

Caroline Fontaine, agent spécial de la cybersécurité

Bonjour ! Je m'appelle Caroline Fontaine, je suis directrice de recherche CNRS et j'ai 48 ans. Je suis spécialisée dans la **CYBERSÉCURITÉ**



Un peu une James Bond de l'informatique finalement.

Mes missions ?

- * Protéger les données des individus, des entreprises et des administrations.
- * Lutter contre les attaques malveillantes qui peuvent viser à voler des données ou encore prendre le contrôle d'un appareil (ordinateur, centrale nucléaire, hôpital, etc.)

La protection de certains appareils peut paraître secondaire, et pourtant...



S'ils piratent notre GPS, on risque le naufrage !

Oh non Caroline ! Comment empêcher ça ? !

Concrètement, mon travail est de ~~déformer les méchants~~ ↑
d'améliorer les systèmes de sécurité. Pour protéger, ↑ l'autoce
il faut connaître l'attaque. s'emballe

Je passe beaucoup de temps à imaginer des attaques, trouver des failles, etc., un peu comme un jeu du chat et de la souris.

C'est un travail très créatif et ludique !



Tiiiiiiiens ! Prends ça !!!

J'ai travaillé sur plusieurs thématiques durant ma carrière, c'est la liberté du métier de chercheuse !

- 🔒 les techniques de chiffrement pour protéger la confidentialité de nos échanges en ligne (par exemple le paiement sur internet) mais aussi le stockage de nos données sur nos machines.



- 🔒 les techniques qui protègent les droits de tout le monde de façon mathématiquement garantie.



Faire de la recherche fondamentale, c'est poser des briques pour le futur, pour le bien commun, public et gratuit.

En cryptographie, on utilise des résultats très récents, mais aussi des théorèmes de 1700 !

T'inquiète Pienot ! C'est pas perdu !



Dans quelques siècles ils vont pouvoir payer avec des cartes cryptées grâce à nous !

Je suis aussi directrice du
groupement de recherche
(GDR) en cybersécurité.



Cela consiste à animer
cette communauté et aider
tout le monde à échanger

La cybersécurité est un domaine très vaste.
Notre but commun est de combiner nos savoir-faire dans nos
différents domaines pour obtenir des systèmes les plus fiables
possibles. Cette efficacité n'est possible qu'en collaborant entre nous.

J'ai baigné dans la science dès l'enfance.
On avait plein de matériel d'expérimentation
à la maison, ça faisait un peu rêver.



J'aimais beaucoup l'école
mais j'avais peu confiance
en mes capacités.



Est-ce que les
filles aussi peuvent
être chercheuses ?

J'ai choisi d'étudier à l'université à Saclay. Je n'ai pas été prise en master de
maths mais cela m'a permis de découvrir qu'un cursus existait en
maths-info. Cet échec m'a finalement été très bénéfique !

Entre mes lectures de romans
d'espionnage, ma passion pour
les écritures étrangères (hiéroglyphes,
japonais, etc.) et le côté code secret
de la cryptographie... J'étais sous
le charme !

J'y ai pris les options
"algorithmique" et "cryptographie".



J'ai eu des supers profs, qui en plus d'être des pointures du domaine, étaient très accessibles et pédagogues.

Votre exercice d'aujourd'hui:
Comment tirer à pile ou face
au téléphone, sans tricher.



Attention!
Il faut trouver
VOTRE solution!

Nous repoussons
nos limites et cela

nous procurer une grande **SATISFACTION**
PERSONNELLE ET INTELLECTUELLE

Aujourd'hui mes collègues de labo ont conscience
des problèmes de parité mais cela n'a pas toujours été le cas.

Super! Une femme dans
notre équipe! Tu pourras faire
le ménage! Haha!



C'est sexiste
ce que tu viens de
dire Jean-Pat...



Roh! T'as pas d'humour!
Arrête de faire la féministe!



Et toi, je crois
que t'as trompé
de siècle

Je pense qu'on devrait toujours être
libre de dire quand une remarque nous
gêne, nous choque. Ça va au-delà du
rapport homme-femme.

Ça peut concerner
tous les sujets!



Elsa Cazelles, du sable pour trier le son



Bonjour! Je m'appelle Elsa Cazelles, j'ai 29 ans et je suis chargée de recherche au CNRS.

J'étais une élève studieuse dans l'ensemble et c'est au lycée que j'ai réalisé que je prenais plus de plaisir à travailler les maths que les autres matières.

Je ne pense pas que la prépa soit pour moi ...



J'ai trop besoin de me sentir libre, de m'organiser comme je veux.



Alors... C'est parti pour la fac!

Après mon master à Toulouse, j'ai fait ma thèse à Bordeaux. Toute l'équipe m'a bien accueillie, l'ambiance était très bienveillante et joyeuse.

Ça va Elsa, t'én sors?
N'hésite pas si tu sens que tu bloques

OK, merci!



C'est à ce moment-là que j'ai appris à coder. J'ai adoré faire ma thèse car pour moi cela a été 3 années pour découvrir, éveiller ma curiosité, développer mon indépendance et me faire plaisir.

Après plusieurs candidatures de post-doctorats à l'étranger avec plus ou moins de succès, j'ai été acceptée à Santiago, au Chili. J'étais heureuse de pouvoir intégrer une équipe à taille humaine et de découvrir une culture différente.



jour de pause pendant une conférence
avec des collègues chiliens ↗

Tout comme lors de ma thèse, je m'y suis fait des amis qui travaillaient sur des maths différentes des miennes. C'était super d'avoir des conversations pendant nos



pauses, sans enjeu, juste pour le plaisir d'une stimulation intellectuelle.

J'ai été auditionnée par le CNRS le 9 mars 2020. J'étais venue en France avec le strict minimum pour 2 semaines...



J'ai été prise au CNRS et je travaille maintenant à Toulouse. Mon domaine de recherche s'appelle le **TRANSPORT OPTIMAL** pour l'analyse de données.

Il s'agit d'un problème mathématique qui nous permet de calculer le moindre coût, c'est-à-dire ce qui demande le moins d'effort pour déplacer des objets. Pour l'illustrer, on utilise la métaphore du tas de sable.



Mon travail en tant que chercheuse consiste à comprendre cette solution et à l'utiliser pour comparer différents tas de sable.



J'ai travaillé sur de la classification audio. Avec cet outil de comparaison je devais séparer des sources sonores de façon efficace. Les pistes audio sont rangées dans ce que l'on appelle un label. Par exemple :

Label aboiements de chiens :



1 chien qui aboie



3000 chiens qui aboient



On donne toutes ces données à l'ordinateur

Il me permet de créer un modèle codé sur l'ordinateur pour reconnaître automatiquement les fréquences d'un extrait audio et lui associer le bon label.

Avec l'outil de comparaison, je peux classer 100 000 sons automatiquement, sans avoir besoin de les écouter.



Ce genre de reconnaissance audio peut être utilisé par des applications de musique, pour vous proposer des sons appartenant au label rock, rap, etc.



C'est un exemple parmi tant d'autres ! En général je travaille sur 3 ou 4 projets différents en simultané.

Actuellement on entend beaucoup parler de quotas et de discrimination positive dans la recherche.

Ai-je été retenue pour mon dossier ou parce que je suis une femme ?



Je me suis toujours sentie à ma place et bien intégrée.



Je suis super contente de faire partie de cette diversité !

Lucile Sassatelli, super-chercheuse en réalité virtuelle

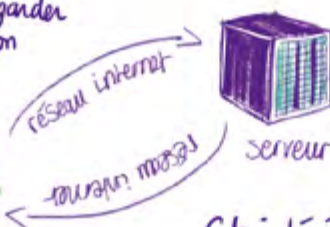
Bonjour, je m'appelle
Lucile Sassatelli,
j'ai 38 ans

et je suis maîtresse
de conférences à l'Université
Côte d'Azur

Cela fait maintenant 10 ans que je travaille sur
comment faire marcher le **RÉSEAU INTERNET**
en particulier pour le **MULTIMÉDIA**.



Par exemple,
lorsque tu veux regarder
une vidéo sur ton
smartphone



serveur

des algorithmes permettent
une lecture plus fluide et de
meilleure qualité.
Je travaille sur ces algorithmes.

Cet intérêt pour le multimédia
m'a amenée aux médias immersifs et à

LA RÉALITÉ VIRTUELLE

(VR pour les intimes)



La classe, non?

Ce domaine est tellement riche
en découvertes et en possibilités créatives!
C'est tellement stimulant!

Mon travail est
d'adapter les algorithmes
en fonction des nouvelles
réactions physiologiques et
émotionnelles que provoque
la VR sur nous.



Et pour cela, il faut travailler main dans la main avec d'autres disciplines

réseaux
informatiques et
intelligence artificielle
(ma partie)

neuro
sciences

interactions
humain-
machine

cinéma

pour créer des technologies
qui génèrent de **L'EMPATHIE**

C'est tellement
intéressant de
croiser nos savoirs
...



La réalité virtuelle a cette formidable capacité de nous transporter dans le corps d'un autre. Et donc de mieux comprendre, par l'expérience, ce que c'est de subir de la discrimination.

Mes compétences en matière de réseau internet permettent de fluidifier l'expérience utilisateur et de le glisser, par exemple, dans les bottes d'une lycéenne qui vit une scène de sexisme ordinaire.

Vous savez Nakasha, ce n'est pas votre crop-top qui vous donnera de meilleures notes

professeure
principale

HAHA!!!

rires des
autres élèves

J'hésite entre
la chair de poule et
l'envie de vomir

Vous m'avez
entendue ?

C'est quoi le
rapport entre mes
notes et ma tenue ?

Me concernant, je sais que le fait d'être une femme a impacté ma carrière. J'ai eu une orientation classique où je suivais mes modèles (masculins) car c'est plus rassurant d'aller vers un monde que l'on connaît.

En école d'ingénieurs en électronique*, je sentais que j'étais perdue à la marge par une partie de mes camarades en étant une femme.

Wow Lucile !
Comment ça se fait que tu connais autant ce sujet ?

Il n'est pas au programme...



C'est si étonnant que ça d'être une femme et de s'intéresser à l'informatique ?

Tout au long de mes études, cela n'a pas aidé ma confiance en moi. Je me remettais beaucoup en question.

Est-ce que je suis vraiment capable d'être forte de proposition



Il faut que je me fasse plus confiance



Allez !
Je vais y arriver !

Comme j'ai toujours voulu faire marcher mon cerveau à fond, j'ai décidé de m'affirmer pour ne plus me brider et exploiter mes capacités **AU MAX.**



Et oui, j'm'éclate en recherche !

t'es pas prêt Jean-Pat !

* École Nationale Supérieure de l'Électronique et de ses Applications (ENSEA)

Mon choix de partir en post-doc à l'étranger a été critiqué.

Mais lucile,
Comment va tenir ton
couple si tu pars ?

Qu'est-ce qu'il en
en pense ton copain ?

Tu choisis
ta carrière à
ton mec

Pff sérieux
Jean-Pat ?

Mon mec est
fier et content
pour moi

J'ai mis beaucoup de temps à conscientiser ce sexisme subtil.
Notre société en est imprégnée et le milieu
des sciences n'y fait pas exception.
J'ai donc voulu y réagir
à ma manière.

MON POUVOIR ?

celui de contribuer par mes recherches
à des enjeux sociaux qui
ME PARAISSENT IMPORTANTS

Comme celui de faire comprendre
que le sexisme a de vraies conséquences
sur l'éducation des filles et des garçons.

oui, j'ai une cape
de superhéroïne,
qu'est-ce que tu vas faire ?!

Et je suis terriblement
Reineux d'en être arrivée là

car c'est puissant
d'être aux commandes!

Sarah Cohen-Boulakia, détective publique des données biologiques



Bonjour ! Je m'appelle Sarah Cohen-Boulakia, j'ai 40 ans et je suis professeure à l'Université Paris-Saclay et chercheuse.

Mais je me définis plutôt comme
BIOINFORMATICIENNE

↳ et pas, mal comme triple au Scrabble, de rien

Mon travail consiste à structurer au mieux, à l'aide d'algorithmes (et logiciels), les données des biologistes et des médecins.

Les données issues de la biologie moléculaire sont les génomes, les séquences (ADN, protéines, etc.) et peuvent être partagées sous différentes formes :

fichiers texte
avec annotations
des biologistes
→ on code l'ADN
avec les lettres ATGC



avec
la structure
en 3D
des molécules

Le génome humain appartenant à tout le monde, il n'existe pas une seule base de données biologiques mais

PLUS DE 1500!!!



Toutes ces données sont publiées sur le web, elles sont très nombreuses et volumineuses, on parle de **BIG DATA**.



Je suis comme une enquêtrice qui, avec un problème donné, cherche des informations et trouve des solutions pour les analyser en les confrontant et en les recoupant entre elles.

Un peu comme dans les films policiers finalement

Mon travail consiste à mettre en évidence la **COMPLÉMENTARITÉ** de ces données biologiques.



Par exemple, j'ai pu travailler sur des projets européens avec des scientifiques médecins, des biologistes et des informaticiens pour relier entre elles des données biologiques et cliniques pour **LUTTER CONTRE LE CANCER**



Je venais d'une famille plutôt littéraire mais j'étais curieuse de tout. Dans les années 90, la génétique était en pleine explosion car on venait de déchiffrer le premier génome humain.

Olalala!

Ohlalala! Je trouvais ça fascinant et j'ai fait mon stage de 3^{ème} au **GÉNÉTHON** à Evry



C'était vraiment trop génial ce stage!



J'ai fait un bac scientifique puis une licence 1^{ère} année en mathématiques et informatique à la fac à Saclay.

Tiens, ophion
BD, c'est cool ça!

J'aime bien dîner

Je l'ai mis
un peu au pif

Bienvenue à votre
1^{er} cours de BD pour base
de données

Je serai vote
professeur bla
blablabla bla
blablabla bla
blablabla

Heéé, mais
c'est trop intéressant
en fait !

Au lycée, je me rendais pas trop dans les cases, j'étais très bonne en philosophie et en mathématiques mais je détestais le par cœur. À l'université, fini le scolaire ! Il faut être curieuse, créative et bosseuse. Pour moi qui adorais faire des liens et comprendre, c'était parfait !

J'ai eu des enseignantes absolument géniales et je m'imaginais bien à leur place.

Claire
Mathieu



Je suis contente de vous annoncer que sur 30 élèves, avec 30 algorithmes différents...

Vous avez tous juste!

Wow!
Mais c'est
FOU!!!



Plus je me passionnais, plus mes notes augmentaient. J'ai été 1^{ère} de promo deux années de suite, ce qui m'a permis d'avoir une bourse pour mathèse.

J'ai continué en post-doc à l'Université de Pennsylvanie.



Sans hésiter les
plus belles années
de ma vie!

J'estime avoir rencontré énormément de gens intéressants au cours de ma carrière de chercheuse. Toutes ces rencontres m'ont permis de **M'AFFIRMER!**

Une fois, j'ai eu un désaccord avec un collègue masculin et au lieu de me donner des arguments valables, il m'a attaquée sur mon statut de maman.



les dessins
de mes enfants
visibles en visio derrière
mon bureau

Comme ni c'était une honte!

Ça m'a d'autant plus motivée à être une chercheuse passionnée, maman et fière de l'être!

Nina Amini et le contrôle du monde quantique



Bonjour!

Je m'appelle Nina Amini, je suis chargée de recherche CNRS et j'ai 36 ans.

Je travaille sur **LE CONTRÔLE DES SYSTÈMES QUANTIQUES**

C'est un sujet qui mêle la théorie du contrôle, la physique quantique et des outils probabilistes.

← si vous ne comprenez pas ces phrases, pas de panique, l'autrice était dans la même situation

↑ elle a sur vécu

J'ai toujours aimé les maths! La créativité qui peut y être déployée s'apparente à de l'art pour moi et cela me passionne depuis l'enfance.

Nina! Viens manger!

Trop occupée papa!



Ça a l'air trop intéressant vos études!

Tu pourras faire physicien si tu veux Nina!



mes grands frères

J'ai fait mes études en Iran, où j'ai grandi. Dans ma famille, les sciences sont valorisées, peu importe le genre

À l'université, j'ai fait 2 années en maths et physique. Puis, le rayonnement des maths françaises m'a attirée.

Papa, maman! Je suis reçue à Polytechnique, en maths appliquées

Bravo Nina!
On est très fiers de toi



J'ai commencé par des maths financières. En thèse j'ai décidé de changer de thématique pour m'intéresser aux maths appliquées aux systèmes quantiques.

Et là, révélation!
Ce domaine me permettait d'exprimer
ma créativité de mathématicienne



Il fallait que j'adapte des formules mathématiques du monde classique (le nôtre), déjà existantes, au monde quantique en construction.

Le monde quantique et le monde classique ne fonctionnent pas pareil. Il faut imaginer que tout ce qui nous entoure peut être mis dans un état quantique.

Un peu comme un monde parallèle où tout serait quantique!



chat quantique



Jean-Pat quantique



smartphone quantique

Un peu plus sérieusement si on prend l'exemple de l'ordinateur



ordinateur classique
bit = 0 et 1 → facile



ordinateur quantique



→ qubit = superposition
des 0 et des 1
→ un vaste bazar

↑ L'autrice a déjà l'impression
d'être dans un monde parallèle
en voyant ça.

atome quantique



Une fois qu'un ensemble d'éléments, un système, est dans un état quantique, il est imprévisible car le contact extérieur change son état.

Je fais ce que
JE VEUX

Ce qui le rend très dur à contrôler et à mesurer.

le consentement
c'est maintenant!

C'est pour une
petite mesure!



Bon les pattes!



Il faut donc être créative pour trouver les bons outils ou en inventer.

Mon travail consiste à :

★ maintenir ces systèmes dans cet état quantique et/ou dans un sous-espace (ensemble de plusieurs états) grâce à des formules mathématiques.



$$\begin{aligned} d\rho_t &= -L^* \rho_t / \rho_t dt + (L \rho_t + \rho_t L^* - \text{Tr}((L + L^*) \rho_t) \rho_t) dW_t \\ dY_t &= dW_t + \text{Tr}((L + L^*) \rho_t) dt, \end{aligned}$$

★ ajuster en permanence ces formules pour arriver à stabiliser un état.

Mais, pour quoi
faire Nina?



Pour qu'ensuite, d'autres
scientifiques puissent
utiliser ce dispositif.



La combinaison des
disciplines me plaît
beaucoup!

Les théories que l'on développe aujourd'hui serviront bientôt
dans l'ordinateur quantique mais pourraient avoir des
applications dans tous les domaines : IA, médecine, etc.

J'ai par exemple travaillé avec
l'équipe d'un physicien prix
Nobel, et cela, dès ma thèse.



Être la seule fille pendant une partie
de mes études et de mon travail n'a pas
toujours été facile. Mais je pense
sincèrement que :



Quoi? J'adore
les couchers de
soleil... Pas vous?

Ce n'est pas le genre
qui doit dominer, c'est
comprendre ce qu'on a envie
de faire

Françoise Conil, coder pour un monde meilleur

Bonjour ! Je m'appelle Françoise Conil, j'ai 53 ans et je suis ingénieure en développement logiciel, autrement appelé

DÉVELOPPEUSE

Il y a quelques années
je n'aurais pas pensé à féminiser
ma profession en me présentant

Maintenant
je pense que c'est
nécessaire
et important



J'ai eu très tôt un attrait pour
les sciences, surtout la physique et les maths.

À moi la conquête
spatiale !



Lorsque j'étais au collège, j'avais
presque la même calculatrice que les
astronautes de la mission Apollo.

J'ai essayé de la démonter et la remonter...
Pas un grand succès !



J'ai été prise en prépa mais mon professeur de l'époque m'avait
dissuadé d'y aller. Je l'ai écouté et j'ai fait mes études
supérieures à l'INSA* de Rouen en mathématiques et
informatique. C'est une école d'ingénieurs avec prépa intégrée.

De coup, on peut
dire que j'ai à moitié
écouté mon prof ?



Désolé
pas désolé

Mes études ont duré de 1985 à 1990. À cette époque les ordinateurs
coûtaient très chers, c'était donc impossible d'avoir sa propre machine.

*Institut National des Sciences Appliquées

Je préférais les mathématiques mais en sortant des études, les offres d'emplois étaient toutes en informatique.

Mon premier travail était dans une entreprise de télécommunications.



spoiler alert :
je n'y suis jamais
retournée

autocommutateur
relié à mon poste de
travail



il contient 1 million
de lignes de programme




pour gérer 500 téléphones



C'est quand même fou
d'avoir autant de lignes de programme
pour gérer des communications
qui paraissent si simples !

Pour vous donner une idée,
on code en moyenne entre 10 et 50 lignes par personne et par jour !

Venant du secteur privé, je ne pensais pas que mon profil pouvait avoir sa place dans un organisme public de recherche. En 2004, j'ai passé un concours pour entrer au CNRS en tant qu'ingénieure, malgré mon syndrome de l'imposteur et ma timidité... Je l'ai eu ! J'étais tellement fière et heureuse !

Pendant longtemps je me suis occupée du site web et de la gestion des publications de mon laboratoire.

Maintenant je travaille plus souvent en collaboration avec des chercheuses et chercheurs sur leurs projets de recherche scientifique.

Mon travail peut être découpé en 3 grandes étapes

1. Définir les besoins, définir ce que l'on doit faire

François, il me faudrait une nouvelle interface pour transférer les données

Ok, c'est noté!



2. Se plonger dans le code et imaginer une évolution de ce qui existe déjà

Il faut que je modifie cette partie



3. Mise en place : seule ou en équipe, décider quel outil, techniques ou langages de programmation utiliser



Le but étant de mettre en place le transfert des données entre les machines

J'ai participé, avec 30 autres personnes au projet COVID-NMA.

C'était une expérience très enrichissante et gratifiante que de se sentir utile à la société en ces temps compliqués...

C'est un projet volontaire international qui centralise les données sur les études de traitement du virus pour déterminer ce qui fonctionne ou pas.

Les médecins recevaient de l'OMS* des fichiers de données brutes sur les essais cliniques.



Notre travail était de créer des programmes qui permettent de compléter et mettre au propre automatiquement ces fichiers.

C'est comme si on demandait à la machine de nettoyer, trier et ranger les informations

Je suis une grande militante du

LOGICIEL LIBRE

Le fait qu'une communauté de personnes se soit rassemblée autour de l'idée de partage de programmes et de connaissances est super enthousiasmant !

C'est aussi être moins dépendante des GAFAM

En tant qu'ingénierne j'évite de réécrire ce qui existe déjà.



Je préfère me concentrer sur ce qu'il reste à développer !



Je vous laisse avec cette citation de Richard Feynman, prix Nobel de physique :

"I was an ordinary person who studied hard. There is no miracle people !"*

*« J'étais une personne ordinaire qui a beaucoup étudié. Il n'y a pas de miracle ! »

* Organisation mondiale de la Santé