

# Agriculture et ville

de la révolution agricole néolithique aux fermes verticales

L'invention de l'agriculture

Le temps de la jachère

Révolution agronomique et industrielle

Étalement urbain

Autosuffisance alimentaire des villes, une utopie ?

# Agriculture et ville

de la révolution agricole néolithique aux fermes verticales

## 1 L'invention de l'agriculture

Le temps de la jachère

Révolution agronomique et industrielle

Étalement urbain

Autosuffisance alimentaire des villes, une utopie ?

# AGRI - CULTURE

## Et civilisation

« L'**agriculture** est un processus par lequel les hommes  
aménagent leurs écosystèmes  
pour satisfaire les besoins de leurs sociétés »

(Marc Dufumier, agronome)

*Agriculture = sens premier du mot « culture » (latin cultura)*

« Nous sommes des gens cultivés parce que nous savons cultiver la terre » (Michel Serres)

L'agriculture est la manière la plus efficace de garantir un approvisionnement alimentaire durable, ce qui est la condition de la sédentarité, donc de la ville.



## Poterie Néolithique

Source : Muséum Toulouse

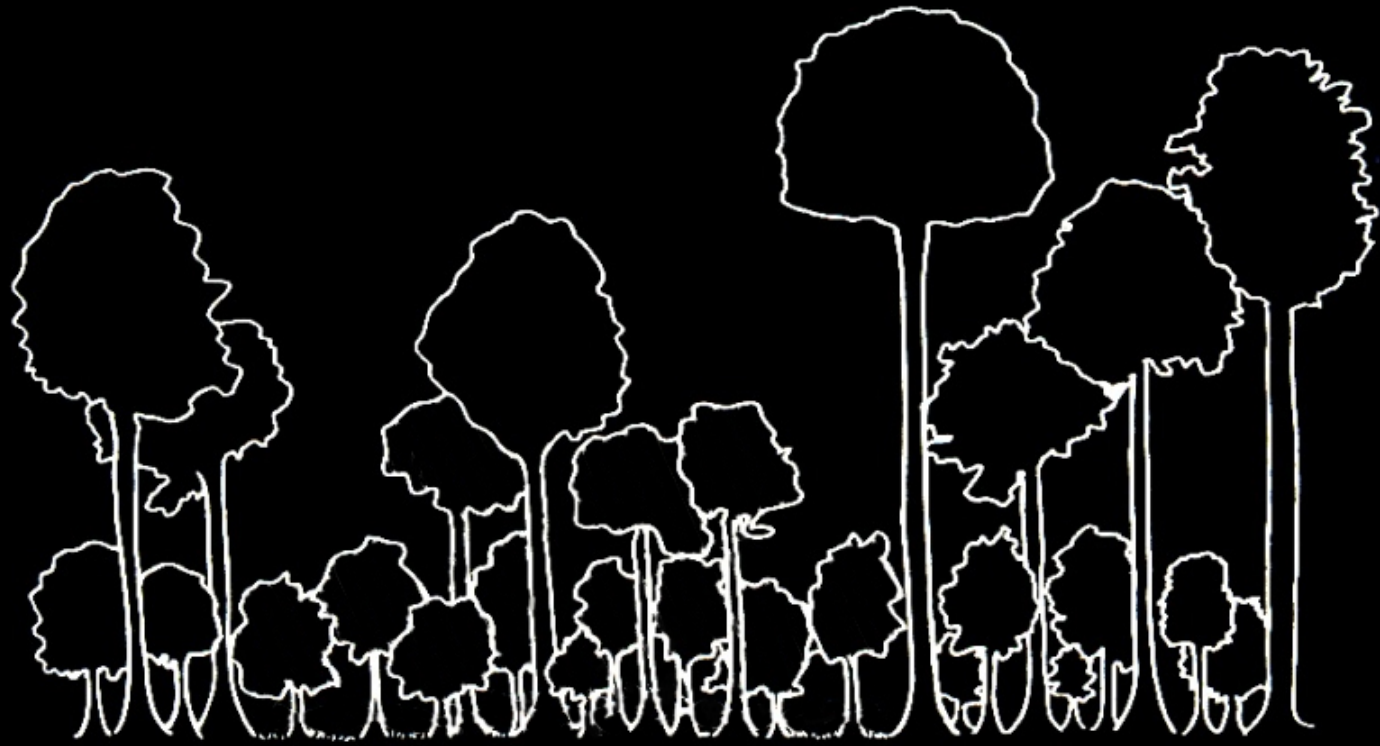


## Hache en pierre polie

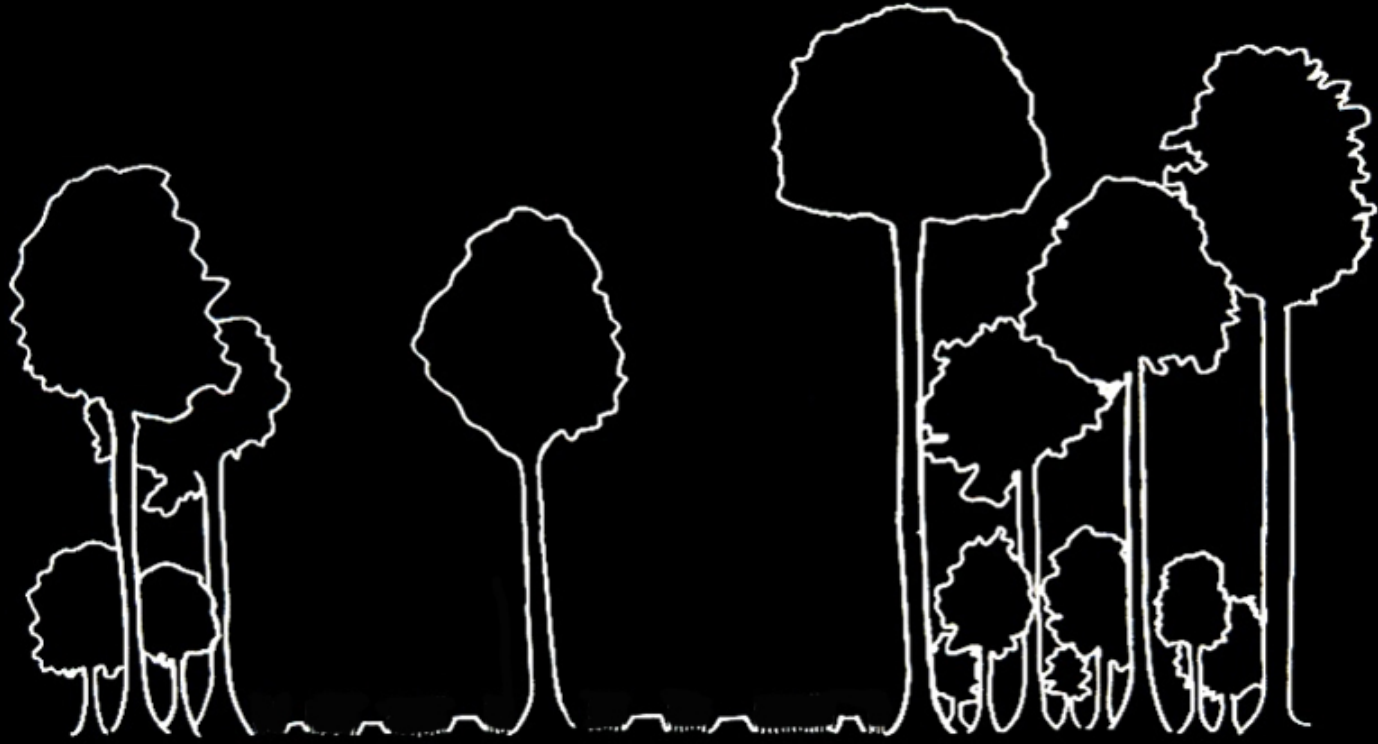
Source : Wikimedia commons



Eglope (*Aegilops*)

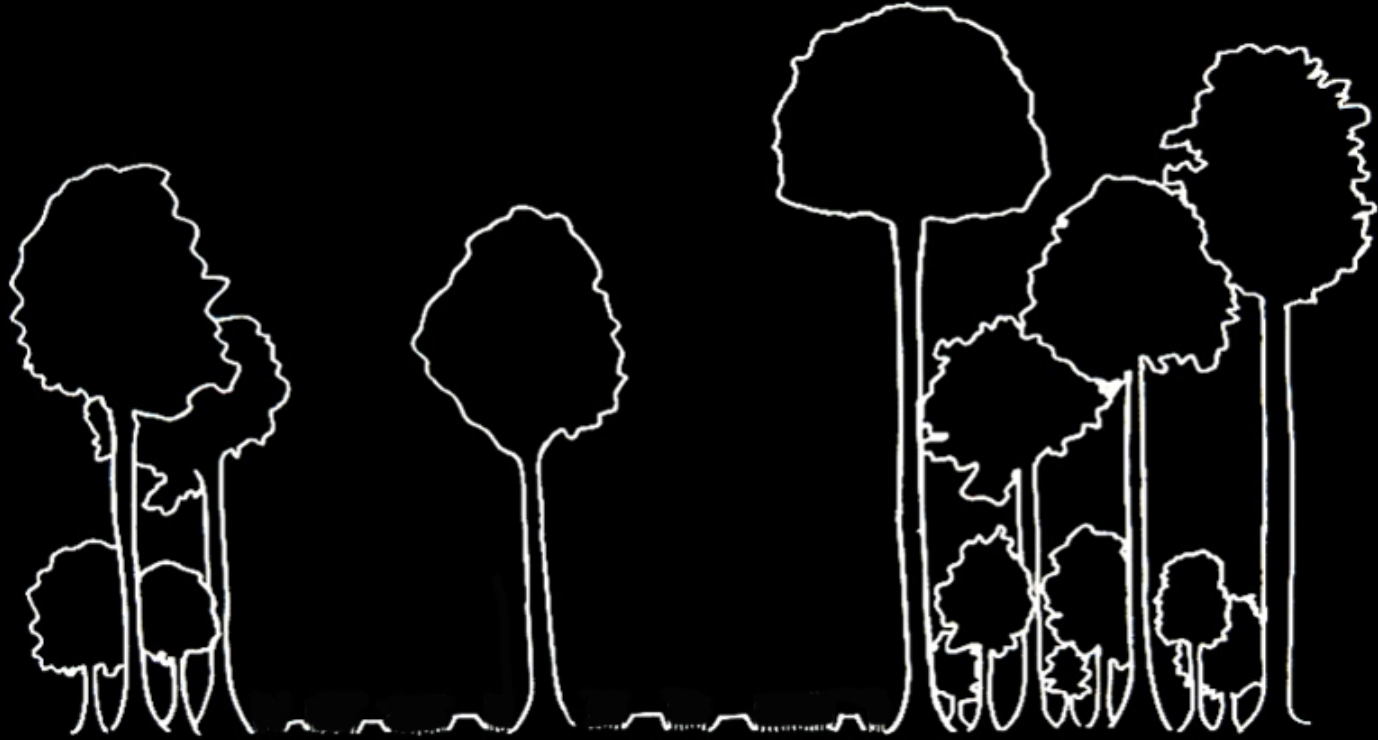






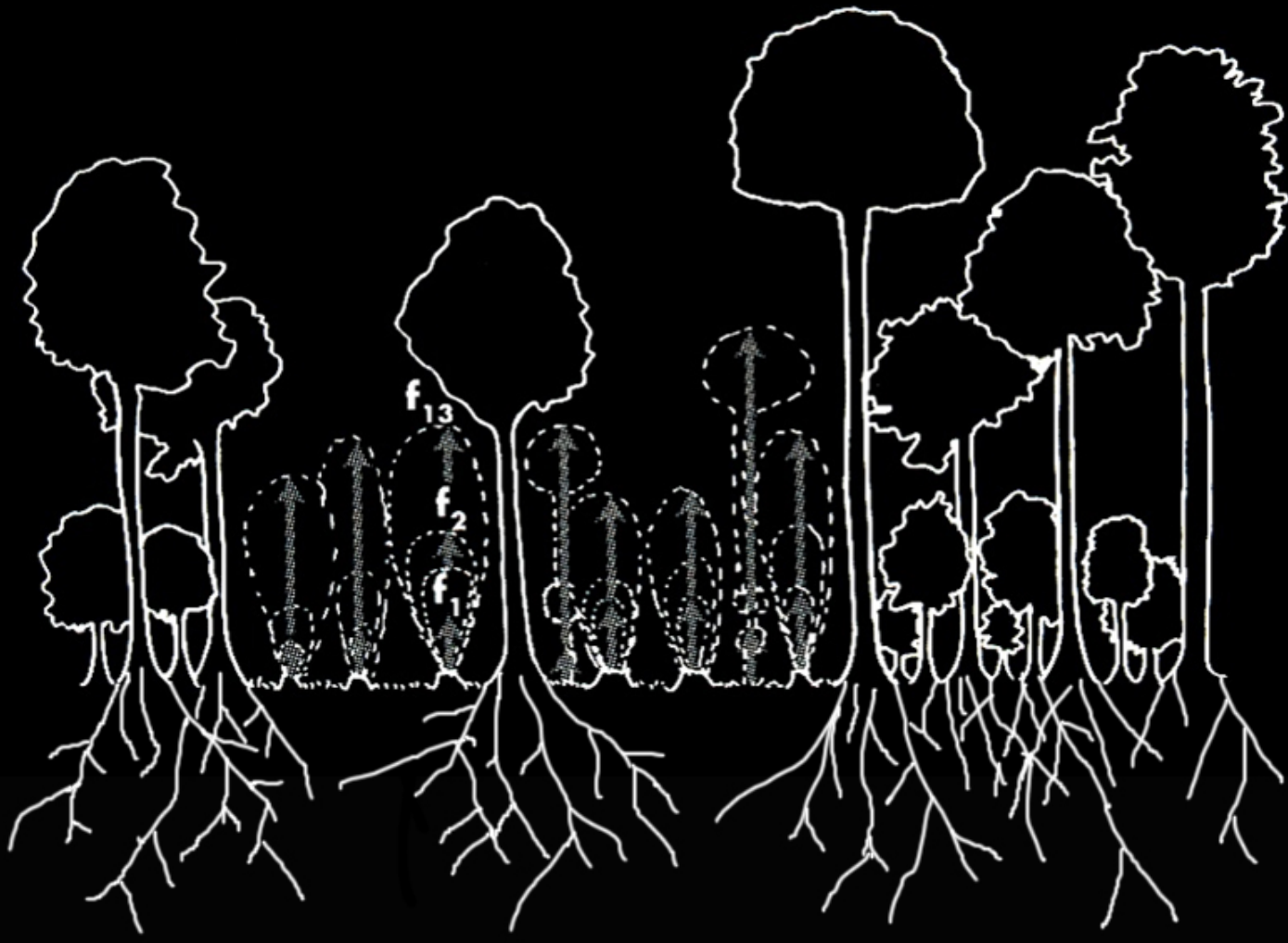


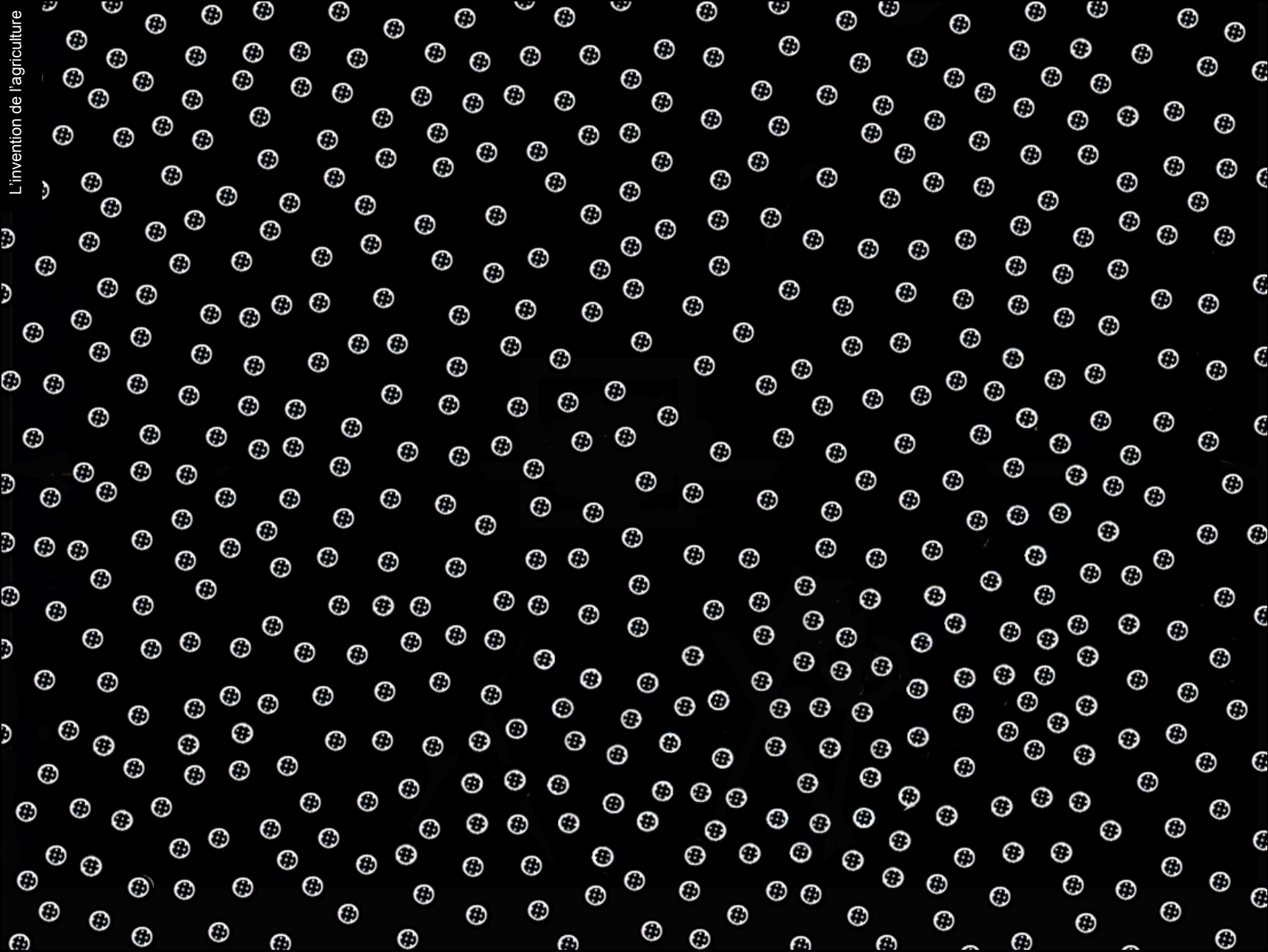


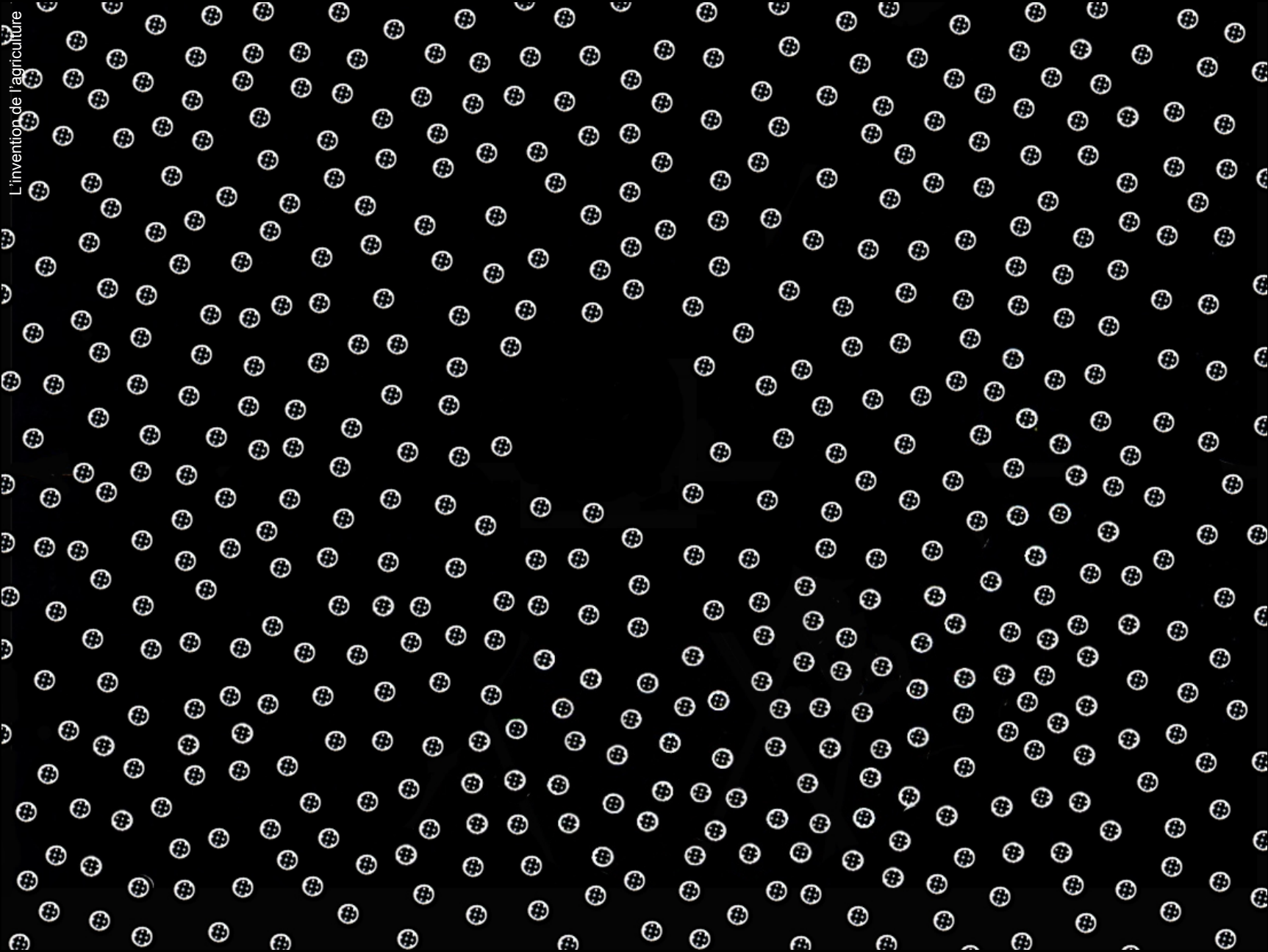


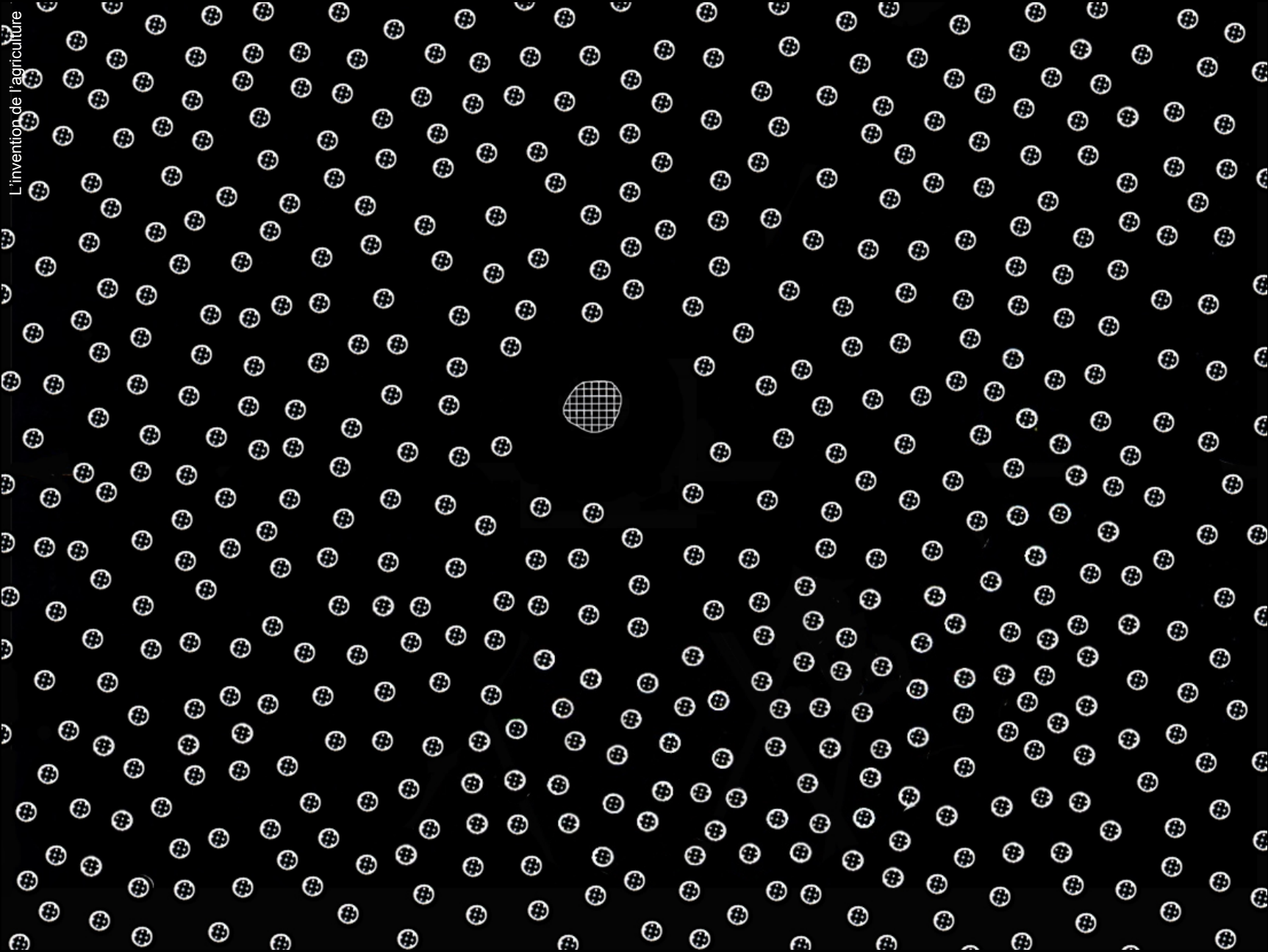


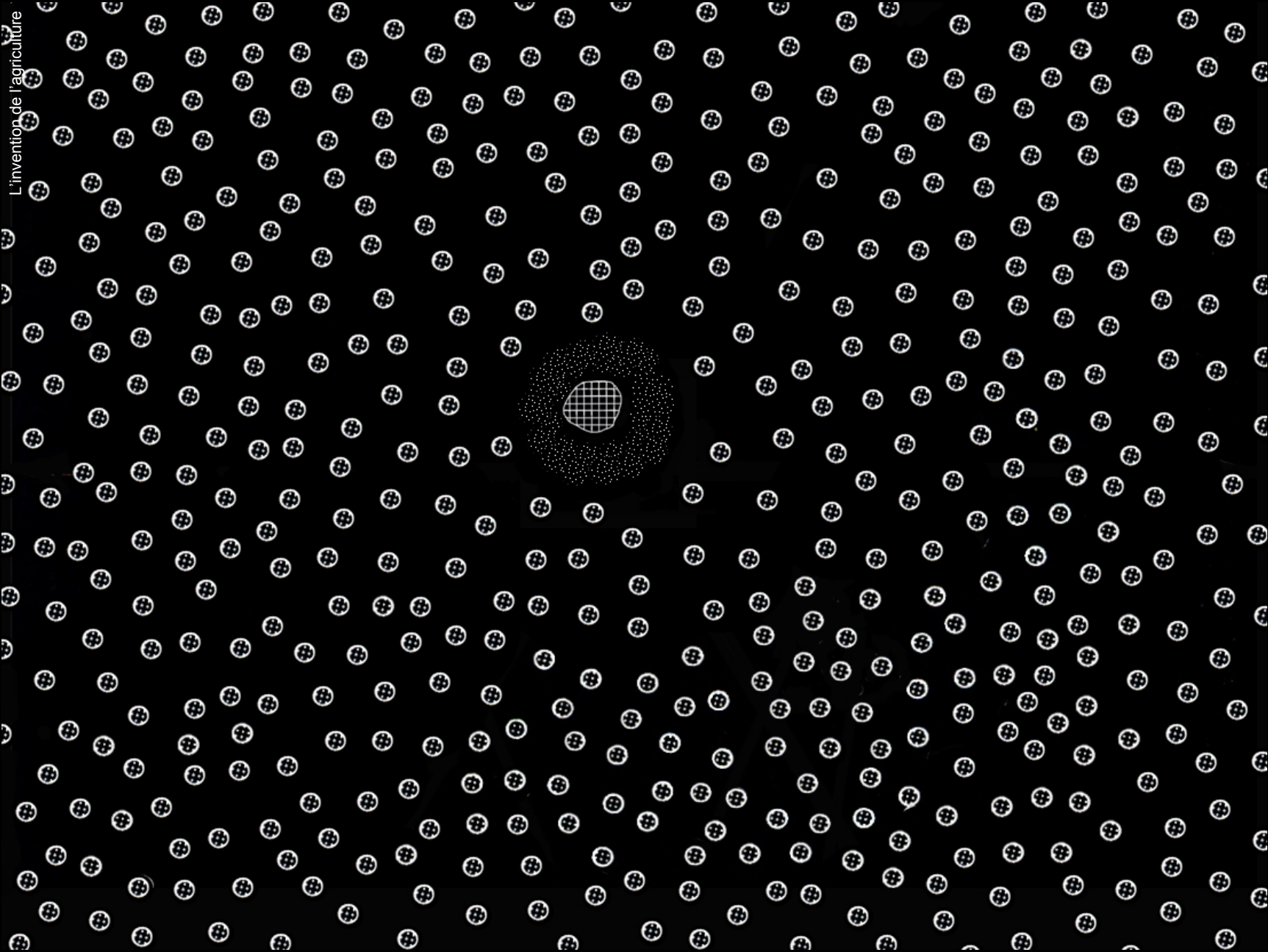




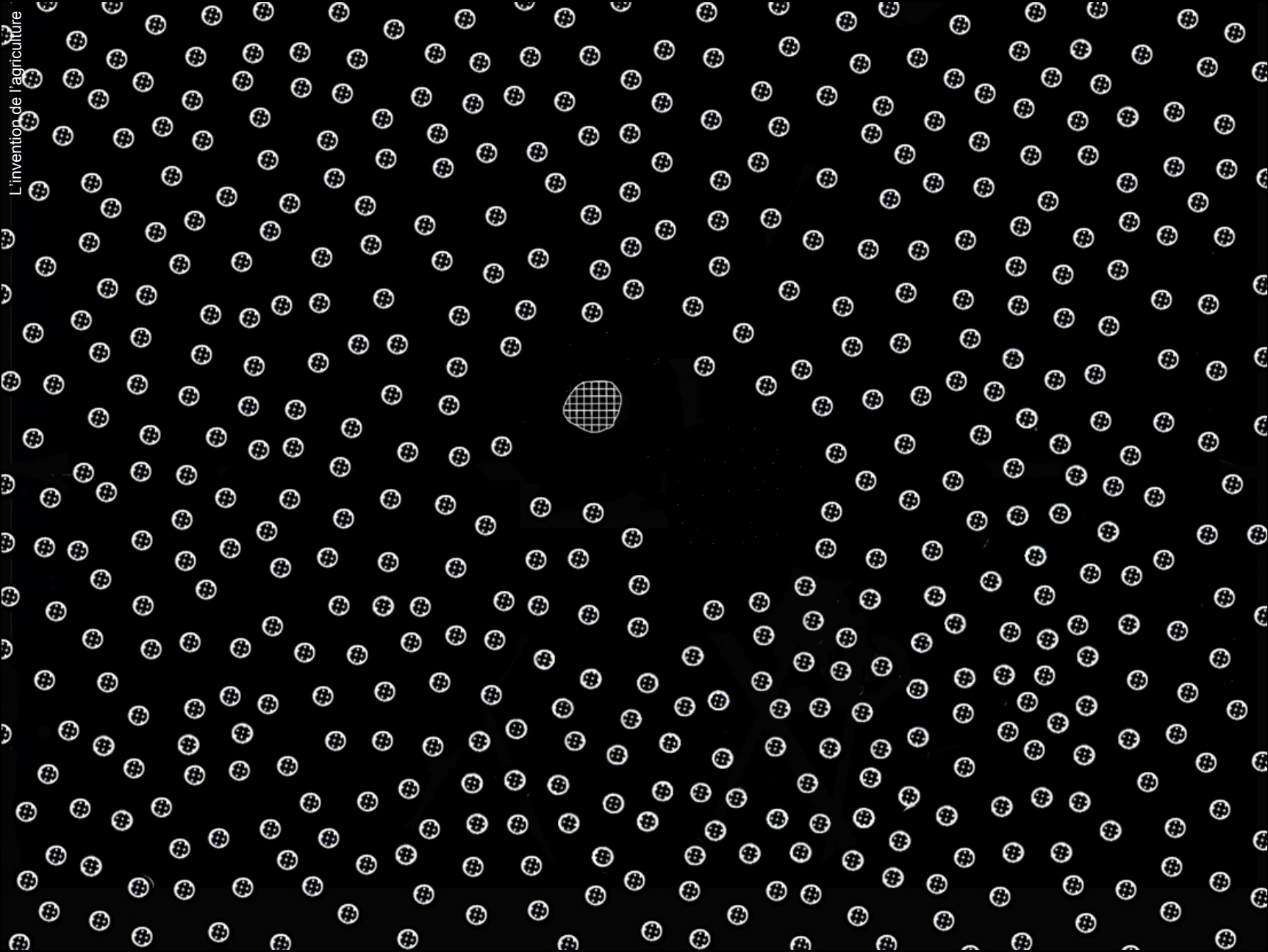


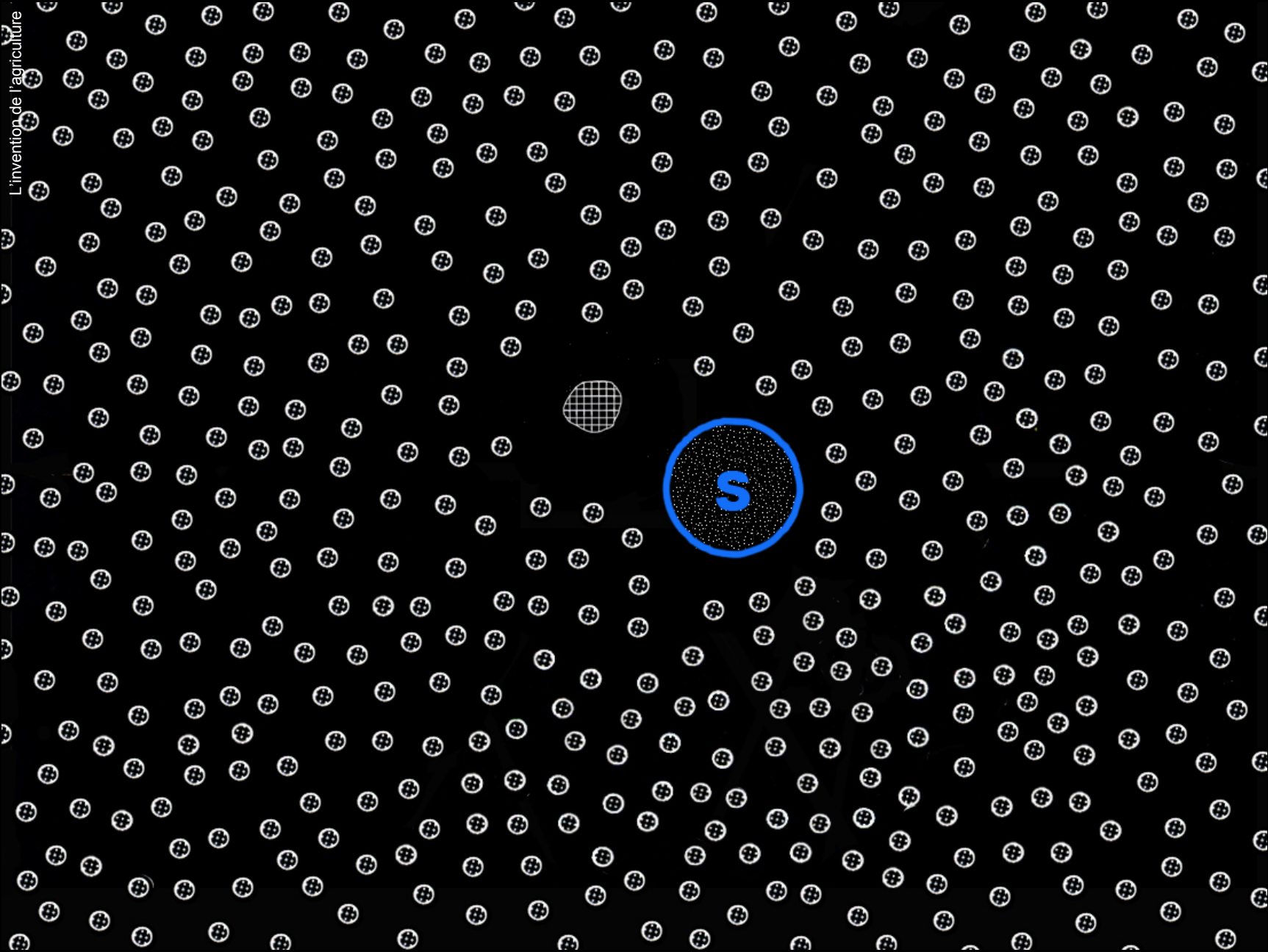




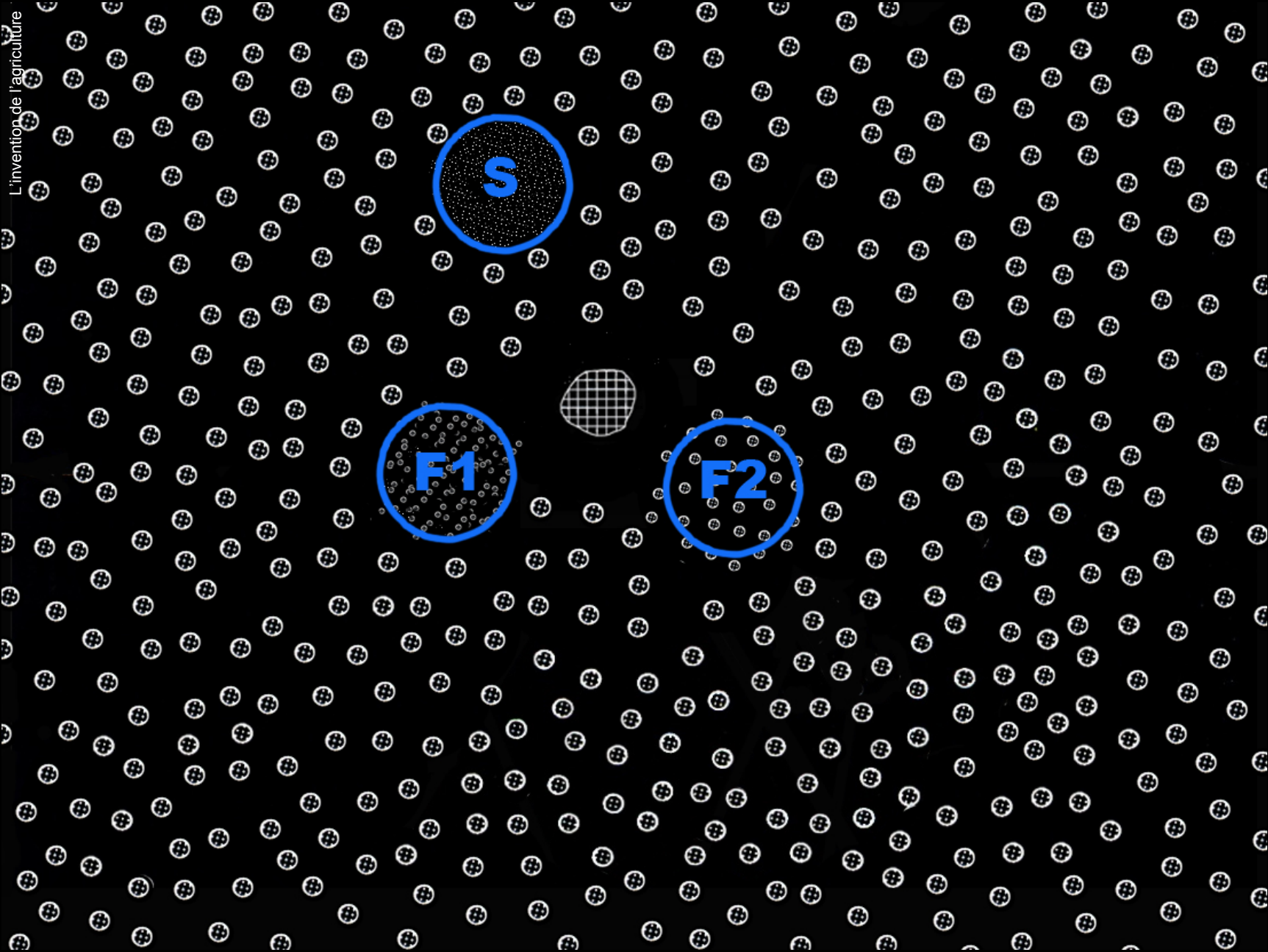








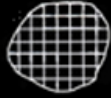


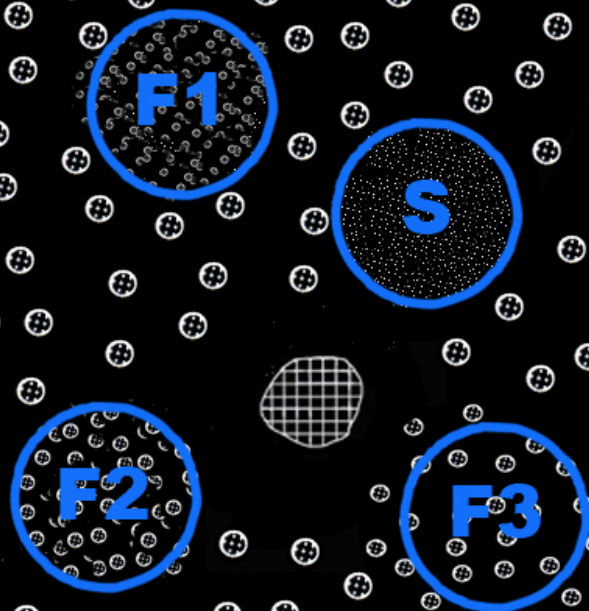


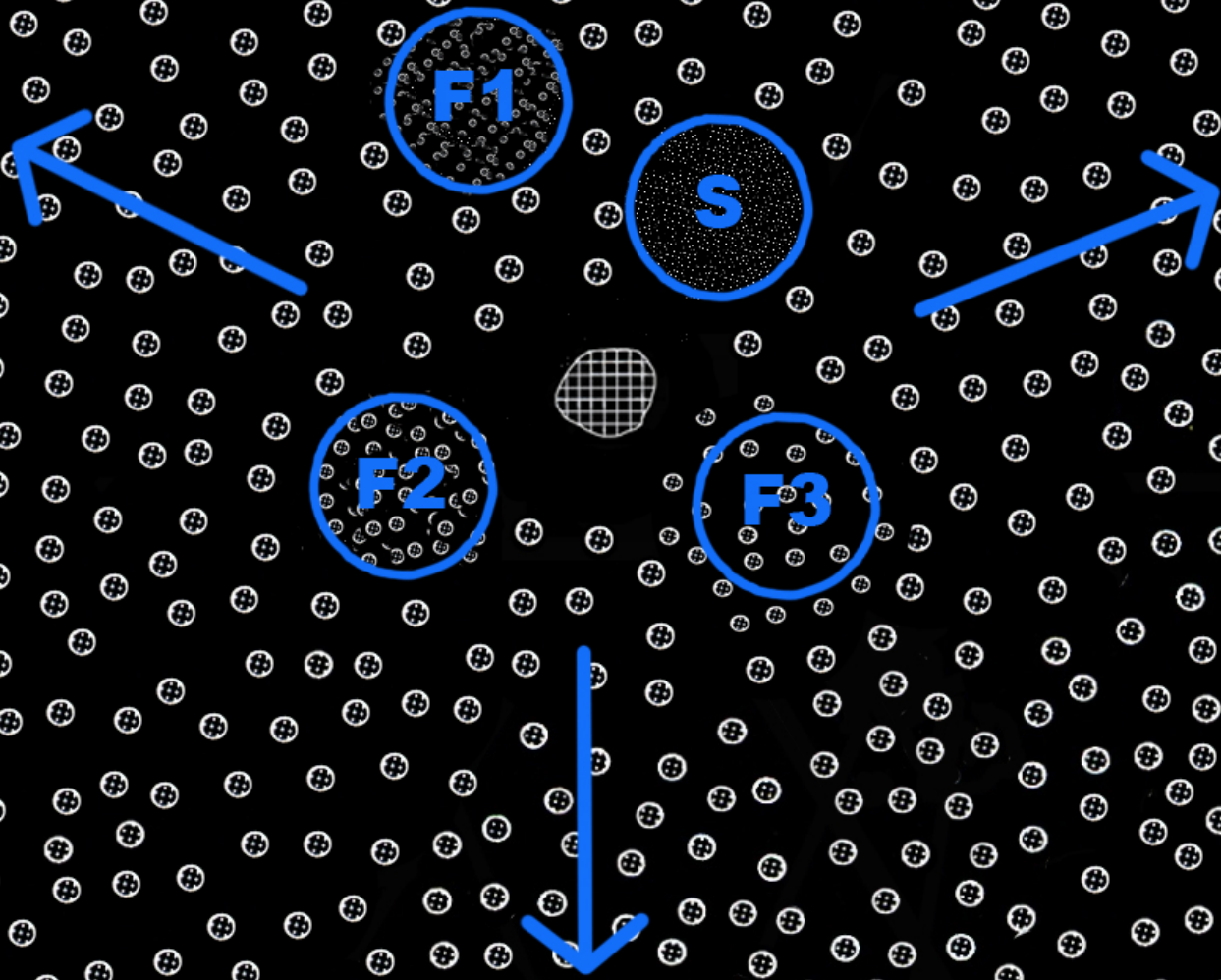
S

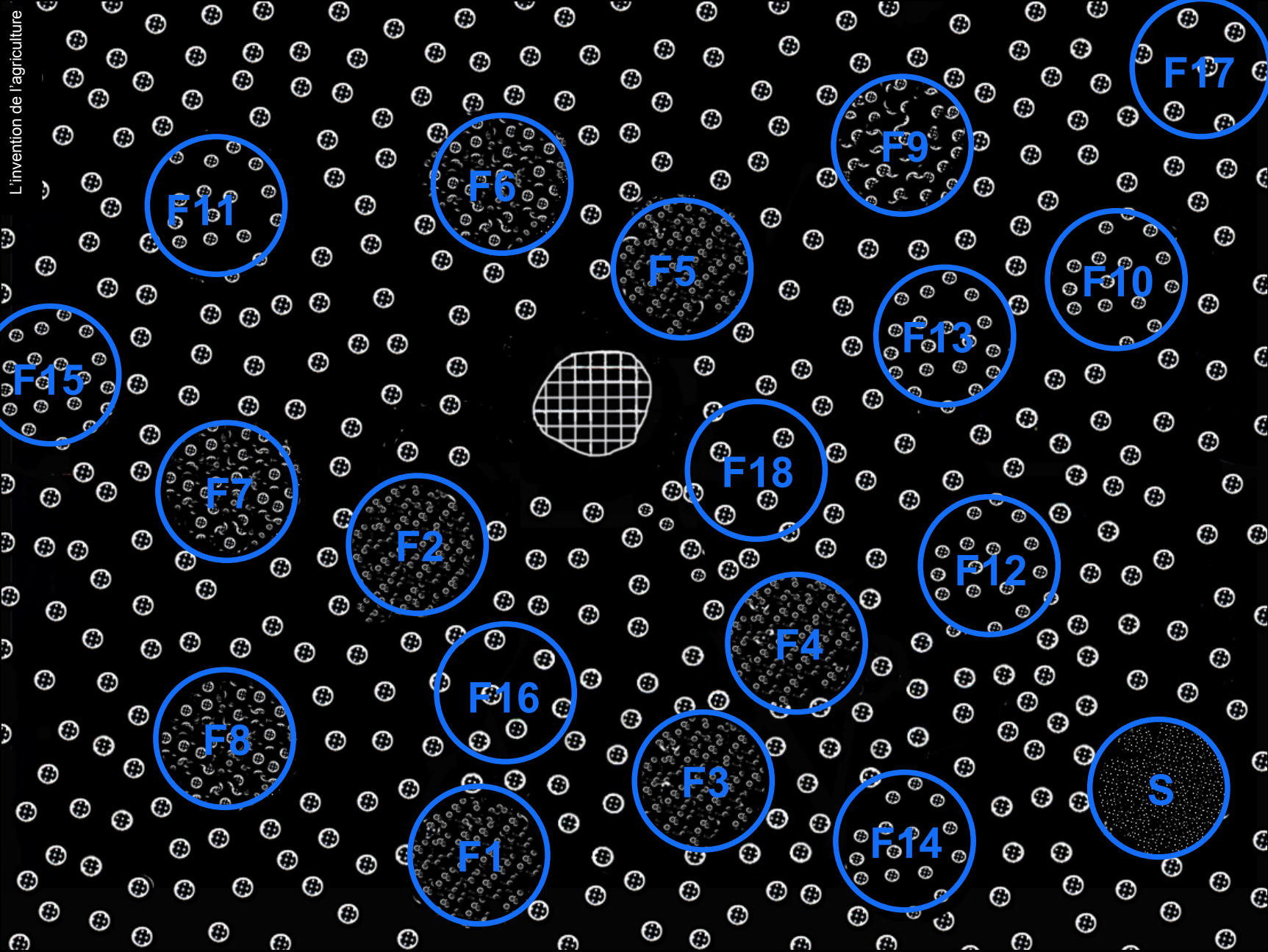
F1

F2









F11

F6

F9

F17

F5

F10

F13

F15

F7

F18

F2

F12

F8

F16

F4

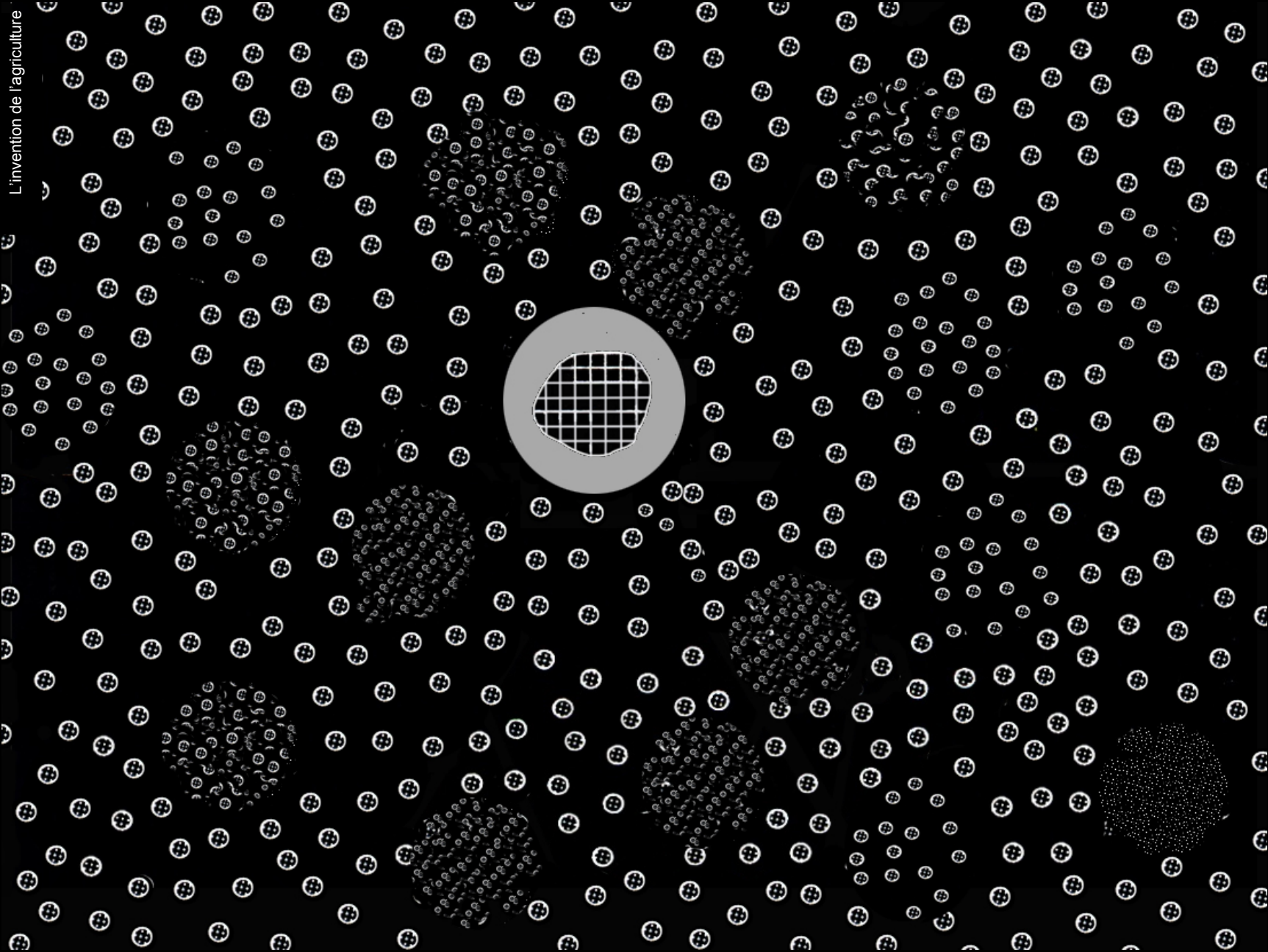
F1

F1

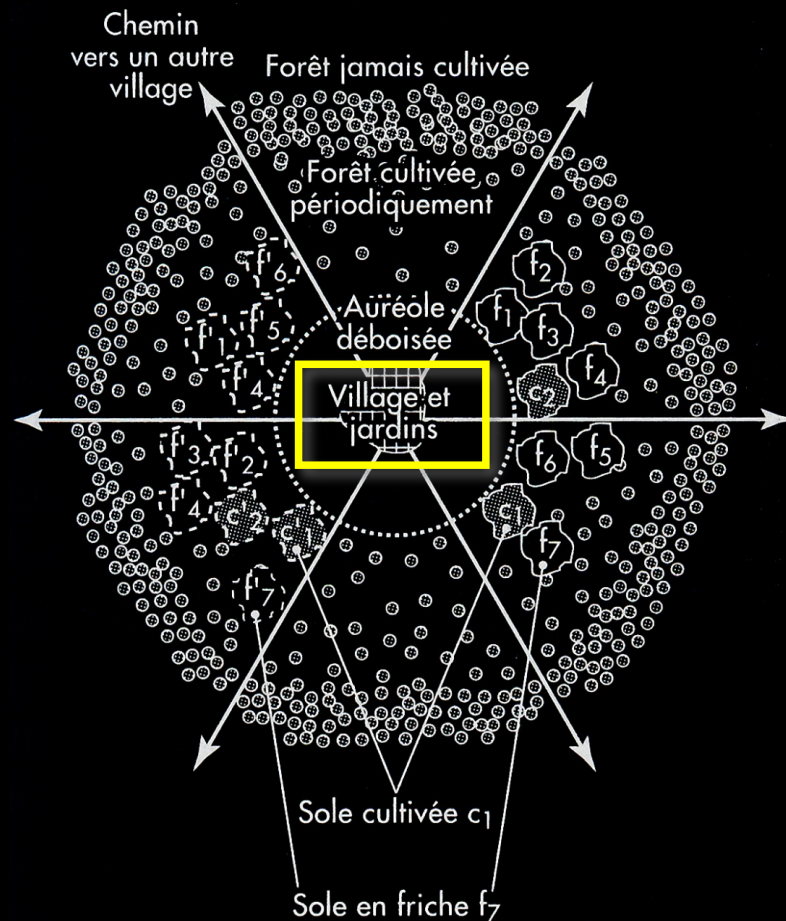
F3

F14

S







Premières formes de culture en milieu boisé, sur abattis-brûlis

*agriculture forestière*



14 chromosomes



42 chromosomes

## La domestication des espèces

Sélection "massale"

De l'*Aegilops* au *Triticum*

L'invention du blé

« La maîtrise de la mutation, qui nous inquiète voire nous anguisse à juste titre, s'inscrit cependant dans la ligne naturelle de l'évolution de l'agriculture. » (Michel Serres)



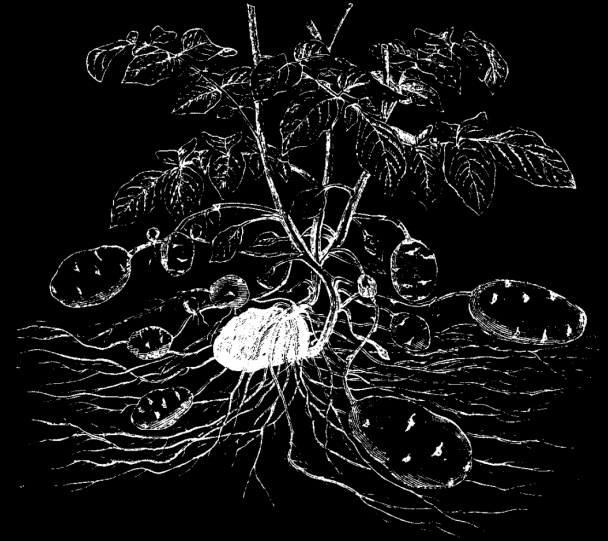
Teosinte



Modern Corn

## La domestication des espèces

Du téosinte au maïs : les résultats de la génétique aztèque.



Antoine Parmentier  
1737-1813



Le mémorial de la famine à Dublin

## La domestication des espèces

Il n'existe pas de forme sauvage de la pomme de terre. Issue de croisements mal connus entre diverses espèces de Solanacées, elle est un pur produit de la génétique Inca.

# Hydro-agriculture



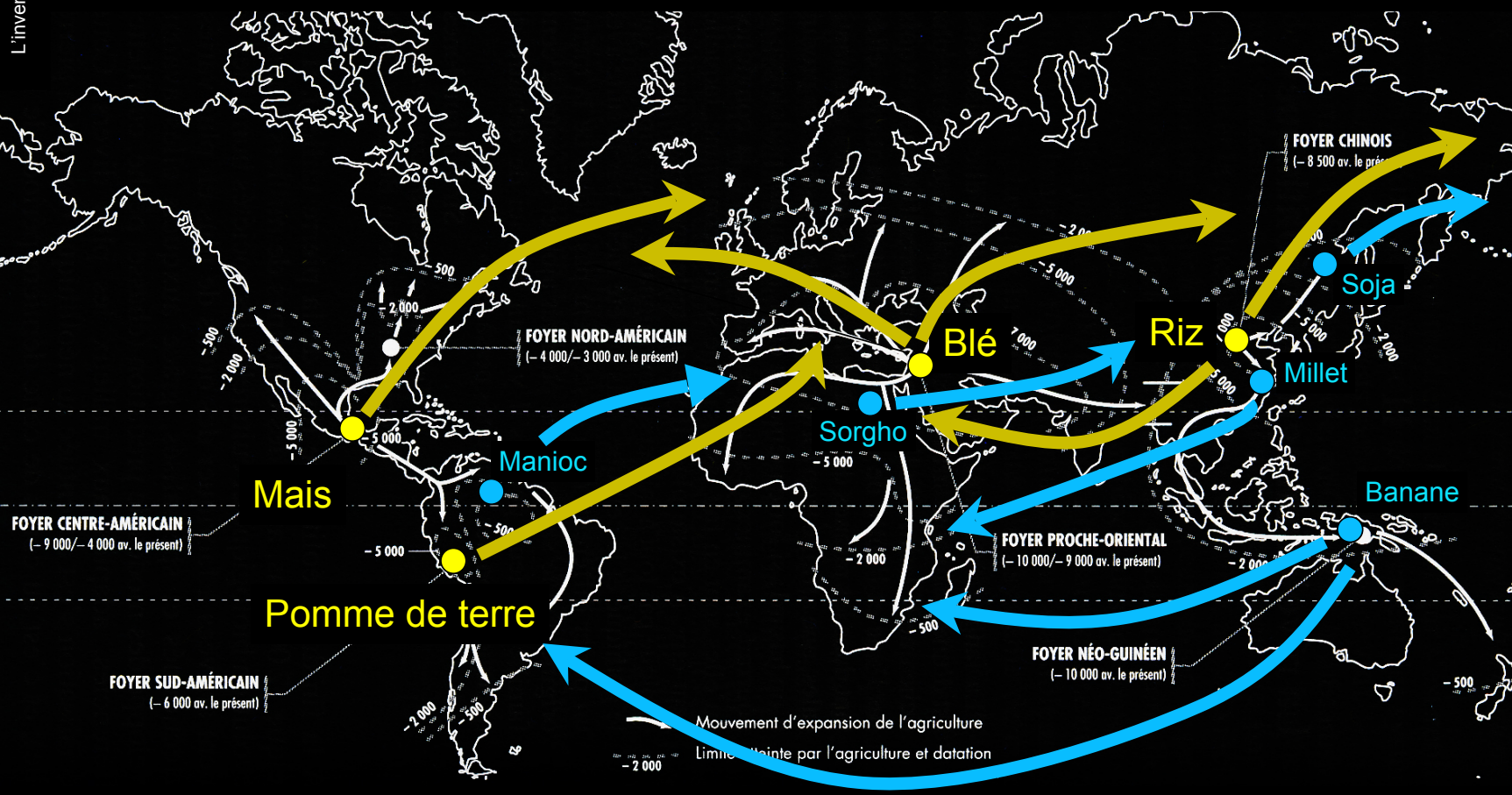
La tombe de Sennedjem, photo JF Bradu

Un impact environnemental beaucoup plus fort (fleuves détournés, territoire aménagé pour l'irrigation) pour une population bien plus nombreuse (250 millions)

Avec l'hydro-agriculture, ce sont les crues des fleuves qui renouvellent la fertilité des sols, grâce à la sédimentation des éléments minéraux issus du bassin versant. D'abord naturelles, les crues sont ensuite organisées par de complexes réseaux d'irrigation.

# Les grandes migrations des systèmes agro-alimentaires

L'invention de l'agriculture



D'après Mazoyer - Roudart (2002)

# Foyers d'origine de la révolution agricole néolithique

Les quatre foyers présentés correspondent aux quatre principaux lieux où a émergé l'agriculture et donc la civilisation. Quatre plantes y sont associées, le blé, le riz, le maïs et la pomme de terre. Ces quatre plantes ont constitué durant toute l'histoire de l'humanité la base de son alimentation. Elles sont encore aujourd'hui les quatre plantes les plus consommées au monde.

D'autres plantes étaient cultivées avec elles, qui assuraient la diversité de l'alimentation ou des fonctions non alimentaires (comme le coton). Mais ce qui a toujours permis l'accroissement démographique, c'est la productivité de ces quatre plantes, qui assurent l'approvisionnement en sucres lents, donc en calories alimentaires.

## **Le blé**

Il apparaît, en même temps que l'orge, en Mésopotamie, il y a quelque 10000 ans. Sa culture se répand rapidement autour de la Méditerranée, en Afrique et en Asie. Il est associé à la civilisation sumérienne, considérée comme la plus ancienne, et en accompagne tout le rayonnement culturel (Egypte, Perse, Carthage, Athènes, Rome, etc.).

## **Le maïs**

Même si des foyers secondaires sont attestés (Mississippi) ou supposés (Pérou), c'est au Mexique que le maïs apparaît le plus anciennement (il y a 9000 ans). Il est associé à la civilisation Aztèque et rayonne ensuite en Amérique du Nord et du Sud.

## **Le riz**

Cultivé depuis la plus haute Antiquité en Chine (il y a 8500 ans), dans le delta du Fleuve Jaune (Huang He), il est associé à l'émergence de la civilisation chinoise. Il se répand d'abord en Asie, partout où le climat en permet la culture, puis se répand en direction de l'Europe (fin du 1<sup>er</sup> millénaire en Andalousie, XV<sup>e</sup> siècle en Italie).

## **La pomme de terre**

Les plus anciennes traces connues de sa culture remontent à 6000 ans, sur les berges du lac Titicaca. Sa culture se déplace assez peu avant Christophe Colomb, mais elle est à la base de la civilisation Inca.

*Le foyer néo-guinéen, associé à la canne à sucre, a joué un rôle mineur dans l'histoire. Les calories produites étant sous forme de sucre rapide (saccharose), la canne à sucre n'a pas constitué un mode d'alimentation très efficace et elle ne s'est guère répandue avant que les Européens ne lui trouvent un intérêt condimentaire.*

# Les grandes migrations des systèmes agro-alimentaires

Avec la découverte de l'Amérique par les Européens et, plus généralement, le développement de la navigation, les quatre foyers principaux vont connaître un nouveau rayonnement mondial.

- Le blé traverse l'Atlantique pour conquérir l'Amérique, surtout du Nord. Les Etats-Unis en sont aujourd'hui le premier producteur mondial.

- Symétriquement, la pomme de terre conquiert l'Europe, avec le succès qu'on lui connaît. Elle est aussi largement cultivée en Afrique et en Asie (la Chine en est aujourd'hui le premier pays producteur, devant la Russie et l'Inde).

- Le maïs suivra le même chemin, même si sa répartition actuelle est assez récente puisque les pays septentrionaux ont dû attendre la création de variétés résistantes aux climats froids. La Chine en est aujourd'hui le deuxième producteur mondial, derrière les Etats-Unis.

- Le riz s'est surtout répandu en Asie, où il constitue de loin la principale source d'alimentation. Il est maintenant présent en Afrique, en Europe du Sud, et surtout en Amérique du Nord.

Parallèlement, plusieurs plantes qui n'avaient pas donné lieu à l'émergence de civilisations durables, ont pris de l'importance ailleurs que dans leur région d'origine.

- Le manioc, qui était cultivé au nord du Brésil, est devenu la plante la plus consommée en Afrique, et la cinquième plante la plus consommée au monde.

- Le sorgho, originaire du nord-est de l'Afrique, s'est surtout répandu en Amérique et en Chine.

- Le millet, qui a accompagné le riz aux débuts de l'agriculture chinoise, s'est répandu dans de nombreux pays d'Afrique où il résiste assez bien à la sécheresse.

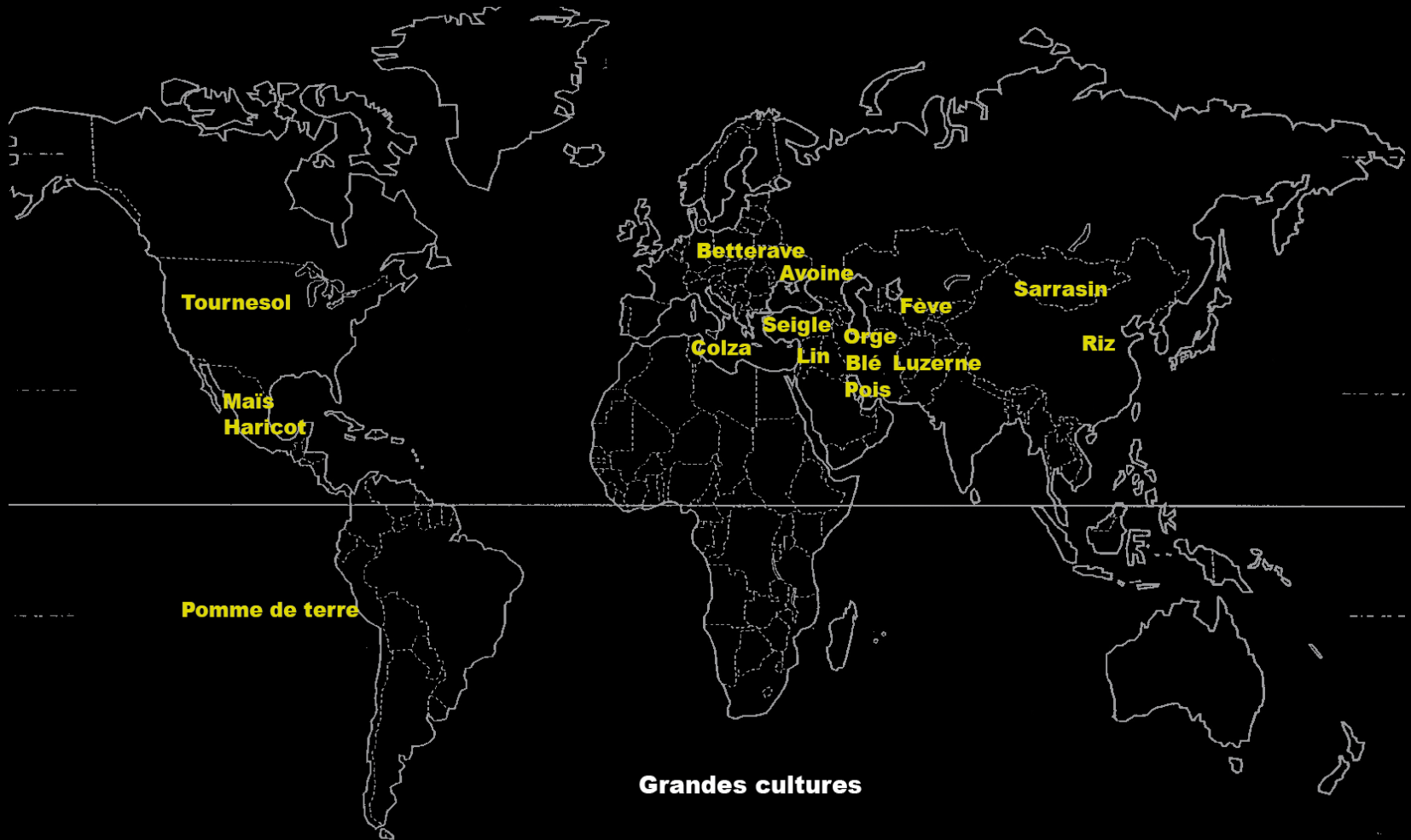
- La banane, connue depuis 7000 ans, n'a pas joué un rôle important dans les révolutions agricoles néolithiques. Elle s'est répandue d'une part comme fruit sucré apprécié des pays occidentaux, et d'autre part comme aliment de base sous la forme de « banane plantain », qui constitue aujourd'hui la sixième plante la plus consommée au monde, particulièrement répandue en Afrique.

- Le soja, cultivé en Chine et en Inde depuis le deuxième millénaire av J-C, est cultivé en Amérique depuis le 19<sup>e</sup> siècle. Les Etats-Unis produisent aujourd'hui plus de la moitié du soja mondial.



# Le voyage des plantes

Origine des espèces agricoles cultivées en France



# Le voyage des plantes

Origine des espèces agricoles cultivées en France



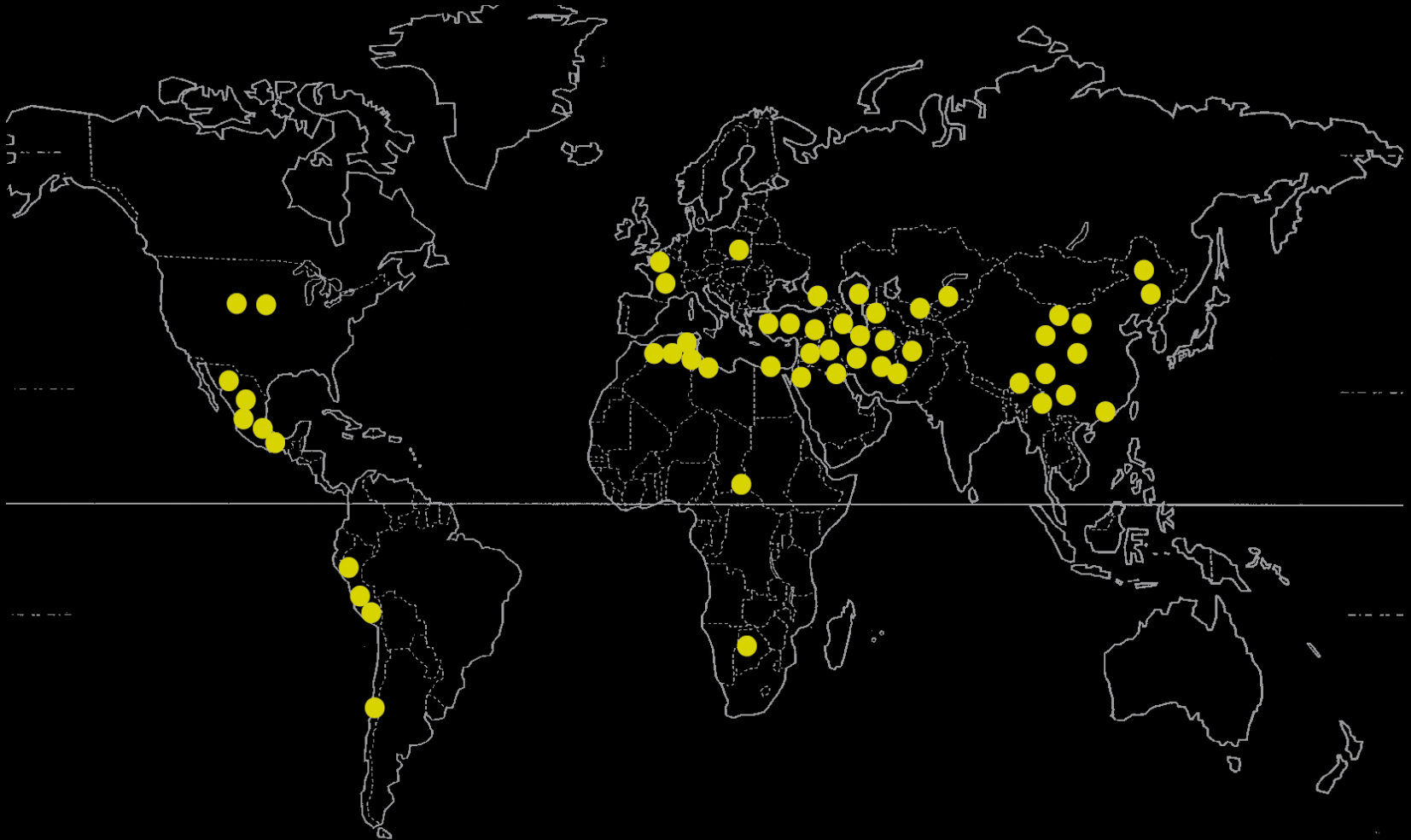
# Le voyage des plantes

Origine des espèces agricoles cultivées en France



# Le voyage des plantes

Origine des espèces agricoles cultivées en France



# Le voyage des plantes

## Origine des espèces cultivées en France

### Note sur les trois cartes :

Ces trois cartes sont données à titre indicatif. Elles ne rassemblent pas un état exhaustif des connaissances disponibles sur le sujet, mais visent simplement à donner une idée générale des voyages qu'ont effectué la plupart des espèces végétales actuellement cultivées en France.

L'agriculture est loin d'être apparue partout sur la planète. Elle a pris naissance dans ces « foyers » que montre la carte de Mazoyer présentée sur les diapos précédentes. Ce qu'il importe de retenir, c'est que dans la plupart des régions du monde l'agriculture est un savoir-faire importé. Et cette importation s'est faite, à différents moments de l'histoire, avec l'importation concomitante des espèces cultivées.

Les données montrées sur ces cartes doivent être relativisées, pour plusieurs raisons :

- La connaissance de l'histoire de l'agriculture et des espèces cultivées est en constante progression. Elle suit les progrès de l'archéologie qui évolue très vite avec les techniques modernes d'investigation.
- L'origine de certaines plantes est encore incertaine et peut faire l'objet de controverses. Je n'ai pas mentionné ici la diversité des hypothèses, lorsqu'il y en a plusieurs.
- Plusieurs espèces sont le résultat de croisement entre des souches issues de différentes régions du monde, qu'il aurait été difficile de cartographier sans affecter la lisibilité du document. La fraise, par exemple, fait son entrée en Europe au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, rapportée du Chili par un voyageur au nom prédestiné : Amédée-François Frézier. Elle est rapidement croisée avec des espèces d'Amérique du Nord et, selon certains auteurs, avec des souches originaires de Chine. Les variétés vantées aujourd'hui pour la plus grande « authenticité » de leur goût, comme la Gariguettes ou la Mara des bois, sont des productions obtenues par l'INRA dans les années 1970 à partir de ces différentes souches croisées avec la fraise des bois (*Fragaria vesca*) spontanée dans les forêts françaises.

# Domestication des animaux



Chien : -15000

Chèvre, mouton : -8000

Bœuf, zébu : -8000

Porc : -7000

Chat : -7000

Poule : -6000

Ane : -5000

Cheval : -4000

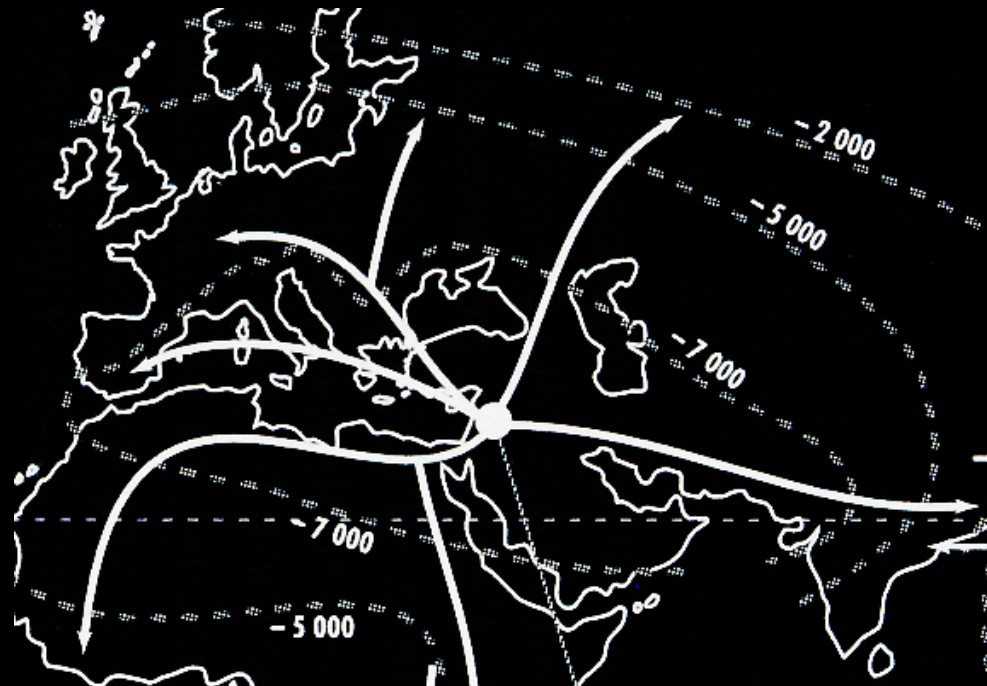
Lama : -3500

Chameau : -3000

Dromadaire : -2500

Dinde : +500

# Expansion du foyer proche-oriental en Europe





# Agriculture et ville

de la révolution agricole néolithique aux fermes verticales

L'invention de l'agriculture

## 2 Le temps de la jachère

Révolution agronomique et industrielle

Étalement urbain

Autosuffisance alimentaire des villes, une utopie ?



## La jachère

Une technique qui permet de ne plus dépendre des rivières pour la fertilisation des sols mais qui nécessite le défrichage de la forêt (essartage)



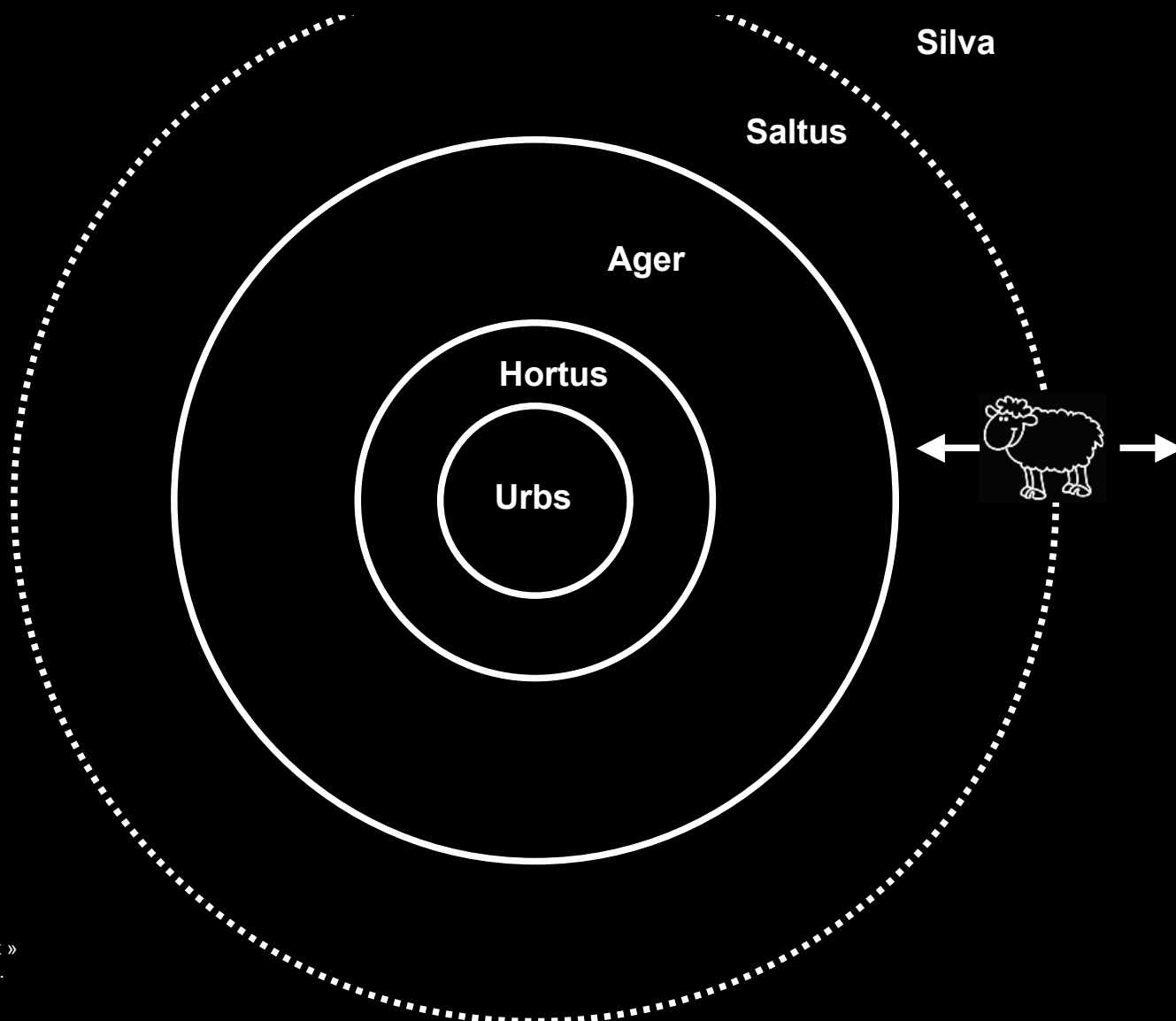
En Europe, la pratique de la jachère se répand durant l'Empire Romain

Et se développe jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle

75 % des forêts européennes détruites

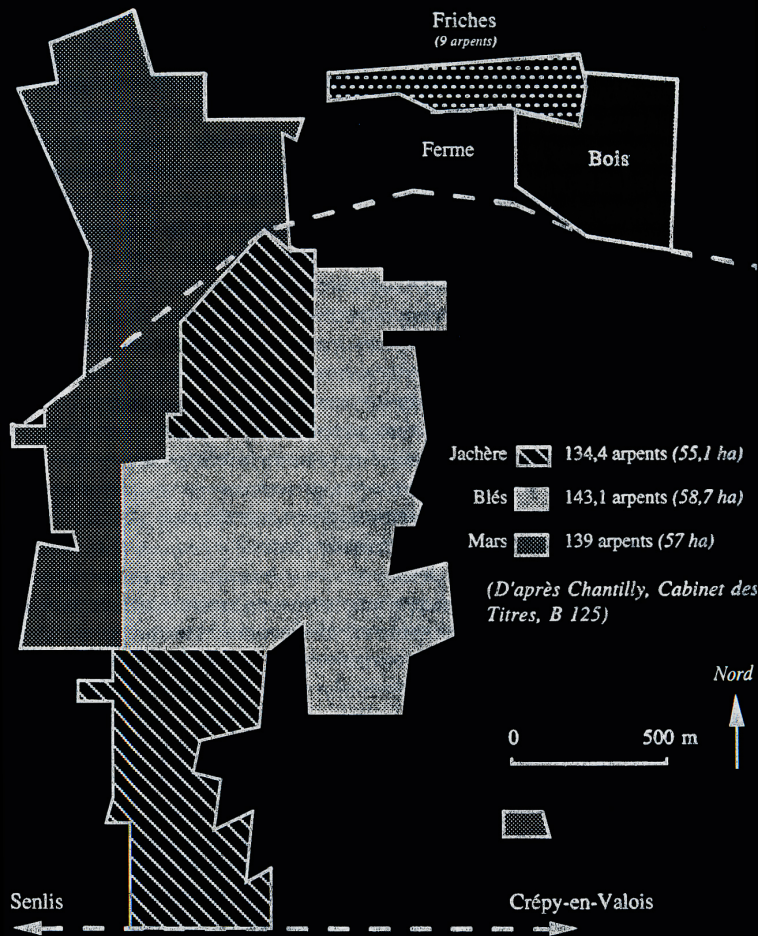
La population mondiale atteint 1 milliard

# Fertilisation et organisation spatiale de l'agriculture du temps de la jachère

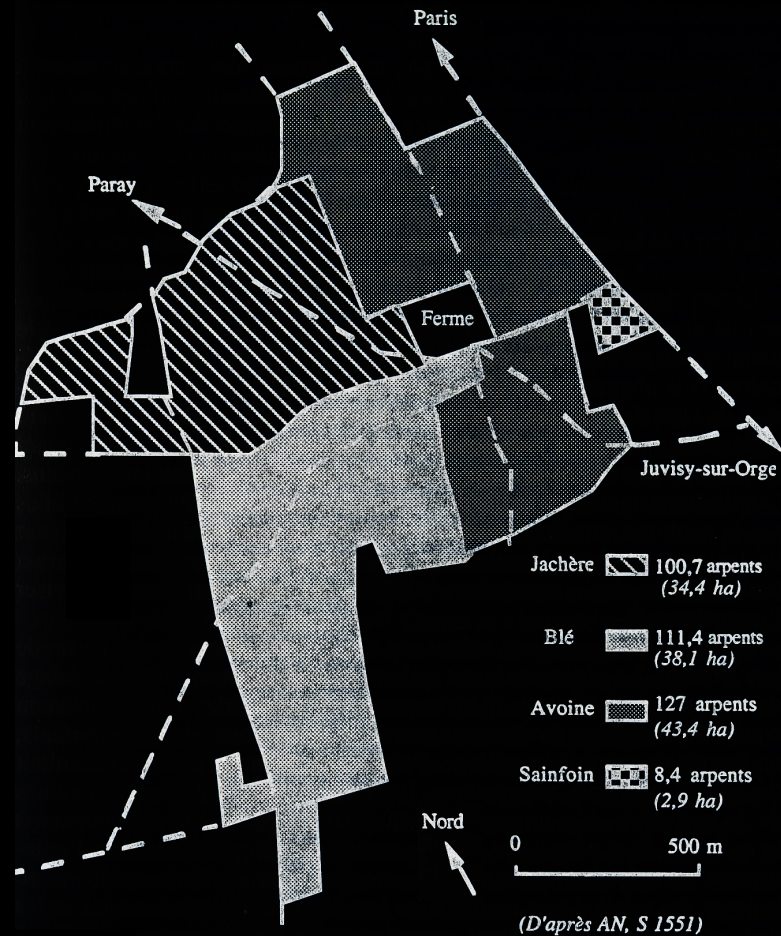


Le temps de la jachère

Schéma inspiré du modèle des « anneaux » de Von Thünen (1826).



Ferme de Chaversy (Oise), 171 ha



Ferme de Contin (Essonne), 119 ha

Deux fermes franciliennes du XVI<sup>e</sup> siècle et leur assolement



# Agriculture et ville

de la révolution agricole néolithique aux fermes verticales

L'invention de l'agriculture

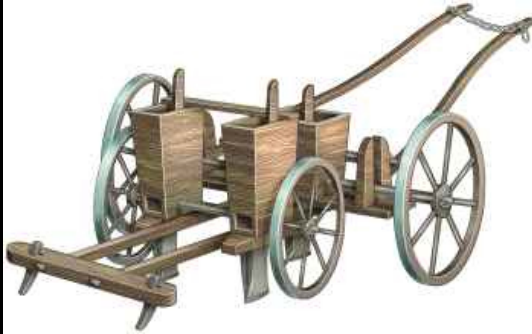
Le temps de la jachère

## 3 Révolution agronomique et industrielle

Étalement urbain

Autosuffisance alimentaire des villes, une utopie ?

## La révolution agronomique du XVIII<sup>e</sup> siècle



Invention du semoir  
Jethro Tull 1701



Invention de la Moissonneuse  
Mac Cormick 1831



La révolution agronomique du XVIII<sup>e</sup> siècle permet une augmentation importante des rendements (le semoir de Jethro Tull multiplie par 8 les rendements de blé). Elle libère de la main-d'œuvre, et permet ainsi la révolution industrielle qui suivra.

# Une modernisation de la mécanisation agricole qui commence avec la création des grands chevaux de trait



La plupart des races de grands chevaux de trait apparaissent au XVIII<sup>e</sup> siècle, d'abord pour la traction des véhicules.

Le Percheron, le plus répandu des chevaux de labour, apparaît dans le monde agricole en 1830.

Aux Etats-Unis, on développe les machines destinées à la grande culture pour des attelages de 30 à 50 chevaux (photos de gauche, une moissonneuse à la fin du XIX<sup>e</sup>).



# L'agriculture du XX<sup>e</sup> siècle



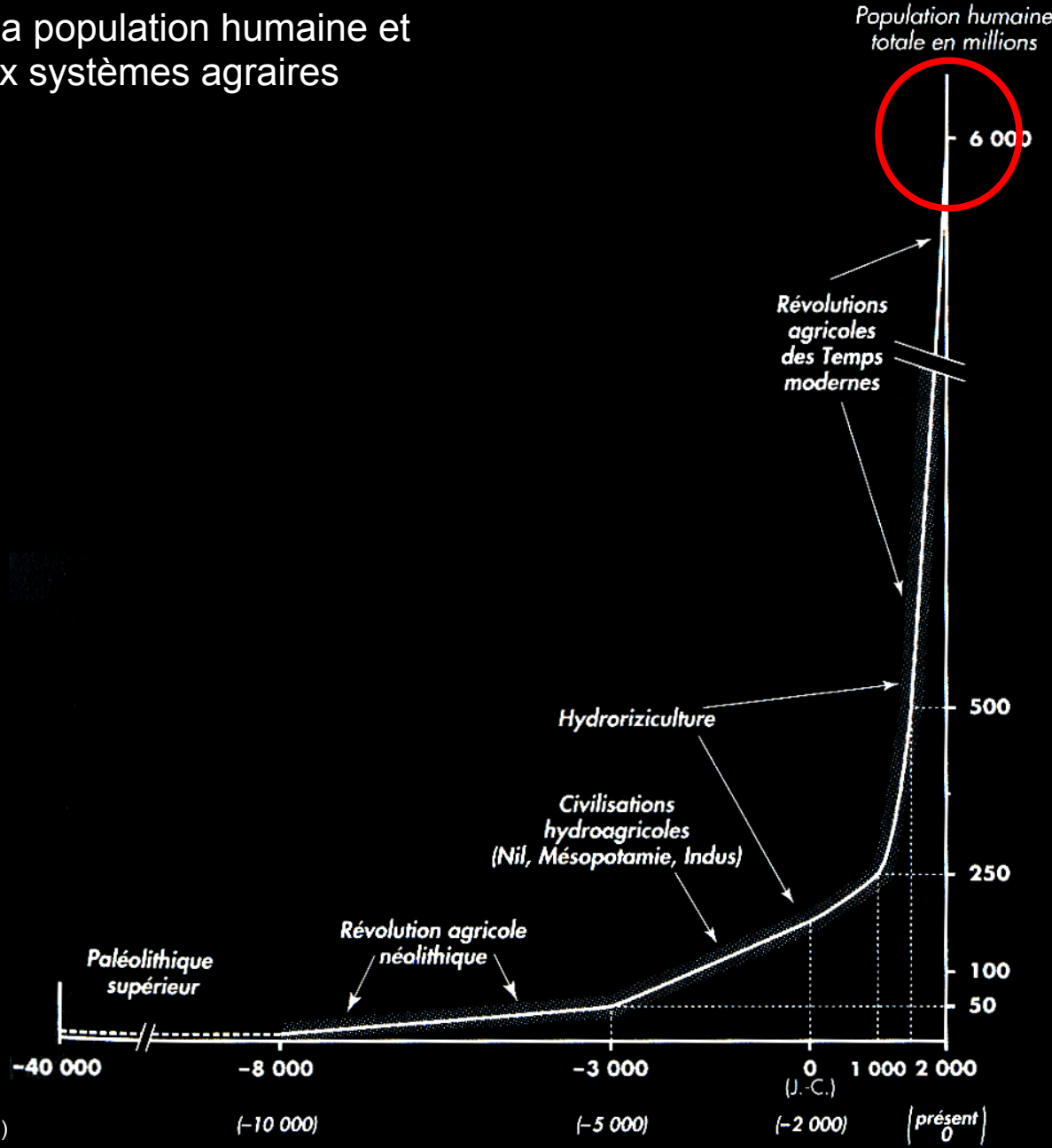
De nouveaux intrants, de nouveaux impacts environnementaux



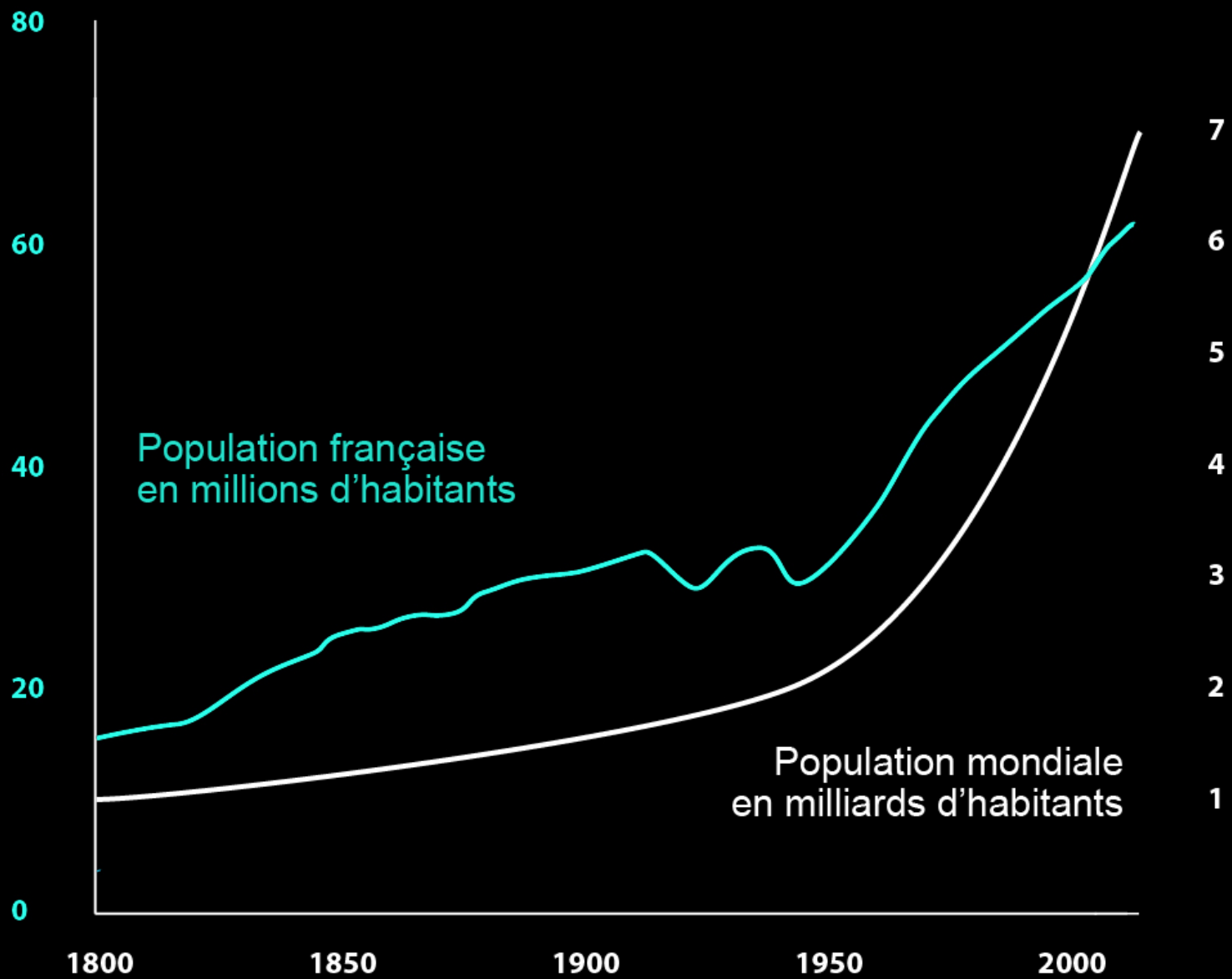
Population : 7 milliards en 2010



# Evolution de la population humaine et des principaux systèmes agraires





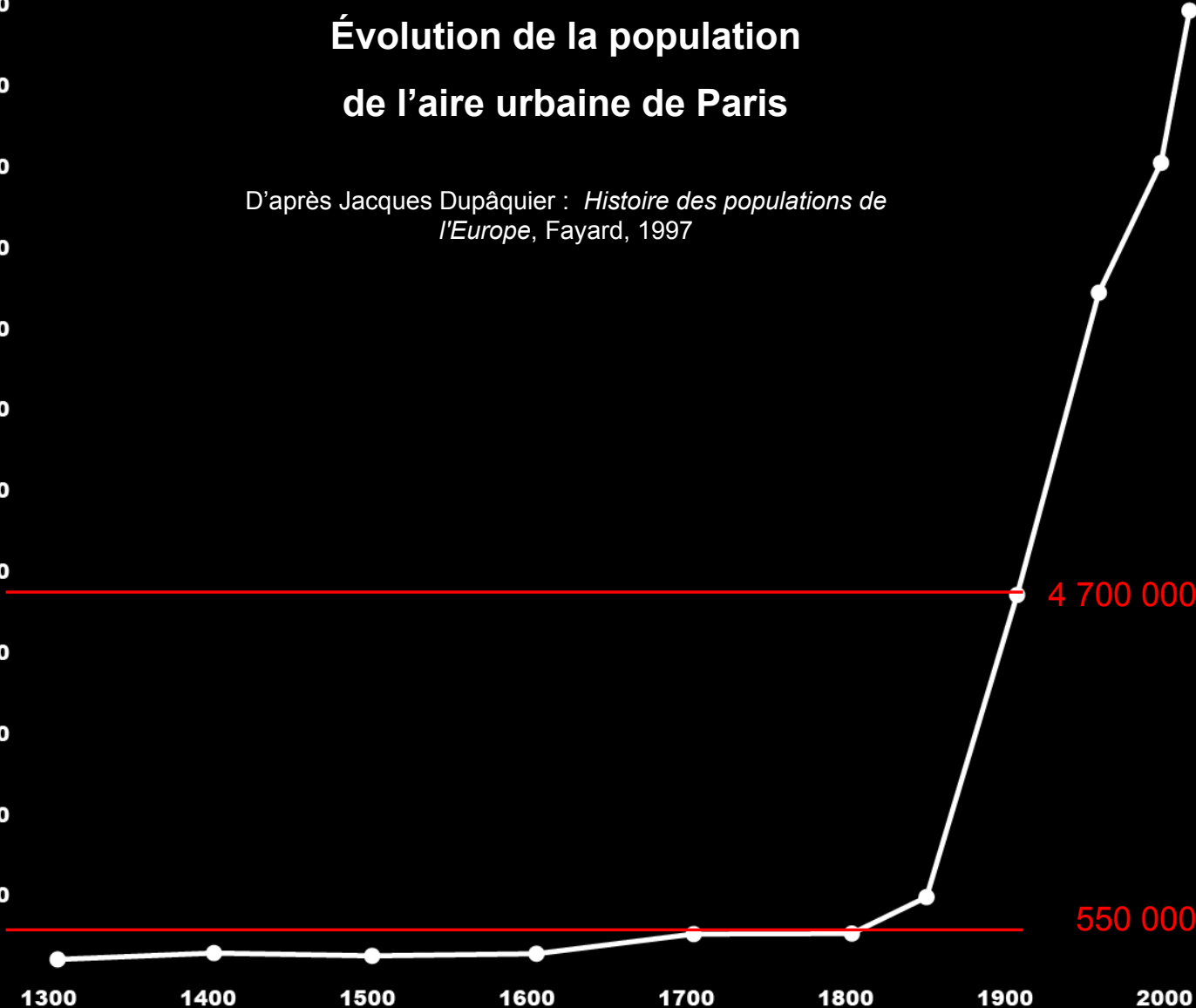


# Évolution de la population de l'aire urbaine de Paris

D'après Jacques Dupâquier : *Histoire des populations de l'Europe*, Fayard, 1997

12 000 000  
11 000 000  
10 000 000  
9 000 000  
8 000 000  
7 000 000  
6 000 000  
5 000 000  
4 000 000  
3 000 000  
2 000 000  
1 000 000

1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000



4 700 000

550 000