

La fin du « tout génétique » ? (Henri Atlan, 1998)  
17 ans après : ce n'est pas pour demain !

*Claude Chevalet*

1998

Les questions soulevées par H Atlan  
Ses propositions face à la complexité du vivant  
Ses inquiétudes

1998 - 2015

l'irruption de la génomique  
la « biologie à grande échelle »  
le déferlement des données

2015

Quel bilan ?      Les succès  
                             Les limites  
                             Les dérives

Et demain ?

La biologie à l'aube de la génomique:

comment reformuler les questions en intégrant la génomique ?

1998 H Atlan, la fin du tout génétique ?

Les limites du « dogme » de la biologie moléculaire

1 gène (ADN) → 1 messenger (ARN) → 1 protéine → 1 fonction

L'ADN – programme informatique de la vie

Inverser la proposition, l'ADN est une donnée

Une complexité toujours accrue

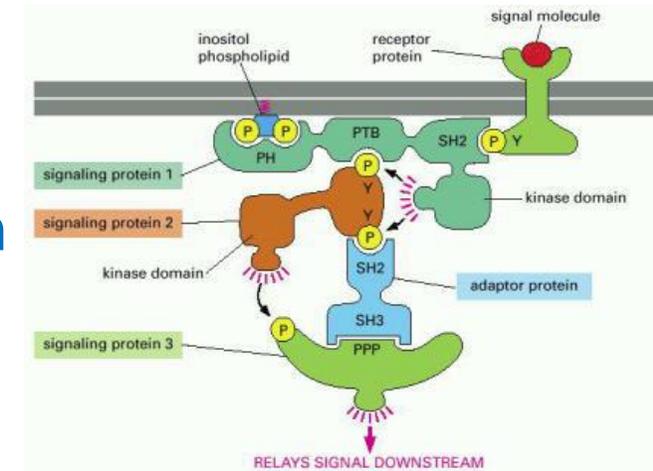
Recourir à des concepts de la physique et de l'informatique  
Auto-organisation

La divinisation d'une molécule inerte devenue le nouveau

« grand architecte » de la Vie

Les dérives de la communication

Les marchands du Temple de la nouvelle idole



## 1998-2015 L'essor de la génomique

Un succès technique fantastique  
Des avancées scientifiques majeures  
Des projets inimaginables devenus possibles  
De nouvelles perspectives (biologie synthétique)

## 1998-2015 la « biologie à grande échelle »

Les 'omiques  
En un mot : vers un phénotypage exhaustif

## 1998-2015 le déferlement des données

La génomique sans l'informatique, ce n'est rien  
La loi de Moore

2015 - Quel bilan ?

Les succès : indéniables !

Les limites

Les dérives

Des questions soulevées par H Atlan demeurent :

Complexité, accrue      Multiplication des acteurs moléculaires (ARN non traduits, petits ARN,...); réseaux de gènes

Questions en suspens      Fonctionnement global, réseaux, épigénétique...

Biologie synthétique : besoin impérieux de modélisation

Ses inquiétudes étaient bien justifiées !

Divinisation et stagnation de la réflexion théorique

Marchandisation

Les dérives de la communication

... l'ADN à toutes les sauces

*La sauce*

***c'est l'ADN de***

*la cuisine française*

Les guignols

L'action sociale

L'innovation

La diversité linguistique

La sauce

L'humour

***c'est l'ADN de***

Canal+

notre institution (Conseil Général 31)

Tech&Bio (une start-up)

l'Europe

la cuisine française

la liberté

et cela ne touche pas que la publicité....

...mais aussi l'Union Européenne et l'ONU  
où l'on peut lire sur le site de l'Ambassade de France à l'ONU :

*« ... C'est dire combien le multilinguisme est au cœur du système multilatéral et lui confère toute sa légitimité. C'est un élément crucial du logiciel des Nations Unies, de l'ADN, je dirais, des Nations Unies. »*

Et demain ?

La biologie à l'aube de la génomique:

Quel(s) paradigme(s) pour la biologie ?

H Atlan et l'auto-organisation

Kupiec et Sonigo, et l'ontophylogenèse

*Et les gènes dans tout ça ?*

Comment valoriser la génomique pour...

1 – prédire

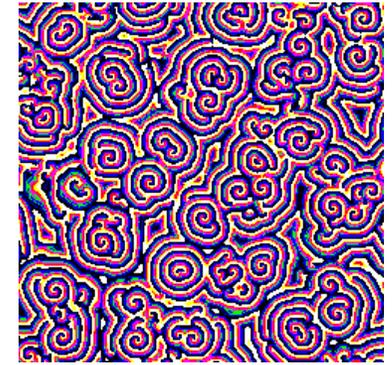
2 – modéliser la complexité

3 – comprendre la vie...

## Les réponses d'Henri Atlan

*Le Vivant Post-Génomique, ou Qu'est-ce que l'auto-organisation ?* (Odile Jacob, 2011)

auto-organisation :  
de BZ aux « réseaux de neurones »



$$x = \frac{2k_4X}{k_5A}, \quad y = \frac{k_2Y}{k_5A}, \quad z = \frac{k_c k_4 BZ}{(k_5A)^2}, \quad \tau = k_c Bt$$
$$\frac{dx}{d\tau} = \frac{1}{\varepsilon} [qy - xy + x(1-x)]$$
$$\frac{dy}{d\tau} = \frac{1}{\varepsilon'} (-qy - xy + fz)$$
$$\frac{dz}{d\tau} = x - z$$

la modélisation substitut de l'expérimentation ?

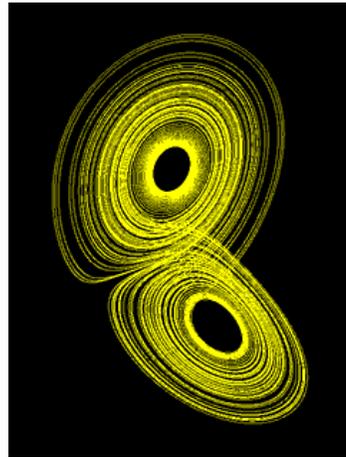
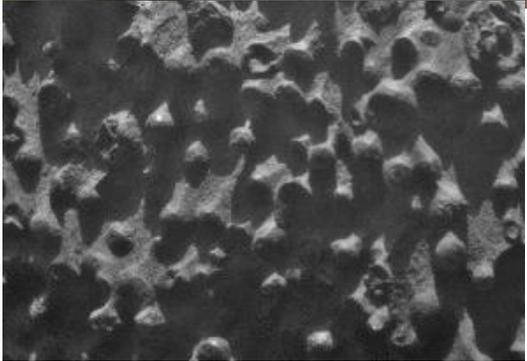
La réponse de JP Kupiec et P Sonigo : l'ontophylogenèse

*Ni Dieu, ni gène. Pour une autre théorie de l'hérédité* (Seuil, 2000)

« Darwinisme généralisé » au niveau des molécules, des cellules...

Hasard et liberté

# D'Arcy Thompson, *On Growth and Forms* (1942)



comment interviennent les gènes ?