

« De la conception à la fin de vie,  
l'épigénétique orchestre  
le trio sexe/genre/environnement »

AAF Académie d'Agriculture de France  
14 Novembre 2018

Pr. Claudine Junien  
UVSQ BDR Inra, Jouy-en-Josas, F

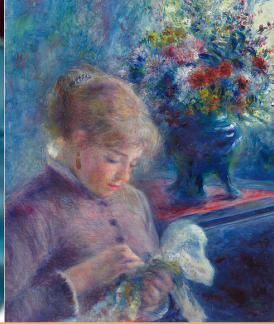
# Différences liées au sexe

- Type 1 : Dimorphisme sexuel



Sexe ou Genre ?

(Williams et al 2009)



**Genre**

*Construit socialement  
± biologiquement*

Faits, Rôles, Comportements,  
Activités, Attributs, Stéréotypes  
Socio-culturels,  
Civilisation

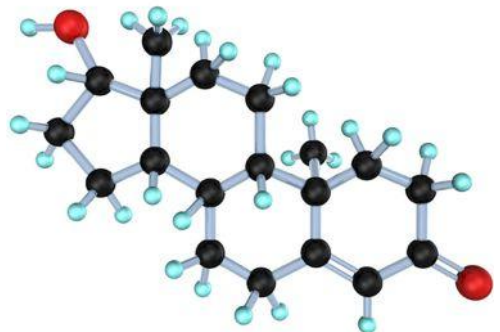
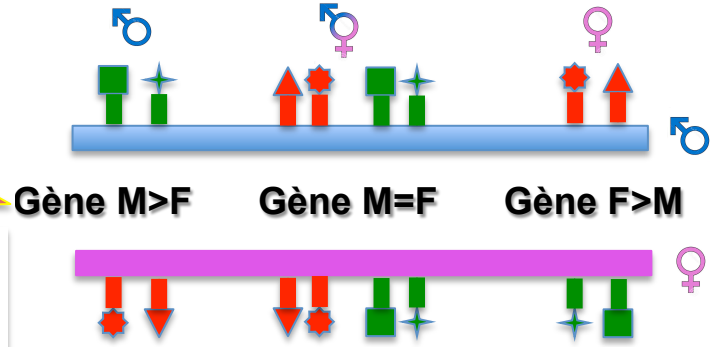
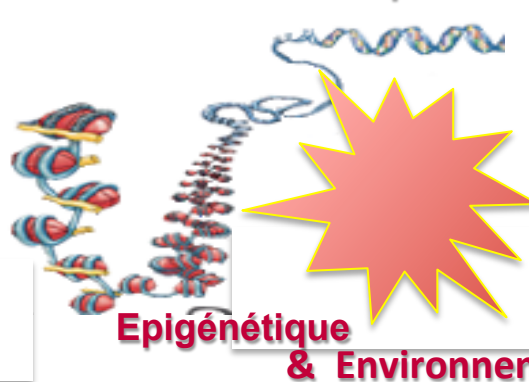
**Sexe**

*Déterminé  
biologiquement*

Faits Biologiques et Physiologiques  
Génétique, Epigénétique & Hormones (7-8 sem)  
Evolution



**Génétique**



**Hormones**

# Différences :

## 1) le poids de la génétique



**1,5 %**

**0,1%**



**1,5 %**



## 2) Le poids de l'épigénétique :

19/11/18 *30-40% des gènes différentiellement exprimés*

# Le lent processus de neutralisation du genre



# Neutralisation du genre

L'inexorable ascension du genre

« théorie du genre », neutralité

La Confusion des genres

amalgame, déni

La Biologisation du genre

« pris aux filets » de l'épigénétique

Séréotypes  $G \neq S$  ou  $G = S$

Menace, femmes et hommes

Le « leurre » de la Parité

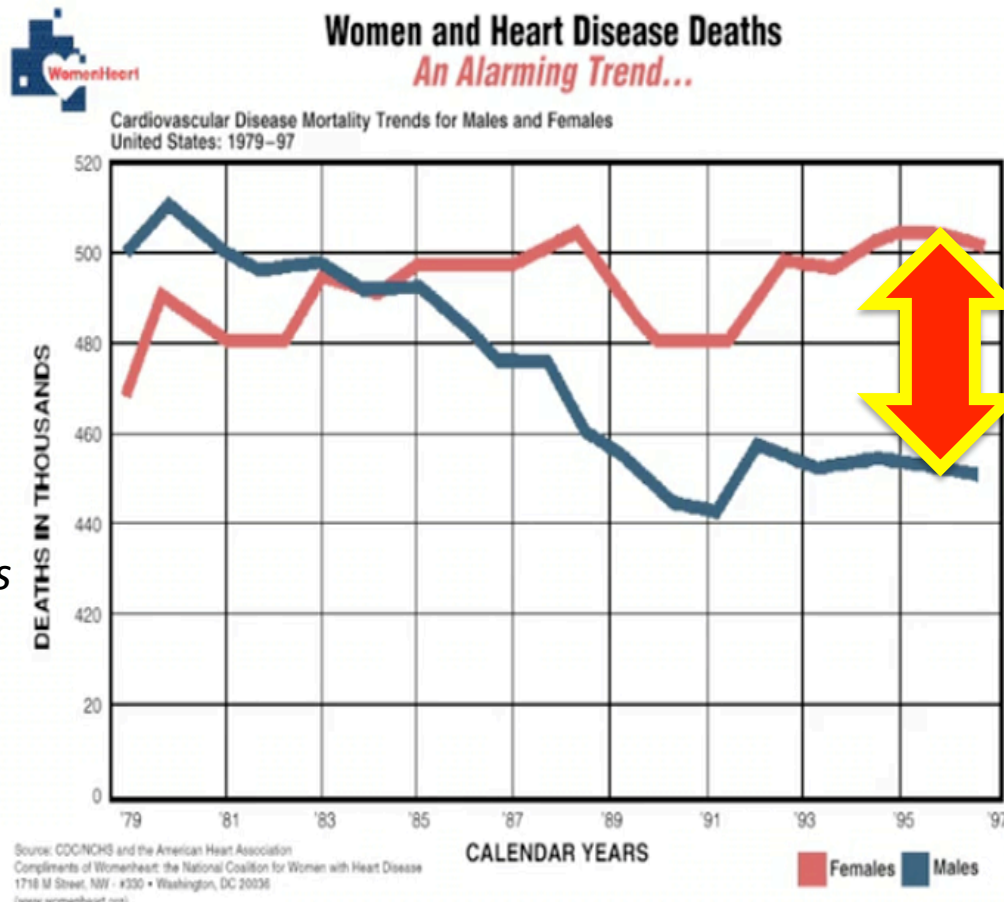


## Neutralisation du sexe

**Un triste constat**

# Maladies cardiovasculaires :

les femmes payent le prix fort pour le **déni**  
des différences biologiques entre les sexes



- ◆ Génétique
- ◆ Style de vie
- ◆ Différences  
prévention  
diagnostic  
traitement  
mortalité
- ◆ Stéréotypes  
de genre

- ◆ 50 ans de recherche  
clinique sur les hommes  
et expérimentales sur les  
mâles
- ◆ Tabac
- ◆ Pilule
- ◆ Stress psycho-sociaux
- ◆ Précarité
- ◆ Sexe/genre du médecin  
expérimentateur

# Les **hommes aussi** sont négligés: limiter les dommages secondaires au tissu cérébral après un AVC?

Journal of Neuroscience Research 95:17–20 (2017)

*Commentary*

**Is It Time to Resurrect “Lazaroids”?**

Larry Cahill<sup>1★</sup> and Edward D. Hall<sup>2,3</sup>

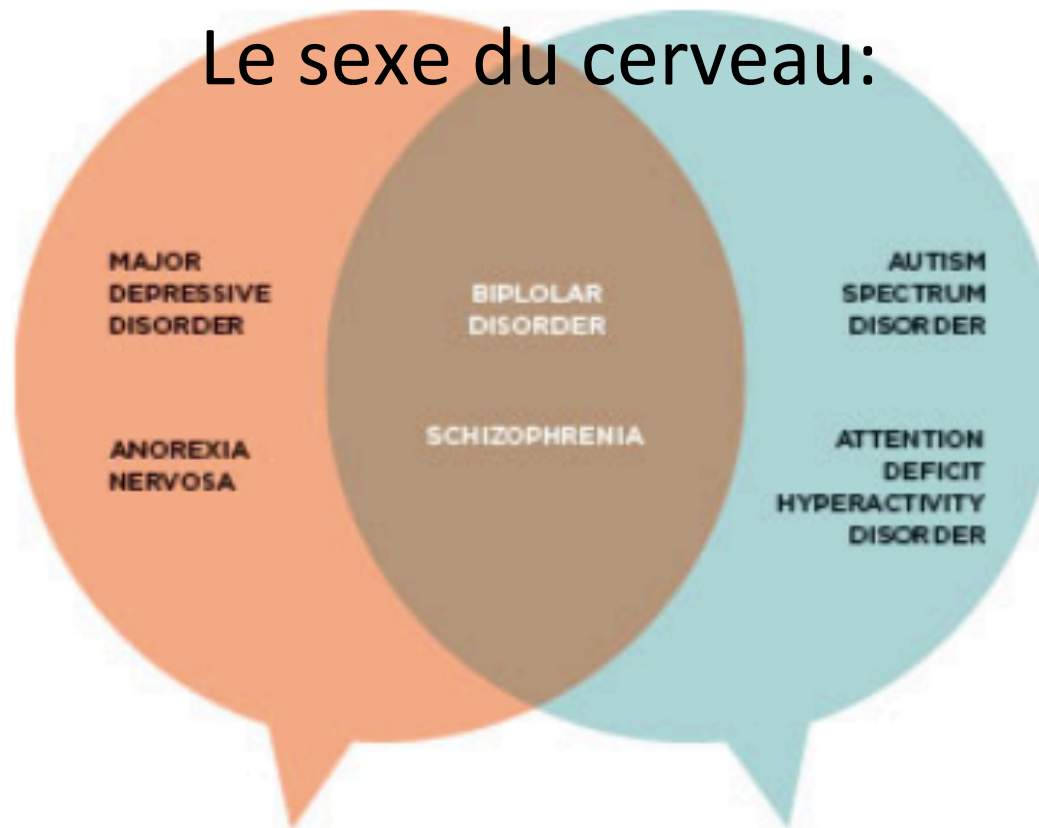


***Tirilazad***

**Mortalité**

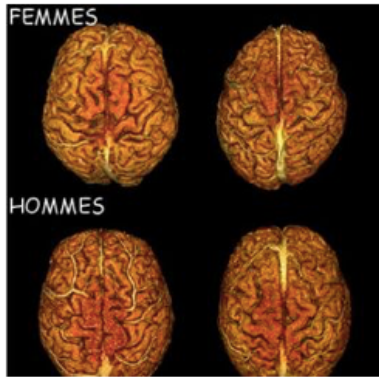
**hommes 53% → 0%**  
**femmes 37% → 32%**

# Le sexe du cerveau:



# Le sexe du cerveau:

## La controverse = une question d'échelle!



Cf Jumelles

**10<sup>-2-3</sup>**

### Comportement

Réponses  
Maladies  
Fonctions

### Morphologie

Corps,  
Organes  
Tissus,



### Cellulaire

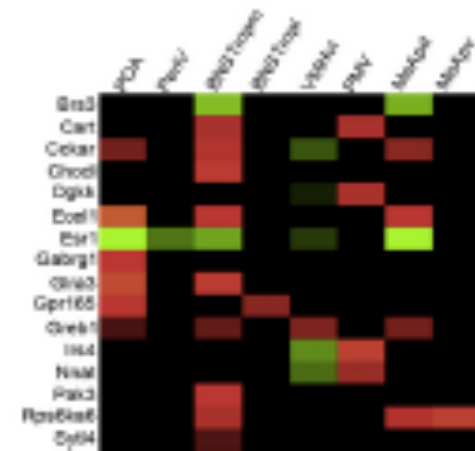
Cellules (ex neurones)

### Moléculaire

Séquence des gènes  
(X & Y) (*Génétique*)

**10<sup>-9-10</sup>**

Expression des gènes  
(tous) (*Epigénétique*)



Cf Télescope

**Et pourtant des faits validés :**

***Ce que dit la science !***

# Génétique : XY vs. XX

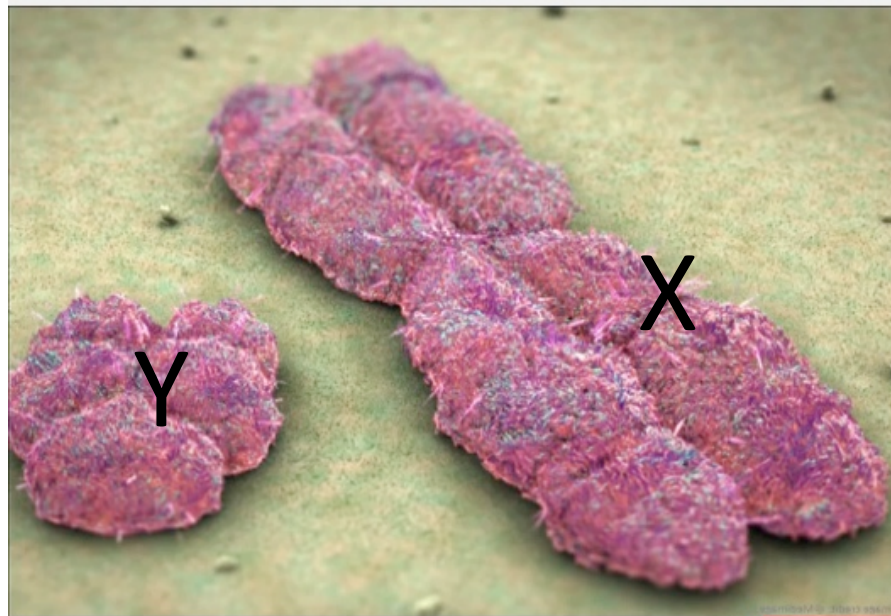
## Et pourtant ce n'est pas nouveau!

Nettie Stevens



1861-1912

1905



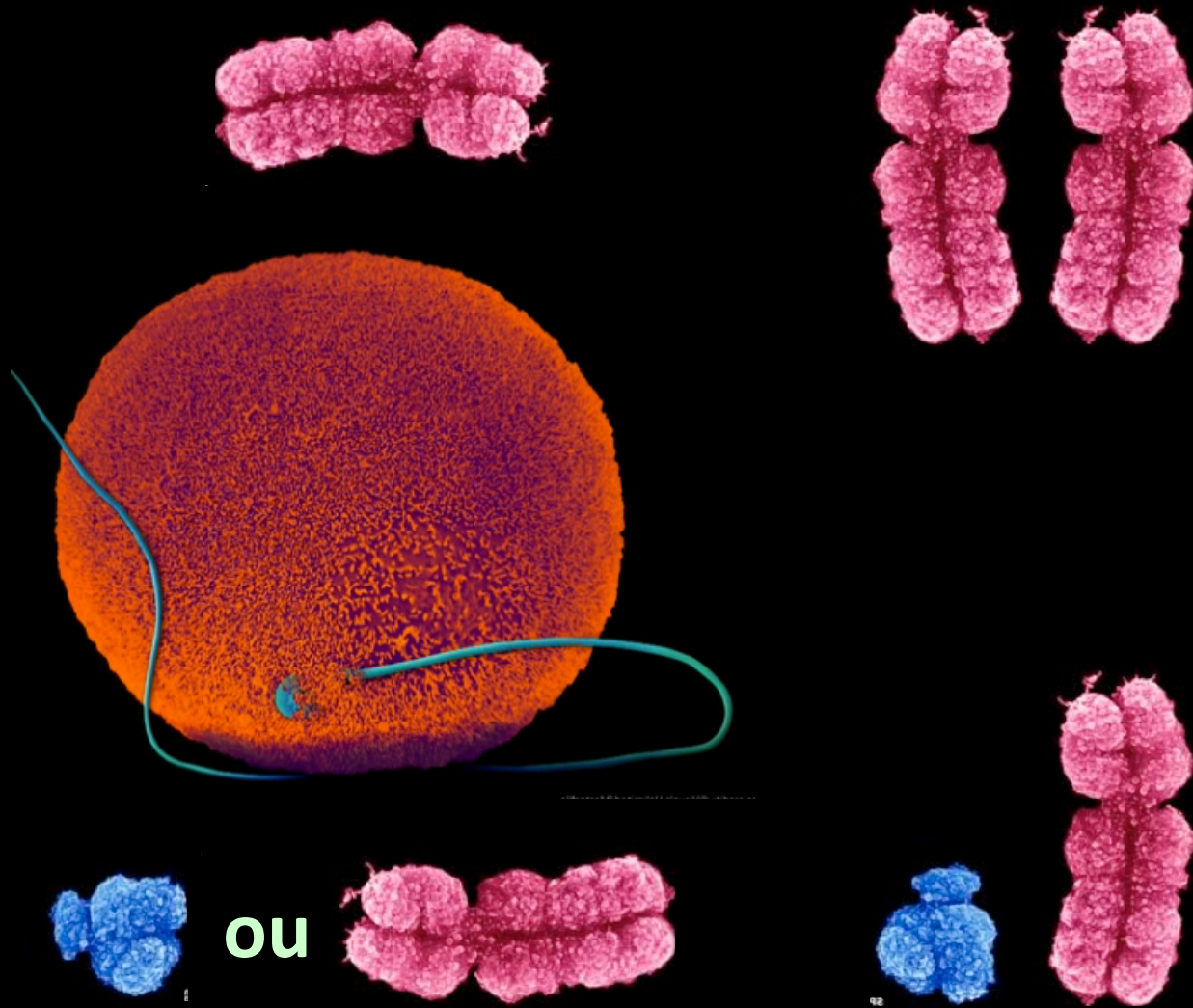
1961

Mary F. Lyon



1921-2014

# Depuis la conception.... jusqu'à l'âge adulte et au delà



# Gènes des chromosomes X et Y

## Différences quantitatives et qualitatives



**X**

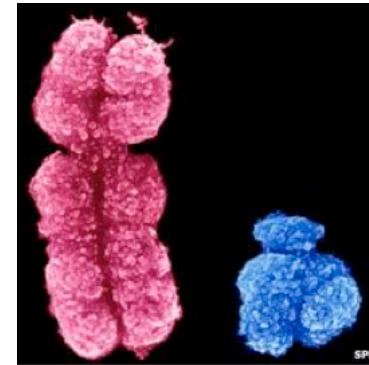
Deux copies  
1400 gènes  
1X sur 2 est inactivé  
Mais

Spécifiques de la femelle : **23%**  
**échappent à l'inactivation de l'X**

Gènes régulateurs (paralogs)



**fonctions régulatrices  
± différentes**



**X**

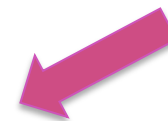
Une seule copie

**Y**

<100 gènes conservés

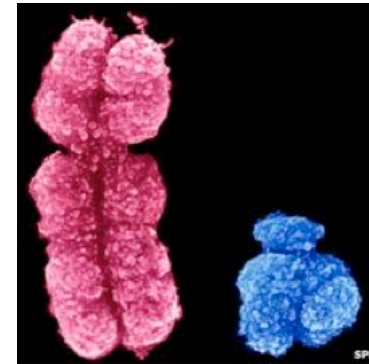
Spécifiques du mâle (SRY...++++?.)  
Gonade, cerveau, rein, surrénales

Gènes régulateurs (paralogs)



# Gènes des chromosomes X et Y

## Différences quantitatives et qualitatives

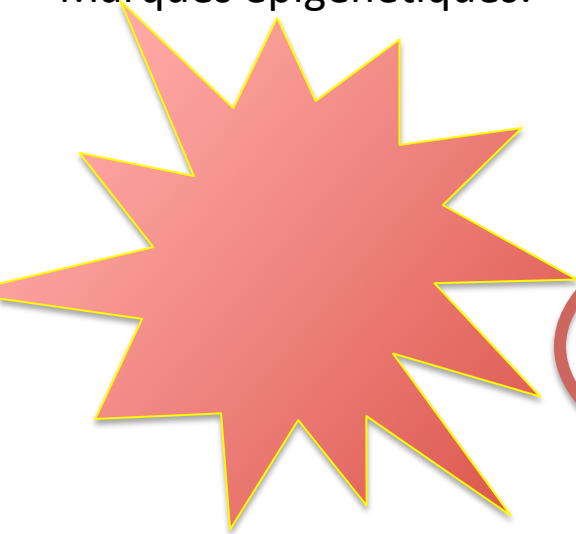


Au stade blastocyste (100 cellules),  
30% des gènes sont exprimés différenciellement

A l'âge adulte, nos 60 000 milliards de cellules  
ont un sexe : XX ou XY  
30-40% des gènes sont exprimés différenciellement

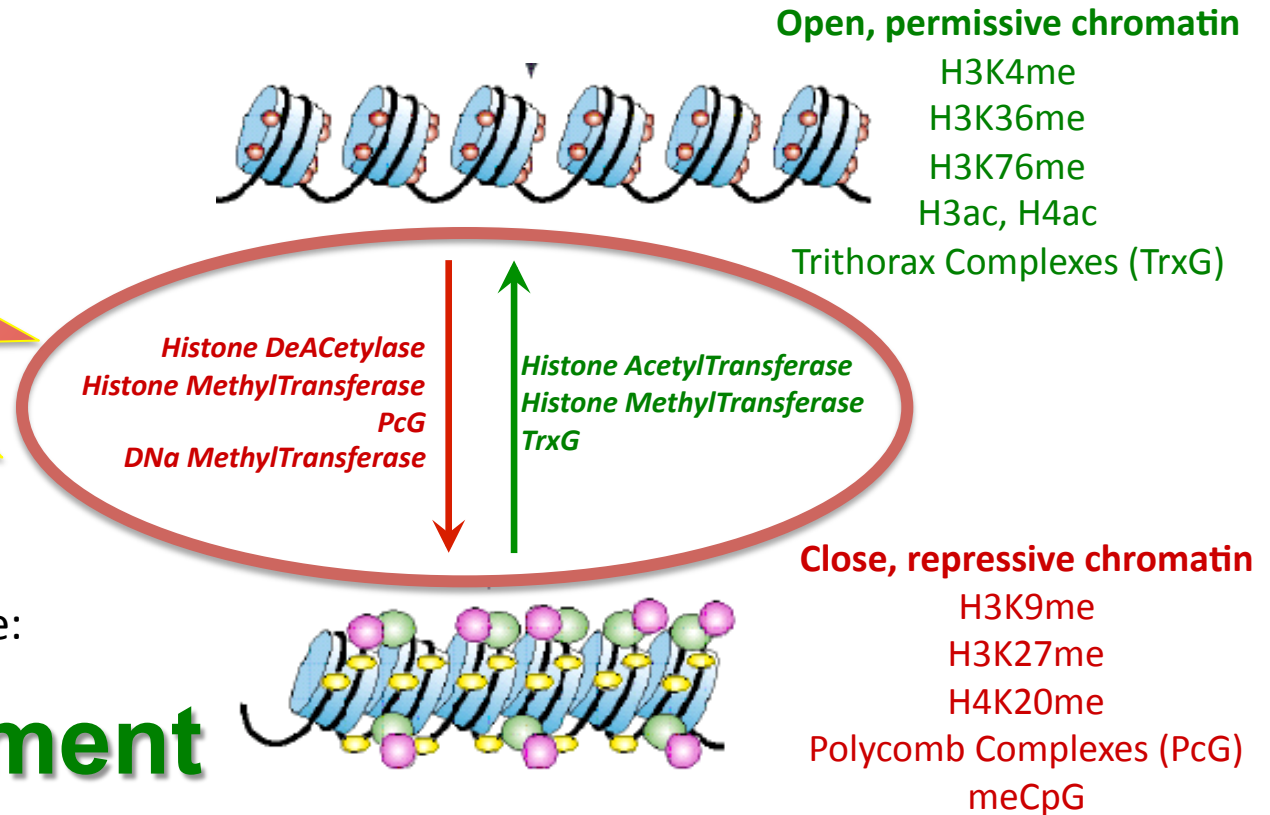
# Comment l'épigénétique module l'expression des gènes

Marques épigénétiques:



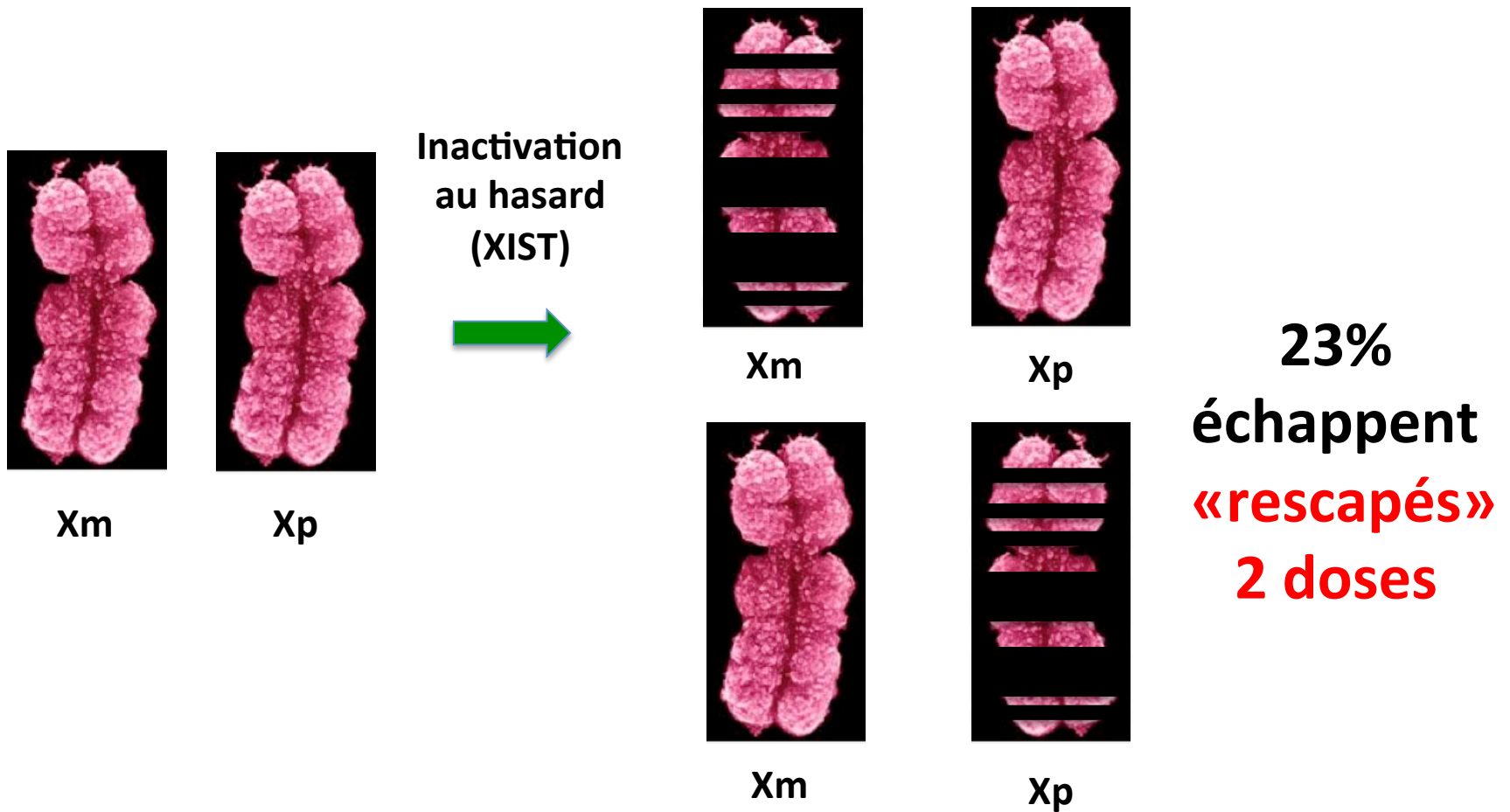
Machinerie épigénétique:

**Environnement**



# Inactivation épigénétique de l'X :

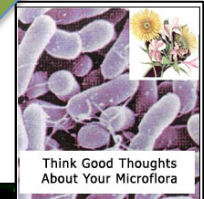
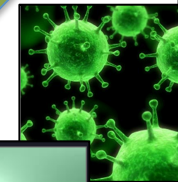
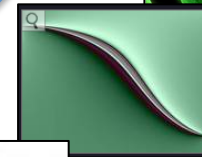
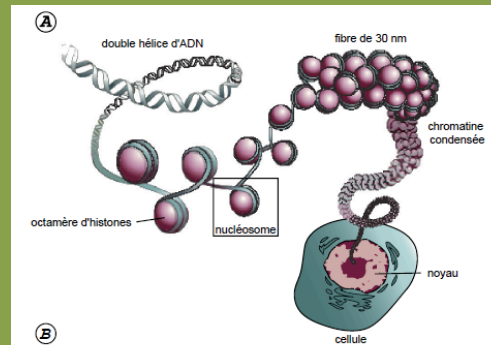
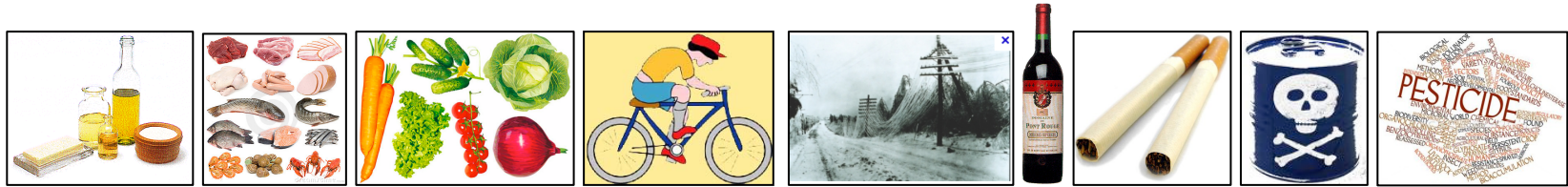
## 23% des gènes y échappent



# Environnement :

l'épigénétique  
est soumise en permanence  
à l'impact de l'environnement  
intérieur + extérieur et fluctuant  
= exposome

# L'exposome



**La fin de la séparation inné acquis ?**

*« L'inextricable interpénétration des gènes et de l'environnement »*

Stephen Jay Gould, *An Urchin in the Storm* (1987)

*« L'inextricable  
interpénétration des  
gènes et de  
l'environnement »*

Stephen Jay Gould, *An Urchin in the  
Storm* (1987)



# La « biologisation » du social dans l'épigénétique

# La révolution de l'épigénétique

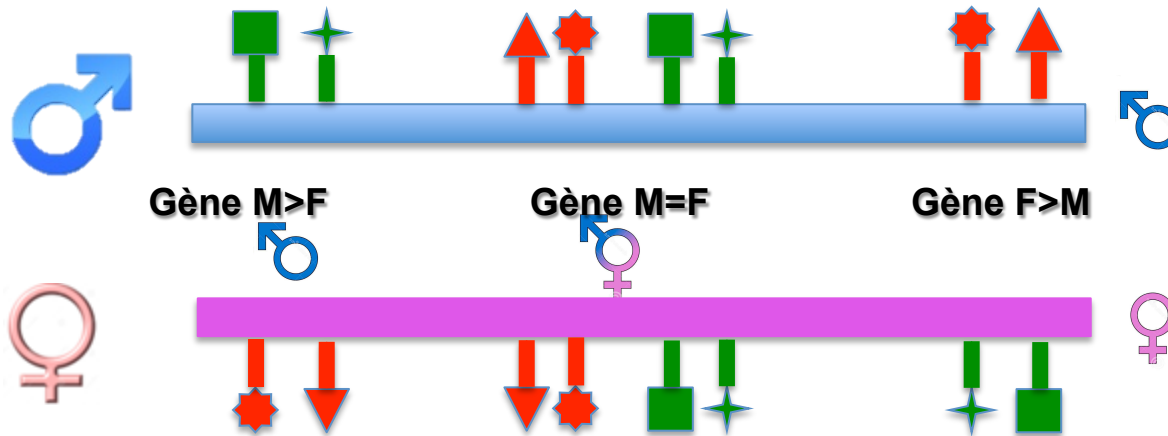
*Comment l'environnement social se dissout dans le biologique?*

*en s'inscrivant **non pas dans** mais*

***SUR*** les gènes,

*les synapses des neurones*

**= Biologisation de l'acquis**

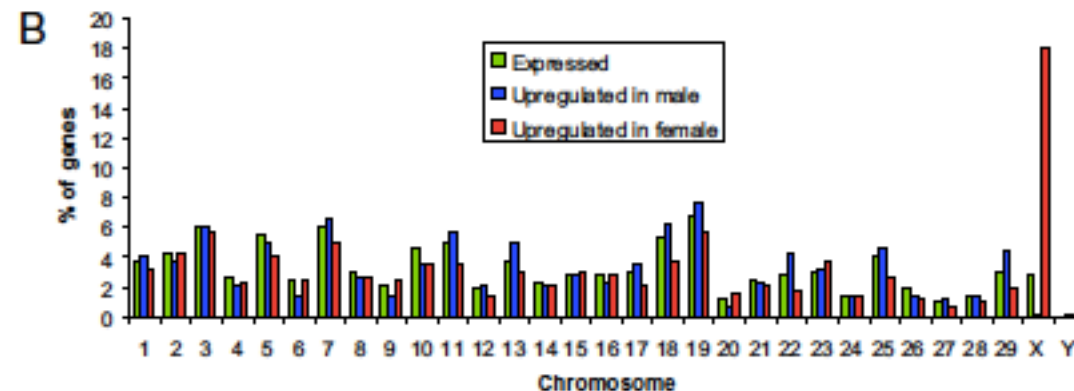
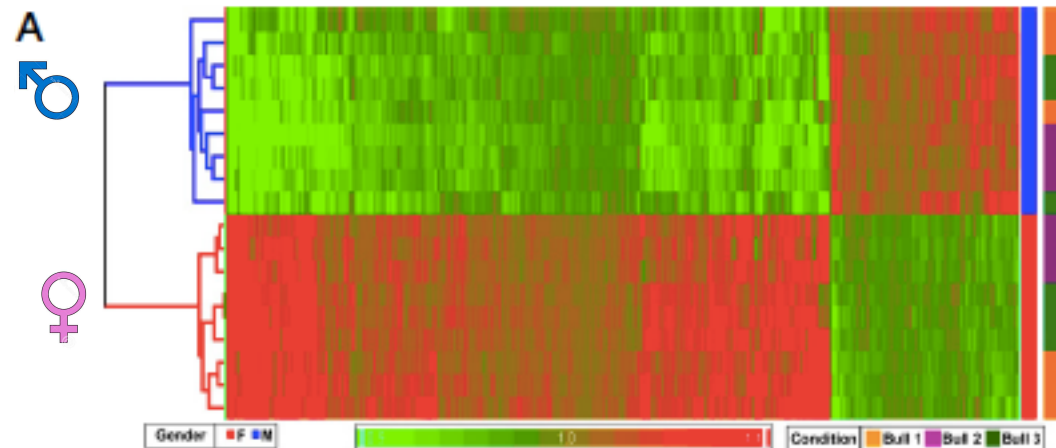


# Sex determines the expression level of one third of the actively expressed genes in bovine blastocysts

P. Bermejo-Alvarez<sup>a</sup>, D. Rizos<sup>a</sup>, D. Rath<sup>b</sup>, P. Lonergan<sup>c</sup>, and A. Gutierrez-Adan<sup>a,1</sup>

[www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0913843107](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0913843107)

382 ≠ exprimés



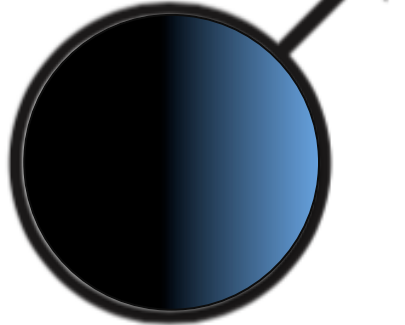
# La « biologisation » du social

Conception

Naissance

**BIOLOGIQUE**

Génétique  
Epigénétique  
Sexués



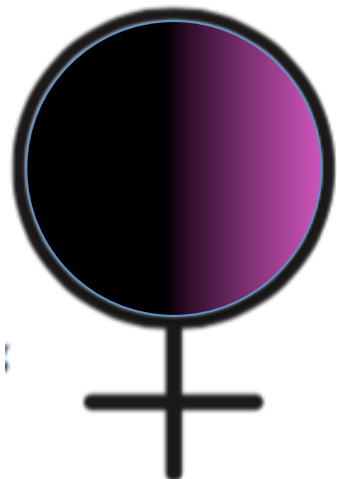
Male

Stéréotypes, Injonctions

**SOCIALES**

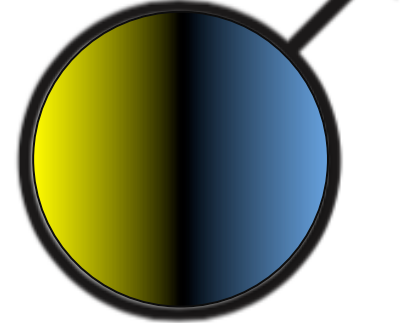
Genrées

Femelle



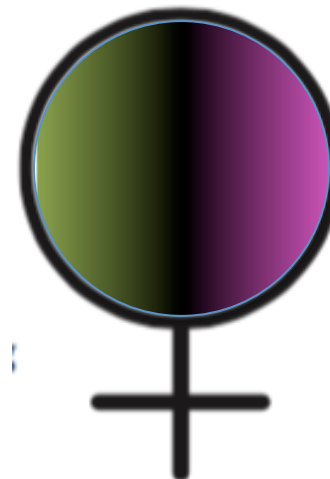
**BIOLOGIQUE**

Génétique  
Epigénétique  
Sexués+genrés



**SANTE**  
**COMPORTEMENTS**

Sexués+genrés



# **Des stéréotypes de genre bien enracinés**

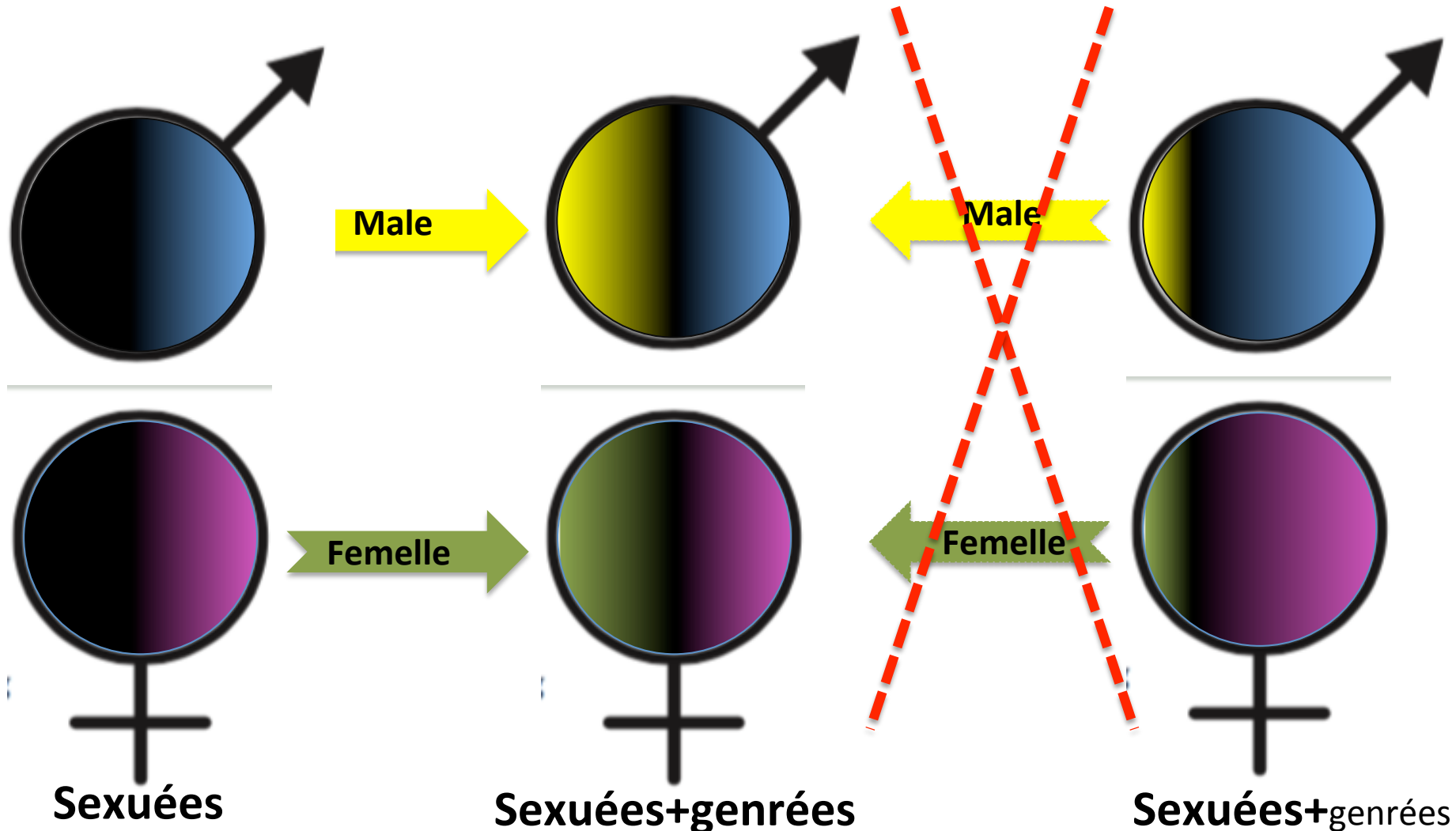
Ces concepts sur les groupes sociaux sont des représentations mentales qui sont incomplètes, biaisées, insensibles aux variations et résistantes à toute information qui les infirmerait...

**Futur : scientifiquement avérés? ou non?**

# Déconstruction des assignations genrées (genre)



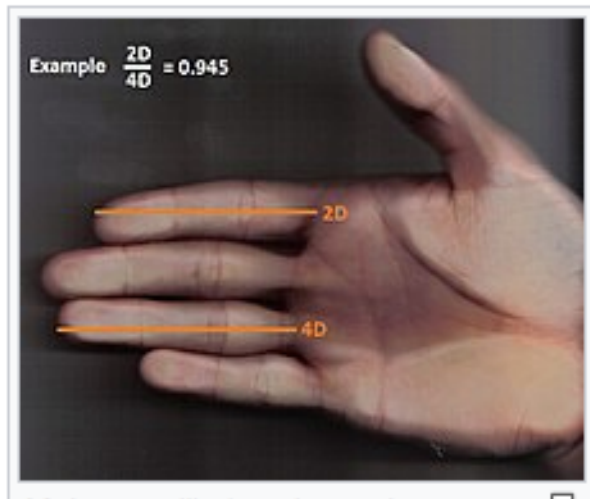
Révélation préalable des différences de sexe(sexe)



# mains d'hommes? mains de femmes?

2D:4D

*Indice de Manning*



**2D:4D<1**

**30 % hommes**

**12 % femmes**



**2D:4D>1**

**46 % femmes**

**15 % hommes**