

L'incroyable stabilité du monde

Perspective globale (pour toi).

- ❖ La faculté de *préserver son intégrité et de la restaurer* (guérir) est traitée à part dans cette séquence car c'est, en quelque sorte, l'activité quotidienne de la substance vivante.
Il me semble que c'est la faculté (rendu possible par l'*assimilation*) qui illustre le mieux la notion de substance, en ce sens que c'est cette faculté qui maintient activement la substance dans l'existence, qui assure sa pérennité de *sujet d'existence*.
 - Dans la séquence suivante, nous creuserons un peu cette question de *sujet d'existence*, comme fondement du binôme Substance/Accident.
- ❖ Le premier objectif reste encore le même (et va le rester longtemps) : aider les étudiants à réaliser peu à peu que, dans la réalité concrète observable, les formes sont beaucoup plus cruciales que la matière.
Ce sont les formes qui assurent la stabilité des êtres vivants et pas leurs composants matériels.
Ce sont les formes qui organisent le monde, et pas les atomes.
Ce sont d'abord les substances qui existent, en tant que substance, et comme secondairement en tant qu'assemblage d'atomes.
Ce sont les essences (ce qui définit ce qu'est un être, sa nature) qui sont en puissance à exister, et recevant l'existence, « s'incarnent » dans une substance réelle : et cette existence concrète « implique » la présence d'atomes réels.
 - **Ce sont les enfants qui jouent, qui existent, surplombant les atomes qui les composent et pas l'inverse !!**
- ❖ En fait, tout le monde vit quotidiennement cette prééminence des formes (notamment des formes vivantes), mais notre mission de philosophe consiste à aider les étudiants à en prendre conscience (une belle expérience de maïeutique ...)
 - Bien voir cette primauté de la forme sur la matière, est une clef majeure pour sortir du matérialisme intellectuel.
C'est une façon concrète de réaliser que la forme est l'acte de la matière.
- ❖ Peu à peu, d'étapes en étapes, nous tentons ainsi d'élever les étudiants vers le mystère insondable de la nature humaine et à plus long terme, vers le mystère infini du créateur de toute chose.
 - Il ne s'agit pas tant de leur expliquer plein de notions, que de leur faire voir les merveilles du monde.
- ❖ Concrètement ici, ce qui fait la stabilité, la faculté de préservation et de récupération des êtres vivants (au fil des générations et contre les agressions), c'est leur principe formel, c'est l'invariance de l'information qui les détermine et qui par définition est immatérielle !
Nous sommes loin du matérialisme primaire.
- ❖ La notion de substance est en fait d'abord présente au degré inerte, mais les substances inertes sont innombrables et plus difficiles à cerner.
(Pourtant, s'il n'y avait pas de substances inertes, rien n'existerait !)
Il me semble que la raison de cette complexité réside dans le fait que leur essence est moins « formelle », plus marquée par la matière.
Leur forme est « inactive » et leur mission dans l'écosystème beaucoup moins déterminée : ils peuvent causer des effets très divers, mais pas activement, car les êtres inertes sont toujours à la merci de forces qui les dominent massivement.

L'incroyable stabilité du monde

Ils n'ont pratiquement aucune autonomie.

Leur seule finalité et d'être aveuglément soumis à la loi de l'augmentation de l'entropie (*la flemme universelle* !) et aux lois plus spécifiques que ce principe encadre (gravité, jeux des autres forces de la nature ...).

A cause de cette indétermination fondamentale de la matière, prédominante chez eux, l'essence des êtres inertes est difficile à définir car très « floue ».

Une autre manière de le voir est que leurs distances au créateur est beaucoup plus grande. Plus on s'élève dans les degrés d'être, plus on se rapproche de la source créatrice est plus l'essence est simple.

L'essence d'un ange (ce qui le définit en tant qu'ange) est très simple, rigoureusement identique à sa forme immatérielle.

L'essence ultimement simple (à supposer que le terme *essence* convienne encore) est celle du créateur qui est *pure existence (Ego sum qui sum)*.

❖ La stabilité des substances inertes est également ahurissante.

Les atomes de carbone sont apparus dans des explosions de super-novæ il y a des milliards d'année et ceux sont les mêmes (pas des copies) qui nous composent.

Autre exemple : des molécules comme l'eau (H₂O) ou le CO₂ sont très difficiles à corrompre (comme tous les oxydes).

Cette stabilité atomique et moléculaire était radicalement incompréhensible avant l'avènement de la mécanique quantique au début du XX^{ème} siècle.

En fait, dans une perspective mécaniste classique, elle semblait impossible.

Mais pour en parler, il faudrait évoquer des aspects de la physique moderne très pointus et dont les étudiants n'ont aucune idée : pourtant, sans cette perspective, aucun atome ne pourrait être stable plus de quelques instants et l'ensemble de l'univers s'évaporerait avant même de commencer son histoire !

Nous n'avons pas le temps d'aborder cette question passionnante des *substances inertes* avec les étudiants !!

❖ Un autre but très important de cette séquence est la prise de conscience de l'unité substantielle des substances vivantes, assurée par leur Forme vivante.

Quand la branche tombe, elle n'est plus « de l'arbre » (elle est corrompue dans sa forme d'arbre) et elle restructurée par une nouvelle forme : celle d'une branche morte, qui d'ailleurs se décompose très vite car elle n'est plus animée, a perdu la capacité de défendre son intégrité.

En terme Aristotélécien , on retrouve les trois principes du changement : la *matière* (pure puissance) la *privation* de l'ancienne forme (ce n'est plus « de l'arbre ») et la *réception* d'une nouvelle forme (celle très instable d'une branche morte, qui est d'ailleurs plutôt un assemblage qu'une *substance inerte* à proprement parler).

❖ Enfin on aborde quelques notion plus philosophiques :

➤ La substance c'est ce qui existe par soi-même, le *sujet de l'existence*.

Cela ouvre la porte à la séquence suivante :

Les substances changent et demeurent (Substances et accidents).

➤ La notion de degrés d'être permet de poser le principe de la hiérarchie des êtres qui ne se valent pas tous.

C'est la traduction philosophique de ce que nous dit le bon sens : un parapluie est moins précieux qu'une herbe, qui est moins précieuse qu'un chien, qui est moins précieux qu'un enfant.

L'incroyable stabilité du monde

Objectifs

- ❖ La stabilité des substances vivantes au fil des générations et des agressions.
 - C'est leur forme qui est source de stabilité et de préservation, pas leur matière.
- ❖ L'unité substantielle de la substance vivante : la branche n'est pas vivante seule, mais participe de la vie de l'arbre.
 - C'est l'ensemble qui est vivant !
- ❖ Les deux premiers degrés d'être.
- ❖ En perspective :
 - La transcendance humaine.
 - Dieu principe (et but) de toute vie.

Introduction

- ❖ ?? Retrouvons rapidement les facultés des substances vivantes végétales :
 - **Échange**
 - Des **individus très complexes**
 - Capables de **relations** avec l'extérieur
 - Capable :
 - **d'assimilation** (se nourrir)
 - **de croître** (grandir pour atteindre l'âge adulte)
 - **de se reproduire** (générer un nouvel être vivant semblable)
 - **de se préserver et de se restaurer** (se préserver et guérir en cas de blessure)
- ❖ Nous n'avons pas encore analysé la faculté étonnante de **se préserver et guérir**
 - Nous allons la regarder de près en scientifiques et en philosophes.

Stabilité du code génétique

- ❖ ?? A votre avis, quand ont vécu les plus lointains ancêtres des bactéries actuelles ?
 - **Échange**
 - Toutes les bactéries actuelles descendent directement des premières bactéries apparues il y a environ 3,8 milliards d'année ! Et elles ne sont pas réapparues entre temps !
 - Elles ont évoluées, ce sont diversifiées, mais leur code génétique et leur structure sont fondamentalement restés les mêmes !
 - Sinon, ce ne serait plus ... des bactéries !!!
 - **Pourtant un code génétique c'est très fragile :**
 - Constamment menacés par les rayons cosmiques (particules très énergétiques provenant de l'espace) qui détruisent des chaînes moléculaires.
 - **Constamment recopié à chaque génération, depuis plus de 3 milliards d'année !**
 - **Et constamment recopié de cellules un cellules au sein de chaque être vivant !!!**

L'incroyable stabilité du monde

❖ Imaginons un texte d'un millions de mots.

(en fait, le code génétique est beaucoup plus complexe).

➤ ?? Cela fait combien de romans ?

- Un roman moyen fait 50'000 mots => disons 25 romans (environ 1m50 dans une bibliothèque)

➤ Vous recopiez les 25 romans, vous passez les copies à quelqu'un qui recommence ...

Attention ce n'est pas une photocopie : le code ADN est biologiquement recopié élément par élément.

Vous avez une chaîne de dizaines de milliards de copistes qui se succèdent pendant des milliards d'année (**aucun d'entre eux n'a accès à l'original !**) ...

➤ ?? Que restera-t-il des 25 romans ?

▪ **Débat**

- Il ne restera pas grand-chose ...

➤ En fait, à chaque génération de bactéries , de cellules, il peut y'avoir des erreurs de recopie du code génétique ou des destructions d'une de ses parties.

- Mais les substances vivantes sont tellement performantes que :

- Il y a très peu d'erreurs de copies.
- Les erreurs inéluctables (destruction par rayons cosmiques ...) sont auto-corrigées (sans connaître l'original !)
 - ◆ Les substances vivantes comportent des mécanismes extrêmement sophistiqués qui analyse la cohérence du code génétique, et sont capables de détecter et corriger la plupart des erreurs.
- **Si des erreurs subsistent, elles sont conservées et contribuent à l'évolution des bactéries** qui en profitent pour tester de nouvelles variantes et s'adapter (sélection naturelle).

❖ Bref , les substances vivantes :

➤ Parviennent à corriger l'immense majorité des erreurs de copies du code ADN.

➤ Mais surtout, ont la faculté de tirer profits des erreurs qui subsistent pour s'adapter et se renforcer !

❖ Pour le biologiste **Jacque Monod**, une des caractéristiques fondamentales du vivant est cette « **invariance biologique** » au fil des générations, et au sein des êtres vivants, notamment du code génétique basé sur l'ADN.

L'incroyable stabilité du monde

Intégrité et restauration des substances vivantes

❖ Prenons un arbre de votre jardin (ou dans la cour) :

- *Concrètement, essayez d'en repérer un précis depuis la fenêtre de la salle : toujours les ramener à la réalité, quand c'est possible.
Tu peux même leur proposer de lui attribuer un surnom : on parle de cet arbre-là !*
- Mettons que c'est une substance vivante unique, de l'espèce « chêne ».
- ?? Est-ce qu'il change beaucoup au fil du temps ?
Qu'est-ce qui change, qu'est-ce qui demeure (en gros)
 - **Échange**
 - Les feuilles / fruits changent beaucoup , apparaissent, disparaissent ...
 - Le tronc, les branches semblent beaucoup plus stables ...
- ?? Êtes-vous sûrs que le tronc et les branches sont si stables ? Même vu de très près ?
 - **Échange**
 - En fait, si on y regarde de très près, presque tout dans l'arbre change en permanence.
 - Les cellules qui constituent le bois du tronc ou des branches sont constamment nourries, renouvelées.
 - Elle bougent, échangent avec des voisines, se reproduisent puis disparaissent a tout instant.
 - Vu au microscope, la totalité de l'arbre grouille en permanence d'une intense activité.
- ?? Comment le savons-nous ? Avons-nous un moyen très simple d'en être sûrs ?
Peut-on voir facilement que tous les composants de l'arbre se renouvellent sans disposer d'un microscope ? (ce qui n'est pas le cas d'une table en bois).
Indices si nécessaire : est-il facile de casser la branche d'un arbre ?
 - **Débat**
 - C'est l'immense différence entre une branche morte et une branche vivante ...
 - Pas besoin d'un microscope pour s'en rendre compte ...
 - La branche morte n'est plus vivante car elle est détachée de l'arbre : ses cellules sont mortes, elles ne se renouvellent plus ... elle n'a plus d'échanges avec l'extérieur : tout est mort !
- ?? Mais quelles sont les différences observables ?
A quoi reconnaît-on qu'une branche est vivante ou morte ?
 - **Échange**
 - Une branche vivante est beaucoup plus solide.
 - Elle cicatrise si elle est abimée (par exemple les fils de fer barbelés sont peu à peu absorbés au sein d'un tronc ...).
Elle est donc **capable de restaurer son intégrité si elle a subi des dégâts.**

L'incroyable stabilité du monde

- ?? Mais ... la branche peut-elle vivre seule ?
 - Est-ce que c'est vraiment la branche qui est vivante ?
 - **Débat**
 - En fait, c'est l'arbre qui est vivant (la substance dans son ensemble).
La branche participe à la vie de l'arbre.
 - Elle est vivante de la vie de l'arbre.
- ?? Et que devient une branche morte ?
 - **Échange**
 - Elle casse , se décompose très vite , est dévorée par les champignons et les micro-organisme car elle n'est plus vivante, elle n'est plus animée par l'âme végétale de l'arbre qui préservait son intégrité.
 - Un des aspects biologique de ce fait, c'est qu'elle n'est plus intégrée à l'équilibre homéostatique de l'ensemble.
- Reprenons ces observations au plan philosophique :
 - Une branche meurt si elle est séparée de l'arbre.
 - Autrement dit : la branche meurt dès qu'elle ne fait plus partie de la substance vivante arbre.
Elle n'est alors plus intégrée à sa forme d'arbre, elle a quitté l'unité de la substance arbre.
Elle adopte alors la forme ... d'une branche morte .
Ce n'est plus de l'arbre, c'est une autre forme !!
 - Ou encore :
La branche meurt si elle n'est plus animée par l'âme végétale de l'arbre !
 - Elle a quitté le « projet arbre » et meurt.
 - Rappel : **Dans une substance, rien n'est vivant sauf ... l'ensemble.**
- Mais revenons à l'arbre entier : Donc l'arbre change tout le temps, il renouvelle constamment ses composants et peut se restaurer, il pompe dans l'air et dans le sol les matériaux dont il a besoin pour tout cela (c'est *l'assimilation*).
 - Au bout de quelques années,
tous les composants matériels de l'arbre ont donc été remplacés !!!!
 - ?? Mais alors, question très importante : est-ce le même arbre ?
 - **Débat**
 - Et bien c'est évidemment le même arbre : c'est du bon sens !
et pourtant ... tout a changé ??? bizarre ...
 - La philosophie vient au secours du bon sens :
C'est le même arbre car même si toute la matière a changée,
la forme « arbre » n'a pas fondamentalement changée.
et c'est donc la même substance vivante.

L'incroyable stabilité du monde

- ?? Résumons : qu'est-ce qui assure la stabilité, l'intégrité de l'arbre ?
Est-ce ces composants matériels ou sa forme ?
 - **Débat**
 - ET oui , ce n'est pas la matière mais la forme qui assure l'intégrité de l'arbre.

- ?? Mais au fait, la forme , c'est un principe matériel ou immatériel ?
 - **Débat**
 - **C'est un principe immatériel**
(si nécessaire, retour global sur la composition matière/forme et l'hylémorphisme) .

- **Donc si je comprends bien ce que vous dites : ce qui fait la stabilité, l'intégrité de l'arbre, c'est un principe immatériel !**
 - **Cela devient difficile de se sentir « matérialiste » !**
 - Vous avez le droit, mais il faut défendre votre point de vue !!

L'incroyable stabilité du monde

❖ Exemple de l'être humain

- ?? Est-ce que votre corps est le même qu'hier ?
Sophie, as-tu le même corps qu'hier ?
 - **Débat**
 - En fait, les biologistes estiment que la durée de vie des cellules humaines varient de quelques minutes à 15 ans, selon le type de cellules.
 - Donc au plan biologique : **TOUTES les cellules de votre corps sont remplacées en 15 ans**, et une immense partie d'entre elles est renouvelées chaque jour .

- ?? Mais cela amène une question : êtes-vous le même qu'hier ? John, es-tu le même qu'hier ? Seras-tu toujours John dans 15 ans ?
 - **Débat**
 - Tous les composants matériels de John auront changé, MAIS sa forme substantielle n'aura pas changé : il sera toujours John !

- ?? Qu'est-ce qui assure que c'est toujours John ou Sophie ? leur forme ou leur matière ?
 - **Débat**
 - Leur forme !
 - **Donc si je comprends bien ce que vous dites : ce qui fait la stabilité, l'intégrité de John et Sophie, c'est un principe immatériel ... !**

- C'est pas moi qui l'ai dit, c'est vous ☺
 - **Je vous ferais remarquer que nous sommes en philosophie.
Aucun argument d'ordre religieux n'a été invoqué dans cette histoire !**
 - Donc , d'un **point de vue purement philosophique**, c'est un principe immatériel qui assure que John reste John au fil du temps, qui assure que Sophie ne se réveille pas le matin en étant quelqu'un d'autre ...
On en reparlera quand nous partirons à la découverte de l'être humain ...

L'incroyable stabilité du monde

Les substances inertes

- ❖ *Si vous avez le temps, vous pouvez évoquer l'hallucinante stabilité des substances inertes fondamentales de l'univers à travers quelques exemples.*
Mais pour mesurer ce qu'elle a d'extraordinaire, il faudrait évoquer la nature des atomes qui ne sont pas du tout les micro billes insécables et indestructible de Démocrite, mais des nano cyclones animés d'une énergie et d'une vitesse inimaginable.
 - *Une très faible part de cette immense énergie interne est la source de l'énergie des bombes nucléaires ou des centrales).*
- ❖ *Voici deux exemples très parlant.*

Poussières d'étoile

- ❖ Vous savez que vous êtes constitués majoritairement (comme les arbres) d'atomes de carbone. C'est le composant de base de toute la biochimie.
 - ?? Mais d'où viennent les atomes de carbone qui vous constituent ?
 - **Échange**
 - En fait les atomes qui vous constituent ont été produit il y a des milliards d'année par les très hautes pressions et températures d'explosions de super novæ.
 - Vous être rigoureusement parlant constitués de poussières d'étoiles .
(ce serait sympa d'évoquer Huber Reeves : c'est le titre d'un de ses livres).
 - Chacun des atomes de carbone qui vous constitue provient donc directement des étoiles et a perduré depuis milliards d'année, passant d'étoiles en étoiles avant d'être mobilisés par votre corps vivant: c'est fascinant !!!

Le pipi de dinosaures ☺☺

- ❖ 70% de votre corps est fait ... d'eau ! Comme les salades ☺ ...
 - Pour rappel, la molécule d'eau c'est H₂O : de l'oxyde d'Hydrogène ,,
- ❖ ?? Savez-vous d'où vient l'eau que vous buvez ?
Ok elle vient des stations d'épuration, mais en fin de compte, d'où provient-elle ?
 - **Échange**
 - Elle provient clairement de l'espace lointain.
 - La majorité de l'eau océanique semble provenir de météorites ou de comètes qui se sont écrasés sur la terre primitive.
 - Une autre partie a été synthétisée au sein d'immenses nuages de poussière cosmique qui se sont agrégés peu à peu pour constituer les matériaux terrestre.
- ❖ ?? L'eau sur terre est-elle stable depuis des milliards d'année ou apparait-elle encore aujourd'hui ?
 - **Échange**
 - Elle est stable depuis les origines de la terre, et bien au-delà.
 - Donc : l'eau qui sera dans votre verre midi est la même que celle que buvaient les dinosaures ...
 - **En bref, à midi vous boirez du pipi de dinosaure recyclé ... regardez bien votre verre avant de boire ... ☺☺**

L'incroyable stabilité du monde

- ❖ ?? Savez-vous en quoi est fait un diamant ?
 - **Débat**
 - En fait, c'est un réseau hyper organisé, très pur, d'atomes de carbone.
 - C'est le matériau connu le plus dur, et un des plus précieux.
- ❖ ?? Savez-vous en quoi est fait la mine d'un crayon de papier ?
 - **Débat**
 - En fait, c'est un pur amas d'atomes de carbone, mais pas organisé en réseau.
- ❖ ?? Qu'est-ce qui fait la différence entre le diamant et la mine de crayon ? La forme ou la matière ?
 - **Débat**
 - C'est exclusivement la forme, l'organisation des atomes !
- ❖ ?? Quel est la grande différence avec les substances vivantes ?
 - **Débat**
 - Il y en a pas mal !
 - Une des grande différence, c'est que les atomes du diamant (ou ses molécules) ne sont pas renouvelés en permanence : il n'est pas ... vivant !!
 - Ce qui fait la **stabilité** d'une substance inerte, c'est sa passivité et pas son activité !
- ❖ Ce simple exemple montre que le monde inerte est également organisé en substances, mais nous n'avons pas le temps de creuser ce sujet.

Un peu de recul philosophique

- ❖ Les degrés d'être :
 - Nous avons découvert que le monde n'est pas uniforme, les êtres qui nous entourent n'ont pas tous la même qualité, les mêmes facultés.
 - En philosophie réaliste, on parle **des degrés d'être**.
 - ?? Quels degrés d'être avons-nous découvert ?
 - **Échange**
 - Pour l'instant, nous avons découvert **deux degrés d'être** fondamentalement différents :
 - Les êtres inertes
 - Les êtres vivants

L'incroyable stabilité du monde

❖ Les substances :

- En philosophie réaliste, une substance est ce qui existe par soi-même, ce qui est capable de maintenir son intégrité.
(Même le diamant maintient passivement son intégrité, il « essaye » de rester lui-même, il résiste à la destruction !)

❖ Voici la définition géniale qu'Aristote donne d'un être vivant :

C'est un être qui fait face aux contrariétés.

(Note : Le diamant résiste passivement, et « ne fait pas face » !)

❖ Témoignage : Nous avons vu en Crête un olivier de 1'800 ans ... rempli d'olives !!

- Depuis 1'800 ans, cet olivier « fait face » à tout, cherche encore à se reproduire, à remplir sa mission dans l'écosystème !
 - Il peut toujours fabriquer de la nourriture avec de l'air, de l'eau et un peu de terre ...

Histoire finale

❖ Connaissez-vous l'expression « **La montagne a accouché d'une souris** » ?

S'ils ne connaissent pas tu expliques avec des exemples.

- Cette expression semble indiquer que la souris est négligeable devant la montagne.

❖ ?? Qu'en pensez-vous ? Si vraiment une montagne accouchait d'une souris, est-ce que ce serait banal ? Est-ce possible ?

➤ **Débat**

- Évidemment non (*retour éventuel à l'argument de la génération spontanée*)

❖ ?? Mais alors ... qu'est-ce qui est le plus extraordinaire, le plus surprenant ?

En un mot qu'est-ce qui est le plus merveilleux : la montagne ou la souris ?

▪ **Débat final**

- Des montagnes, on en trouve sur n'importe quelle planète de l'univers.
De la vie (même une bactérie ou un lichen), on dépense des milliards pour essayer d'en trouver ailleurs dans l'espace ... pour l'instant sans succès !

L'incroyable stabilité du monde

Grande conclusion sur les êtres vivants « les plus simples » : les bactéries, champignons, végétaux ...

- ❖ Grâce à leurs ahurissantes facultés, les *substances vivantes végétales* atteignent leur finalité : survivre, s'adapter, se reproduire, rendre des services à l'écosystème.
- ❖ Leur stabilité et leurs facultés viennent de leur *forme vivante* qui ennoblie la *matière* et la met au service d'un projet grandiose qui traverse les millénaires et les espaces du monde : **vivre !**
- ❖ En philosophie, cette forme vivante est appelée *âme végétative*, car elle anime la matière qui compose les substances vivantes de l'ordre des végétaux.
- ❖ L'univers connu est presque exclusivement peuplé de roches et d'étoiles.
Notre planète Terre accueille pourtant des myriades de *substances vivantes*, qui l'habitent et la transforme.
- ❖ Leur origine est extrêmement mystérieuse.
Comment la matière, sans une impulsion extérieure, pourrait-elle passer d'amas de substances inertes et inactives à quelque chose d'aussi extraordinaire ... qu'un être vivant !
- ❖ Nous avons découvert deux degrés d'être :
les substances inertes et les substances vivantes végétatives.

Mais nous sommes loin d'avoir fini notre exploration ...