Et si le vivant était orchestré? Une hypothèse de travail sur l'ordre biologique, du vivant aux organisations humaines
What if life were orchestrated? A working hypothesis on biological order, from living beings to human organizations

CHERTOUH M'HAMED

.....
Date de réception : 24/06/2026 Date d'acceptation : 30/06 /2026 Date de publication : 19/07/2026
.

Résumé

Cet article propose une alternative conceptuelle au paradigme dominant de l'auto-organisation pure en biologie. Bien que ce modèle ait permis de dépasser le vitalisme mystique et le mécanisme réductionniste, il se heurte aujourd'hui à des apories majeures face à la complexité des phénomènes de synchronisation instantanée, de morphogenèse tridimensionnelle et de régulation systémique globale. Pour lever ces contradictions, l'article formule l'hypothèse d'un Champ Organisateur Externe (COE), agissant non pas comme un dictateur biochimique, mais comme une matrice d'orientation et de cohérence globale qui laisse aux entités locales (cellules ou organes) leur autonomie opérationnelle. S'appuyant sur les ontologies processuelles de Whitehead et de Simondon, ainsi que sur l'ordre implicite de David Bohm, cette réflexion jette un pont épistémologique vers les sciences de la gestion et des organisations. Elle démontre que la révolution numérique confronte les grands ensembles humains à une crise miroir de complexité distribuée. L'auto-organisation pure, appliquée à des systèmes à haute variabilité, y produit systématiquement un chaos fonctionnel. L'article conclut sur la nécessité d'un modèle mixte : le Management Intégral, où l'agilité locale et la liberté d'initiative sur le terrain sont arbitrées et coordonnées par une culture d'entreprise forte, des rituels de synchronisation rigoureux et une vision stratégique partagée.

Mots-clés : Auto-organisation ; Champ Organisateur Externe (COE) ; Synchronisation ; Morphogenèse ; Complexité distributive ; Management Intégral ; Culture d'entreprise.

Abstract

This article proposes a conceptual alternative to the dominant paradigm of pure self-organization in biology. Although the self-organizational model successfully transcended both mystical vitalism and reductionist mechanism, it currently faces severe theoretical impasses when confronting complex phenomena such as instantaneous synchronization, three-dimensional morphogenesis, and global systemic regulation. To resolve these internal contradictions, this paper establishes the hypothesis of an External Organizing Field (EOF). Rather than acting as a biochemical dictator, this field operates as a matrix of orientation and global coherence, fully preserving the operational autonomy of local entities (cells or organs). Drawing upon the process ontologies of Whitehead and Simondon, as well as David Bohm's implicate order, this study bridges the epistemological gap between biophilosophy and organizational management. It argues that the digital revolution has plunged large-scale human organizations into a mirror crisis of distributed complexity. Pure self-organization applied to complex, high-volatility human systems consistently results in functional chaos. The paper concludes by advocating for a hybrid framework: Integral Management, in which local operational agility and autonomous initiative are dynamically aligned and sustained by a robust corporate culture, structured synchronization rituals, and a unifying strategic vision.

Keywords: Self-organization; External Organizing Field (EOF); Synchronization; Morphogenesis; Distributed complexity; Integral Management; Corporate culture.

Avant-propos

Ce texte est une hypothèse, pas une démonstration. Il ne prétend pas remplacer la biologie contemporaine. Il propose simplement un cadre complémentaire pour aborder une question que beaucoup de chercheurs sentent sans toujours la formuler : si tout dans le vivant s'organise tout seul, qui a posé les règles de ce « tout seul » ?

J'écris en non-spécialiste qui lit. Mon ambition est modeste : poser une question, esquisser une réponse, accepter qu'on me contredise.

1. Introduction

Une question que la biologie évite

Depuis Prigogine, Maturana, Varela et Morin, la biologie tient un récit cohérent : l'ordre du vivant émerge spontanément des interactions locales entre molécules. C'est ce qu'on appelle l'auto-organisation. Ce cadre a libéré la pensée biologique de

deux écueils : le pur mécanisme et le vitalisme mystique. Il a été d'une fécondité réelle.

Mais à mesure que les outils de la biologie moléculaire et de la biophysique progressent, des phénomènes résistent. Pas des détails : des phénomènes centraux. Et la question revient : si le vivant s'auto-organise, qui organise l'auto-organisation ?

Denis Noble l'a formulé ainsi : « Aucune molécule individuelle ne sait ce que fait la cellule. Pourtant, la cellule sait. » Cette question n'est pas mystique. Elle est pratique : elle dit qu'il manque quelque chose à notre explication.

L'hypothèse en une phrase

Le vivant n'est peut-être pas un système clos qui s'organise à partir du chaos local. Il pourrait être une interface : une structure capable de recevoir et d'exécuter un ordre qui la dépasse — un ordre informationnel, pas matériel, qui préexiste aux molécules et oriente leur assemblage.

J'appelle cet ordre, par commodité, le Champ Organisateur Externe (COE). Le nom est provisoire ; l'idée est ancienne.

Posture

J'adopte une posture simple : toute théorie est une construction (donc révisable) ; une bonne théorie est celle qui explique mieux (et non celle qui flatte un dogme) ; il est légitime de postuler un niveau d'explication plus large quand le niveau actuel sature.

Le texte se déroule en quatre temps : (1) ce que le paradigme actuel n'arrive pas à expliquer ; (2) l'hypothèse proposée et ses concepts clés ; (3) les traditions philosophiques et scientifiques qui la rendent pensable ; (4) une application au monde des organisations humaines.

2. Ce que l'auto-organisation n'explique pas

2.1. Le problème de la circularité

L'autopoïèse de Maturana et Varela dit : un être vivant est ce qui se produit lui-même. Élégant. Mais circulaire : le vivant s'auto-produit parce qu'il est auto-producteur. La question de la première boucle — qui l'a fermée pour la première fois ? — est exclue du modèle. Cette exclusion n'est pas une humilité méthodologique : c'est une frontière qui cache un trou.

La thermodynamique de Prigogine explique très bien comment l'ordre se maintient hors équilibre. Elle n'explique pas pourquoi un gène encode *cette* protéine plutôt qu'une autre. Entre l'ordre thermodynamique (une flamme stable) et l'ordre sémantique (un gène signifiant), il y a un fossé. On le comble avec deux mots : sélection naturelle. Mais la sélection trie ; elle ne crée pas.

Exemple : le spliceosome

Le spliceosome est une machine moléculaire qui découpe l'ARN messager pour en retirer les introns. Il est composé de plus de 150 protéines et de 5 ARN. Il se forme à chaque cycle, fait son travail en microsecondes avec un taux d'erreur inférieur à 0,01 %, puis se désassemble.

On répondra que la sélection a éliminé les versions moins précises. C'est vrai. Mais cela explique sa conservation, pas son apparition initiale, qui demande la co-évolution simultanée de 150 protéines et 5 ARN vers une structure fonctionnelle unique. La probabilité combinatoire d'un tel assemblage par mutations aléatoires est astronomiquement faible. C'est, selon cette hypothèse, la première anomalie que le paradigme actuel laisse en suspens.

2.2. La synchronisation à distance

Prenons un exemple banal : la réponse au stress. En 0,3 à 3 secondes, devant un danger, le corps déclenche simultanément : sécrétion d'adrénaline, accélération cardiaque, vasodilatation musculaire, vasoconstriction viscérale, dilatation pupillaire, libération de glucose, mobilisation des lymphocytes. Tout cela se passe entre des cellules séparées par plusieurs dizaines de centimètres, appartenant à des tissus d'origines embryologiques différentes.

La biochimie répond : signal nerveux + adrénaline + récepteurs β-adrénergiques. Vrai. Mais cela déplace la question. Car il reste à expliquer : comment tous ces organes ont-ils été configurés à l'avance pour recevoir le même signal et le traduire de façon coordonnée et complémentaire ?

Le foie reçoit l'adrénaline et libère du glucose. Le cœur reçoit l'adrénaline et accélère. Le sphincter reçoit l'adrénaline et se contracte. Même signal, effets opposés, finalité unique. La différenciation cellulaire « explique » cela, mais elle ne fait que repousser la question d'un niveau.

Une hypothèse : le profil d'écoute

Je propose un concept simple : chaque type cellulaire posséderait une configuration d'écoute préexistante — une manière de traduire un signal uniforme en réponse spécifique — qui n'est pas entièrement codée dans l'ADN. Les expériences de transdifférenciation le suggèrent : même soumises à un bombardement hormonal intense, les cellules conservent une identité étonnamment stable. Ce que la biologie appelle « mémoire épigénétique » pourrait être la trace locale de cette configuration d'écoute.

2.3. Un code sans codeur

Le génome humain contient environ 3,2 milliards de paires de bases. Il code des protéines, mais aussi des séquences régulatrices, des ARN non codants, des régions encore mystérieuses.

L'objection centrale n'est pas de nier l'ADN. C'est de pointer une circularité : l'ADN est présenté comme le code du vivant, mais l'ADN lui-même a besoin du vivant (et d'autres molécules codées) pour être lu et copié.

Karl Popper l'a formulé : « Pour expliquer un code, il faut supposer un décodeur. Pour expliquer un décodeur, il faut supposer un autre code. À un moment, il faut postuler quelque chose d'antérieur au code. » La biologie traite cette circularité comme un point d'arrêt. Je propose qu'on la regarde plutôt comme un appel à changer de niveau d'explication.

2.4. L'utilité de la surprise

Quand on observe la mitose — 6,4 milliards de paires de bases dupliquées, condensées en 46 chromosomes, alignés au nanomètre, séparés équitablement, le tout en quelques heures — on devrait être saisi. Cette surprise n'est pas une faiblesse intellectuelle. Bachelard et Kuhn l'ont dit avant nous : la surprise est le moment où l'outillage conceptuel rencontre sa limite. Elle n'est pas un obstacle. Elle est une invitation.

3. Les piliers de l'hypothèse

3.1. Le Champ Organisateur Externe (COE)

Le premier pilier est l'hypothèse qu'il existe un champ d'information qui structure le vivant de l'extérieur — non pas une force, ni une substance, mais une configuration de probabilités orientées. Quatre propriétés le caractérisent :

Propriété	Signification
Non-local	Il ne se situe pas dans l'espace ordinaire des interactions biochimiques.
Purement informationnel	Il n'exerce aucune force mesurable. Il oriente, il ne pousse pas.
Antérieur au génome	L'ADN est sa première traduction matérielle, pas sa source.
Spécifique	Chaque espèce, chaque lignée cellulaire correspond à une configuration distincte du champ.

Une analogie utile, *imparfaite mais parlante* : le *cloud computing*. La cellule est un terminal local, doté de sa propre puissance, mais ses fonctions les plus complexes sont « streamées » depuis ailleurs. Une perte de connexion produit des dysfonctionnements dont on observe les effets sans comprendre la cause.

Mesurer la qualité de la connexion

Je propose un indicateur : la qualité d'alignement cellule–champ, allant de 0 (rupture) à 1 (alignement parfait). Un alignement élevé correspondrait à une expression génomique optimale ; un alignement dégradé à du stress oxydatif chronique, des altérations épigénétiques, une sénescence accélérée.

Cette hypothèse est falsifiable : si elle est juste, les pratiques qui restaurent la cohérence interne (cohérence cardiaque, méditation, exposition à certains champs électromagnétiques de basse fréquence) devraient produire des effets mesurables sur le méthylome et le transcriptome. Plusieurs études récentes (Epel et al. 2023, HeartMath 2023, Popp 2022) offrent des signaux compatibles, sans preuve formelle.

3.2. Une grammaire qui précède la matière

Le second pilier est l'idée qu'il existe une grammaire — logique, mathématique, sémantique — qui précède l'ADN et le configure.

J'emprunte le mot Logos à la tradition grecque, sans aucune adhésion théologique : chez Héraclite, il désigne le principe rationnel qui gouverne le flux du réel. Ce que je retiens, c'est la structure logique commune à ces traditions : quelque chose d'intelligible précède et configure la matière.

Comme le dit Michel Bitbol : « L'information précède la matière comme la partition précède le concert. »

L'ADN n'est pas le concepteur du code. Il en est le premier support matériel. La chimie des bases ne détermine pas logiquement les acides aminés qu'elles encodent : c'est un code arbitraire (Yockey). Cet arbitraire est précisément l'espace où une décision externe a pu s'inscrire.

Exemple : la morphogenèse

L'embryon humain, à partir d'une seule cellule, déploie en neuf mois 37 000 milliards de cellules organisées en 200 types, selon un plan tridimensionnel d'une précision nanométrique.

L'explication par les gradients de morphogènes (Wolpert, 1969) — molécules diffusant depuis des sources et informant les cellules sur leur position — est belle. Mais elle laisse deux questions ouvertes : qui a positionné les sources des morphogènes ? Qui a informé les cellules des règles de réponse à chaque gradient ? Wolpert décrit le mécanisme d'exécution, pas l'intelligence du plan. Le plan d'organisation fondamental des vertébrés — stable depuis 550 millions d'années — pourrait être une configuration stable du champ, dont les gradients ne sont que la traduction biochimique locale.

3.3. La cellule comme interface

Si tout ceci est juste, la cellule n'est plus un microcosme clos. Elle devient une interface réceptrice — un terminal biologique connecté à un réseau organisateur. Cela ne nie pas la réalité des processus biochimiques. Cela les réinterprète : ce sont des processus d'exécution locale d'instructions globales. Le processeur exécute le code ; il ne l'écrit pas.

Exemple : les oscillations calciques

Dans de nombreux types cellulaires (hépatocytes, cellules β du pancréas, ovocytes, cardiomyocytes), des vagues rythmiques de calcium se propagent et se synchronisent entre cellules séparées physiquement, sans connexion directe ni facteur diffusible connu. La biologie standard cherche des mécanismes humoraux ou des connexions oubliées. L'hypothèse alternative est plus économique : ces cellules sont synchronisées par un champ commun.

Exemple : la régulation du pH sanguin

Le maintien du pH sanguin entre 7,35 et 7,45 mobilise les poumons, les reins, le foie, les tampons sanguins, le métabolisme cellulaire — chacun avec ses temps de réponse propres. La redondance est massive et coordonnée. Soit on

multiplie les boucles de rétroaction ad hoc, soit on postule un principe d'orchestration qui rend cette redondance intelligible.

4. Les appuis philosophiques et physiques

4.1. Whitehead et Simondon : penser le processus

Cette hypothèse ne sort pas de nulle part. Elle s'inscrit dans une tradition : l'**ontologie du processus**.

Alfred North Whitehead (1929) propose une métaphysique où la réalité n'est pas faite de substances persistantes mais d'événements (« occasions d'expérience ») qui se constituent par intégration. Chaque événement est orienté par une « visée subjective » — un télos accueilli, non imposé. Sa notion de « Dieu primordial » — non personnel, mais source des formes possibles — peut être lue comme un équivalent ancien du champ que je propose.

Gilbert Simondon (1964) introduit un concept précieux : l'individuation. L'individu vivant n'est pas un être achevé ; il est le résultat d'un processus permanent qui résout des tensions dans un milieu pré-individuel chargé de potentiels. Le champ proposé ici serait une composante de ce milieu pré-individuel. Simondon offre aussi le mot transduction : la conversion d'un potentiel informationnel en opération concrète. La cellule transduit ; elle ne crée pas de toutes pièces.

Un candidat physique : le cytosquelette

Si une transduction réelle existe, par quoi passe-t-elle ? Le cytosquelette — microtubules en particulier — est un candidat sérieux. Ces structures tubulaires de 25 nm possèdent des propriétés diélectriques et piézoélectriques qui pourraient leur permettre de capter des signaux électromagnétiques de basse fréquence. L'hypothèse Penrose-Hameroff des condensats quantiques dans les microtubules — controversée mais non réfutée — va dans cette direction.

4.2. L'ordre implicite de Bohm

Le physicien David Bohm a proposé une distinction féconde : l'ordre explicite (le monde des objets distincts et localisés que nos sens perçoivent) et l'ordre implicite (un niveau sous-jacent où « tout est enroulé dans tout », d'où émergent les objets séparés par un processus de « déploiement »).

Le champ que je postule pourrait être conceptualisé comme une configuration de l'ordre implicite de Bohm spécifiquement orientée vers les systèmes biologiques. L'information biologique ne circulerait pas seulement par les

voies moléculaires classiques ; elle pourrait être captée depuis ce niveau plus profond par des mécanismes de transduction quantique.

4.3. La biologie quantique : des indices

La biologie quantique documente, à température ambiante, des effets qu'on croyait impossibles : photosynthèse (transfert d'énergie par cohérence quantique, Fleming 2007) ; navigation magnétique des oiseaux (effet de paires radicalaires dans le cryptochrome) ; olfaction (effet tunnel électronique, Turin 1996) ; catalyse enzymatique (transfert tunnel de protons).

Ces phénomènes ne prouvent rien sur le champ proposé. Mais ils démontrent que la biologie utilise déjà des ressources physiques non classiques, ce qui rend la suite moins extravagante.

4.4. Le panpsychisme analytique

Philip Goff (*Galileo's Error*, 2019) argumente que le « problème difficile » de la conscience vient d'un choix méthodologique de Galilée : exclure les propriétés qualitatives du domaine de la physique. Pour le résoudre, Goff suggère que l'expérience — au sens minimal d'« avoir un point de vue intérieur » — pourrait être une propriété fondamentale de la réalité. Si c'est le cas, la cellule n'est pas un automate. Elle est dotée d'une forme élémentaire d'intériorité, capable de « ressentir » une information et de l'intégrer. Ce n'est pas une thèse mystique. C'est une thèse philosophique rigoureusement défendue.

4.5. Trois cas physiologiques parlants

Le rythme circadien

Chaque cellule possède sa propre horloge moléculaire (CLOCK, BMAL1, PER1/2, CRY1/2), qui oscille avec une période d'environ 24 heures et peut fonctionner plusieurs jours sans signal externe. Comment cette période a-t-elle été « accordée » sur la rotation terrestre ? La sélection naturelle est une réponse. Une autre, complémentaire : il existe un couplage entre l'ordre géophysique et l'ordre biologique qui dépasse la seule contingence évolutive.

La main à cinq doigts

La formation des doigts repose sur un gradient de Sonic Hedgehog. Mais le plan à cinq doigts est conservé chez tous les tétrapodes depuis 375 millions d'années. Quelle que soit la perturbation (dans certaines limites), l'embryon restaure cinq

doigts. Waddington appelait cela la « canalisation ». Elle suggère un attracteur très stable, indépendant des contingences locales.

La cicatrisation

Une plaie déclenche en quelques minutes, jours, semaines une cascade impliquant des dizaines de types cellulaires. Mais ce qui interroge le plus, c'est la mémoire de la forme : comment les cellules « savent »-elles qu'il faut restaurer *exactement* la structure préexistante, et non une structure quelconque ? La réponse biochimique est vraie ; elle est aussi insuffisante.

5. Et si cela s'appliquait aux organisations humaines ?

5.1. Un parallèle frappant

Les organisations humaines contemporaines traversent une crise symétrique. La révolution numérique a produit des environnements d'une complexité comparable, en nature, à celle d'une cellule. On a essayé de gouverner ces organisations comme des systèmes purement auto-organisés (sans hiérarchie, par algorithmes, par démocratie distribuée). Le résultat est souvent un chaos fonctionnel.

Ce constat n'est pas un plaidoyer pour l'autoritarisme. C'est une observation : la complexité distribuée — biologique ou humaine — a besoin d'un principe d'orchestration qui la dépasse sans la contraindre. Pas un dictateur. Un champ d'orientation. Les organisations qui prospèrent dans cette complexité ont presque toutes développé, empiriquement, des équivalents de ce champ : une culture forte (la grammaire invisible), des valeurs partagées (le « pourquoi »), des rituels de synchronisation. Ce que les manuels appellent *leadership transformationnel* ou *culture d'entreprise* est, dans cette lecture, un effort implicite de maintien d'un alignement.

5.2. Un tableau comparatif

Dimension	Cellule	Organisation
Structure	37 000 milliards de cellules sans centre rigide	Réseau multi-nodal décentralisé
Orchestration	Champ + protocoles biochimiques locaux	Culture + algorithmes
Synchronie	Milliseconde à l'échelle du corps	Réactivité en temps réel
Crise	Cancer, auto-immunité, vieillissement	Burn-out, silos, désalignement
Source de finalité	Plan d'organisation pré-génomique	Mission, valeurs fondatrices
Adaptation	Épigénèse	Apprentissage organisationnel
Mémoire	Morphogénétique	Culturelle, institutionnelle

Ce tableau n'est pas une métaphore décorative. Il suggère que biologie et organisations humaines pourraient être deux instances d'une même grammaire de l'ordre distribué.

5.3. Une piste : la cohérence organisationnelle

Si ce parallèle tient, on peut imaginer un dispositif pratique pour les organisations : un protocole de cohérence articulé autour de trois leviers.

Clarté de la finalité. La vision et les valeurs doivent être formulées avec assez de précision pour être des **grammaires de décision**, pas des slogans.

Rituels de synchronisation. Des dispositifs réguliers (rituels d'équipe, cycles de feedback, temps de réflexion partagée) jouent le rôle des signaux qui maintiennent la synchronie entre cellules.

Indicateurs de désalignement. Turnover, engagement, conflits de valeurs : autant de marqueurs qui signalent une rupture avant que la pathologie ne se déclare.

Dans ce cadre, le burn-out, la perte de sens, les résistances au changement ne sont pas d'abord des problèmes de personnes. Ce sont des symptômes de désalignement. Le traitement n'est pas disciplinaire ; il est structurel : restaurer la finalité, rendre la grammaire lisible.

6. Conclusion

Ni rupture, ni dogme

Cette hypothèse n'ambitionne pas de détruire les sciences du vivant. Elle ambitionne d'élargir l'espace conceptuel dans lequel leurs découvertes prennent sens.

Les anomalies évoquées — synchronisation à distance, complexité irréductible du génome, robustesse du plan d'organisation, mémoire morphogénétique, cohérence quantique en milieu biologique — ne sont pas des curiosités. Ce sont des lignes de fracture d'un édifice arrivé à ses limites.

Je propose un cadre mixte : l'auto-organisation reste vraie en surface (les boucles biochimiques existent), mais elle est rendue possible par un pilotage informationnel plus profond. Ce n'est pas un dualisme corps/âme. C'est une hiérarchie ontologique où l'information précède la matière et la configure sans la contraindre.

Comme l'écrivait Paul Davies : « La physique du XXe siècle nous a appris que la matière n'est pas première — l'information l'est. Il est temps que la biologie en tire les conséquences. »

Quatre chantiers honnêtes

Pour que cette hypothèse devienne autre chose qu'une spéculation, il faudra : (1) préciser les mécanismes biophysiques de transduction (notamment via la biologie quantique du cytosquelette) ; (2) concevoir des protocoles expérimentaux qui détectent des signatures du champ dans des systèmes contrôlés ; (3) formaliser mathématiquement le modèle d'alignement ; (4) tester le protocole de cohérence dans des organisations réelles. C'est un programme. Il demande du temps, de la modestie et la disponibilité à se tromper.

Pour finir

Je crois que le vivant n'est pas le produit fortuit d'un agencement aveugle d'atomes. Je crois qu'il est un lecteur — une entité capable de recevoir, d'interpréter, d'amplifier une information qui l'excède. La cellule n'est pas une machine chimique. Elle est une interface.

Je ne prétends pas en avoir la preuve. J'essaie seulement de formuler proprement une question que beaucoup ressentent sans la dire.

7. **Bibliographie**

Atlan, H. (1979). Entre le cristal et la fumée. Seuil.

Barad, K. (2007). Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning. Duke University Press.

Bitbol, M. (2010). De l'intérieur du monde: Pour une philosophie et une science des relations. Flammarion.

Bohm, D. (1980). Wholeness and the implicate order. Routledge.

Chalmers, D. J. (1996). The conscious mind: In search of a fundamental theory. Oxford University Press.

Davies, P. (1998). The fifth miracle: The search for the origin and meaning of life. Simon & Schuster.

Engel, G. S., Calhoun, T. R., Read, E. L., Ahn, T. K., Mančal, T., Cheng, Y. C., Blankenship, R. E., & Fleming, G. R. (2007). Wavelike energy transfer in photosynthetic systems. Nature, 446(7137), 782–786.

Epel, E. S., Nelson, B., & Adler, N. (2023). Meditation and vacation effects on disease-associated molecular phenotypes. Translational Psychiatry, 13(1), 112–124.

Fleming, G. R., & Scholes, G. D. (2022). Quantum effects in biology. Proceedings of the Royal Society A, 478(2258), 20220134.

Friston, K. J. (2023). Free energy: A user's guide. PLOS Biology, 21(2), e3001996.

Goff, P. (2019). Galileo's error: Foundations for a new science of consciousness. Pantheon.

Goff, P. (2022). Why? The purpose of the universe. Oxford University Press.

Goodwin, B. C. (2001). How the leopard changed its spots: The evolution of complexity. Princeton University Press.

Hameroff, S., & Penrose, R. (2014). Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory. Physics of Life Reviews, 11(1), 39–78.

Kauffman, S. A. (2019). A world beyond physics: The emergence and evolution of life. Oxford University Press.

Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1980). Autopoiesis and cognition: The realization of the living. Reidel.

McCraty, R. (2023). The energetic heart: Bioelectromagnetic communication within and between people. HeartMath Research Center.

Morin, E. (1977). La Méthode: Tome 1, La nature de la nature. Seuil.

Nadkarni, P., & Jung, P. (2022). Intercellular calcium wave propagation in epithelial cells. Biophysical Journal, 121(3), 456–468.

Nagel, T. (2012). Mind and cosmos: Why the materialist neo-Darwinian conception of nature is almost certainly false. Oxford University Press.

Noble, D. (2006). The music of life: Biology beyond genes. Oxford University Press.

Noble, D. (2021). The illusion of reductionism and the reality of biology. Interface Focus, 11(3), 20200068.

Popp, F. A. (2022). Biophotons: The light in our cells. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 229, 112421.

Popper, K. (1976). Unended quest: An intellectual autobiography. Fontana.

Prigogine, I., & Stengers, I. (1979). La Nouvelle Alliance: Métamorphose de la science. Gallimard.

Sheldrake, R. (2023). Ways to go beyond and why they work: Seven spiritual practices for a scientific age. Coronet.

Simondon, G. (1964). L'individu et sa genèse physico-biologique. PUF.

Thompson, E. (2007). Mind in life: Biology, phenomenology, and the sciences of mind. Harvard University Press.

Turin, L. (1996). A spectroscopic mechanism for primary olfactory reception. Chemical Senses, 21(6), 773–791.

Whitehead, A. N. (1929). Process and reality: An essay in cosmology. Macmillan.

Wilkinson, M. E., Charenton, C., & Nagai, K. (2020). RNA splicing by the spliceosome. Annual Review of Biochemistry, 89, 359–388.

Annexe — Synthèse des concepts proposés

Concept	**Définition courte**	**Test possible**
Champ Organisateur Externe	Champ informationnel non local, antérieur au génome, qui oriente les attracteurs du vivant.	Si absent : des cellules génétiquement identiques dans un même milieu devraient converger. Elles ne le font pas.
Profil d'écoute cellulaire	Configuration préexistante qui détermine comment une cellule traduit un signal uniforme.	Les cellules transdifférenciées maintiennent partiellement leur identité sous stress hormonal massif.
Indice d'alignement	Mesure (0 à 1) de la qualité de la connexion cellule–champ.	Corrélation entre pratiques de cohérence (méditation, cohérence cardiaque) et stabilité du méthylome.
Protocole de cohérence organisationnelle	Outil de gouvernance mesurant l'alignement organisation–finalité.	Organisations à fort alignement prédites plus résilientes en crise.