | 16 682 €        | ? |
| Crédit d'impôt compétitivité-emploi      | 667 €           | ? |
| Allègement sur les bas salaires (Fillon) | 4 688 €         | ? |
| Cotisations sociales patronales          | -7 437 €        | ? |
| Salaires super bruts                     | 18 764 €        | ? |
| <b>Revenu disponible</b>                 | <b>13 069 €</b> | ? |

Export des données

# Exemple simplifié

```
def impot(salaire):  
    return salaire * 0.3
```

# Exemple simplifié

```
def impot(salaire):  
    return salaire * 0.3  
  
def allocations(salaire):  
    return 1000 if salaire < 10000 else 0
```

# Exemple simplifié

```
def impot(salaire):  
    return salaire * 0.3  
  
def allocations(salaire):  
    return 1000 if salaire < 10000 else 0  
  
def revenu_disponible(salaire):  
    return salaire \  
        - impot(salaire) \  
        + allocations(salaire)
```

# Exemple réel

```
class revdisp(Variable):
    column = FloatCol(default = 0)
    entity_class = Menages
    label = u"Revenu disponible du ménage"

    def function(self, simulation, period):
        period = period.start.period('year').offset('first-of')
        rev_trav_holder = simulation.compute('rev_trav', period)
        pen_holder = simulation.compute('pen', period)
        rev_cap_holder = simulation.compute('rev_cap', period)
        psoc_holder = simulation.compute('psoc', period)
        ppe_holder = simulation.compute('ppe', period)
        impo = simulation.calculate('impo', period)

        pen = self.sum_by_entity(pen_holder)
        ppe = self.cast_from_entity_to_role(ppe_holder, role = VOUS)
        ppe = self.sum_by_entity(ppe)
        psoc = self.cast_from_entity_to_role(psoc_holder, role = CHEF)
        psoc = self.sum_by_entity(psoc)
        rev_cap = self.sum_by_entity(rev_cap_holder)
        rev_trav = self.sum_by_entity(rev_trav_holder)

        return period, rev_trav + pen + rev_cap + psoc + ppe + impo
```

# Fiabilisation par les tests

- tests écrits en même temps que les formules
- tests consolidés suite à la détection d'erreurs
- non-régression



# Composants logiciels

- moteur de calcul : OpenFisca-Core
- législation Française : OpenFisca-France
- API Web HTTP+JSON
- api.openfisca.fr ou auto-hébergement

# Utile pour les particuliers

- calculer des cas individuels
- connaître les aides
- estimer le coût d'embauche

# mes-aides.gouv.fr



mes-aides.gouv.fr

## Simulez *toutes* vos aides en ligne !

Vous souhaitez savoir si vous pouvez bénéficier du RSA, d'une Couverture Maladie Universelle Complémentaire, d'une Allocation Logement, ou de toute autre Prestation Familiale ou Sociale ?

[Commencer la simulation...](#)

...et obtenez un montant mensuel estimé de ces prestations puis simplifiez-vous les démarches.

# embauche.beta.gouv.fr

Mon entreprise \_\_\_\_\_ de  salariés souhaite rémunérer un.e  
salarié.e \_\_\_\_\_ en statut non-cadre à hauteur de 1457,52 €  
brut par mois .

Mon entreprise ne dispose pas du statut jeune entreprise innovante.

Cela coûtera 1568 € par mois à mon entreprise.

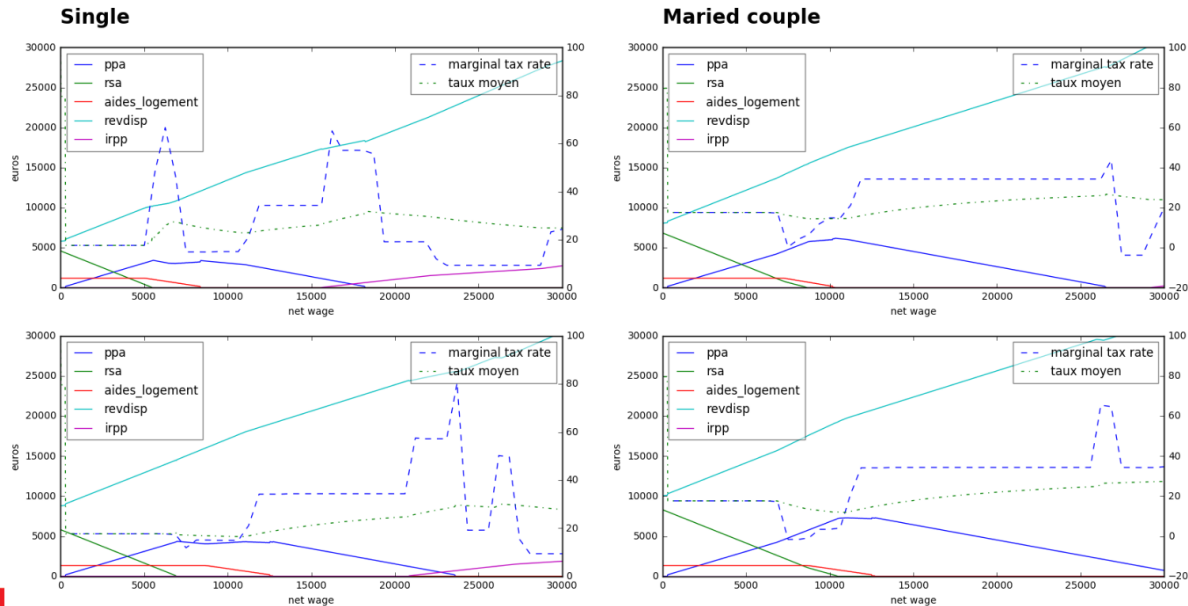
Mon salarié.e touchera 1136 € par mois.

# Utile pour les économistes

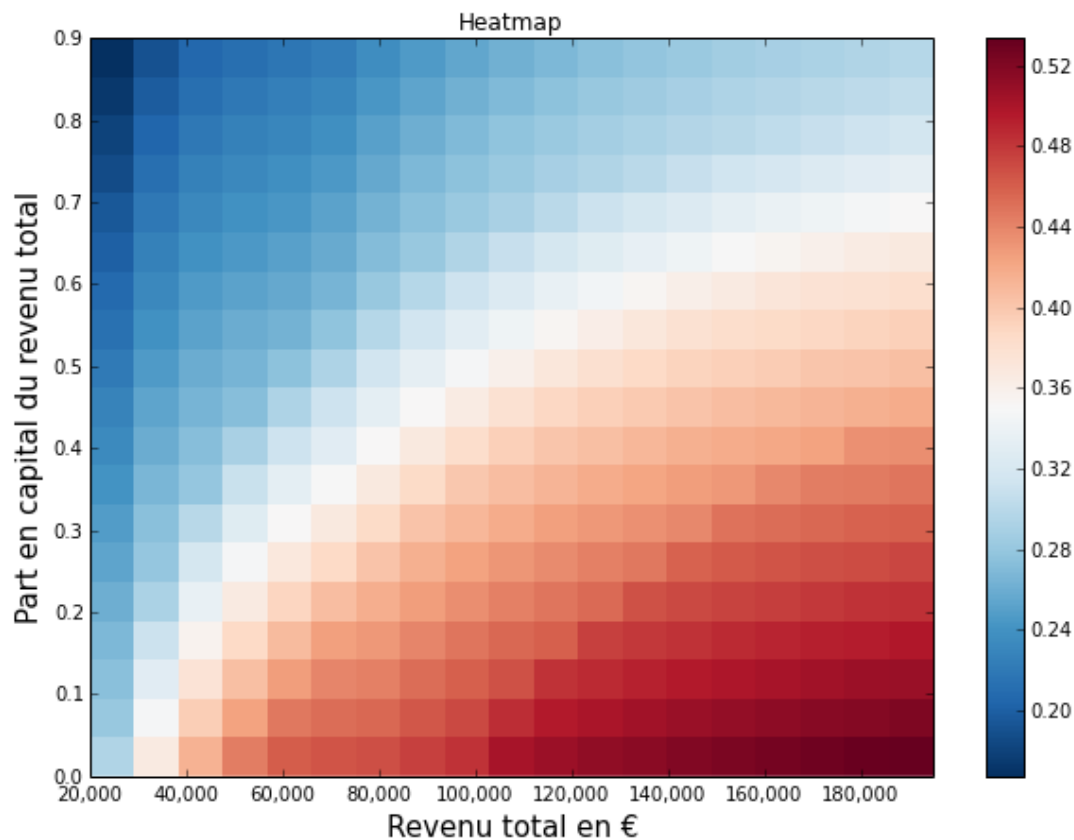
- calcul sur population entière
- données d'enquête accessibles aux seuls chercheurs / données générées
- études d'impact, réformes, gagnants, perdants

# Jupyter notebook

```
ax[raw,col].set_ylabel('euros'); ax[raw,col].set_xlabel('net wage');
if col == 0:
    ax[raw,col].text(-0.29, 0.5, '{} {}'.format(raw, 'child'*(raw==0)+'children'*
),
                    transform=ax[raw,col].transAxes,
                    size=15)
if raw == 0:
    ax[raw,col].text(0, 1.1, '{}'.format(u"Single"*(col==0)+u"Married couple"*(col==1)),
                    transform=ax[raw,col].transAxes,
                    size=20, weight='bold')
```



# Comprendre la loi



# Les défis

- fiabilité des calculs
- acceptation par l'administration
- attirer les contributeurs
- maintenance des formules
- intégrer les calculateurs officiels
- utilisation aisée par les chercheurs sur les centres d'accès aux données sécurisés



# Performances Python

- Python - NumPy
- calcul vectoriel
- 10 secondes pour 120 000 individus
- ~1500 formules, + de 10 000 appels par calcul

# Fiabilisation par comparaison

- génération aléatoire de ~2000 familles
- exécution des calculs dans chaque calculateur
- les écarts apparaissent
- des cas de plus en plus complexes

# Les contributeurs extérieurs

- utilisent OpenFisca pour un article, une étude
- implémentent des formules de la loi
- créent des applications web ou mobile
- apportent leur savoir sur la loi

L'État tend à plus d'ouverture

La société civile en bénéficie

# Un outil neutre pour un débat informé

# Source des slides

Sur GitHub

