

(Google translation at the end) **Thermal resonance of the visible universe.**

### **Résonance thermique de l'univers visible.**

Jean Moret-Bailly, professeur retraité de physique nucléaire. 2019-06-22

#### **Résumé.**

L'étude thermique classique de l'univers visible, par application des lois de la physique, permet de résoudre des énigmes de l'univers visible : matière noire, rotation des galaxies spirales, et résonance du spectre thermique local à basses fréquences. La matière froide réelle est plus répandue et plus dispersée que la matière chaude. Elle est détectée quand elle est visible très près de nous et sous forme de matière noire par sa gravitation dans les galaxies proches. L'image des parties denses de la matière froide est visible, mais semble invisible, car elle fait partie, sans contraste, de l'image locale du fond uniforme de températures radiantes. La matière chaude est visible dans l'univers tant qu'elle n'a pas perdu ses fréquences élevées. Ensuite, elle est vue comme la matière froide. L'ensemble forme l'image locale du fond à température unique des matières chaudes, froides et sans matière, percé par les images des matières chaudes assez proches pour être visibles sans être confondues avec le fond. La loi de proximité de Stefan-Boltzmann et la résonance thermique locale des matières froides dispersées expliquent le fonctionnement de l'univers visible, débarrassé de quelques erreurs. Le mystère de la matière noire est résolu.

#### **Introduction.**

Louis de Broglie (prix Nobel) cherchait ce qui manquait pour expliquer l'univers. À sa mort, les lasers n'avaient pas encore révélé leur effet thermique Raman. Il a déploré le manque d'ouverture aux idées nouvelles et le choix exclusif trop souvent fait entre la mécanique quantique et l'ondulatoire par des chercheurs. Ils raisonnent uniquement dans leur spécialité et ont des œillères. Cela crée des écoles de pensée fermées qui grandissent en rejetant les autres quand elles ont le privilège de se réserver les moyens d'exister en étant juges et parties au niveau des publications et des moyens financiers. C'est très bien quand les dominants sont dans la bonne voie : ils éliminent les farfelus, mais cela retarde quand il faut évoluer avec de nouvelles idées, les plus difficiles à trouver, même si elles se révèlent évidentes après coup.

Pour l'univers visible, je propose ici, pour la résolution du mystère de la matière noire, la solution par les matières froides d'un professeur généraliste formé à enseigner toute la physique à tous les niveaux avec le respect des lois de la physique et qui a cherché dans le nucléaire par simulation numérique. Des

solutions variées sont proposées : une solution plus satisfaisante est toujours recherchée. Pourquoi n'a-t-on pas déjà utilisé la matière froide pour expliquer l'univers ? Est-ce une idée nouvelle ? Elle semble abandonnée pour une utilisation à grande échelle comme je le propose, mais elle a encore quelques échos (par exemple: <https://arxiv.org/pdf/1903.11217.pdf> ). Ma solution semble satisfaisante en donnant un univers visible plus cohérent ayant une résonance thermique radiante des matières locales à 2,728 kelvins radiants.

L'étude optique de l'univers visible qui explique le spectre Hubble a été réalisée en cosmologie en utilisant les rayons cohérents qui parviennent jusqu'à nous en portant les images des astres chauds ; l'expansion dilate l'espace-temps pour décaler le spectre. L'effet Raman cohérent CREIL de Jacques Moret-Bailly utilise les résonances optiques des rayons dans les milieux Raman super-radiants pour modifier localement le spectre Hubble sur sa trajectoire et introduit aussi l'effet thermique Raman local qui a été observé avec les lasers des expériences ISRS.

Je garde les deux études optiques qui portent sur les hautes fréquences émises par les sources chaudes. Avec l'expansion, les rayons cohérents perdent leur énergie progressivement, et tombent dans le domaine où l'énergie thermique devient prépondérante. Avec Raman, introduit par Jacques Moret-Bailly, les rayons empruntent le canal du chemin optique linéaire (géodésique) qui porte les images cohérentes et qui n'est pas sensible aux effets locaux des points de passage du chemin optique en dehors de l'absorption ou des renvois par des obstacles qui diminuent seulement l'énergie du rayon cohérent. Les perturbations sur le chemin optique sont celles qui se propagent sur le chemin optique dans les deux directions opposées, comme les réflexions multiples résonantes des lasers. Quand les rayons cohérents, qui portent les images lointaines, arrivent affaiblis par la perte d'énergie d'un long trajet, cela permet aux rayons thermiques récoltés sur le trajet de prendre le dessus sur les rayons chauds portant le décalage Hubble.

J'étudie ici les effets thermiques, sans oublier l'optique résonante thermique sur les chemins optiques qui a été négligée, car elle a le défaut, pour les corps froids, d'être peu énergétique et sensible aux parasites, alors que les corps chauds, rayonnant très énergiquement, imposent généralement leur visibilité thermique. J'ai utilisé plusieurs méthodes pour décrypter les fonctionnements optiques et thermiques de l'univers visible, mais les conditions d'utilisation d'une méthode sont souvent trompeuses et peuvent conduire à des erreurs difficiles à éviter. Il n'est pas toujours possible de bien estimer l'incertitude introduite (limites d'intégration mal définies, mélanges d'interprétations et de méthodes, parasites, oublis d'effets secondaires, etc...). Sans l'incertitude, les lois physiques sont inutilisables. L'étude thermique a

l'avantage d'utiliser des lois énergétiques ayant des conditions d'utilisation peu contestables : premier et second principe, définition des températures (sans confondre la température scalaire et la température radiante), loi de Stefan-Boltzmann pour l'optique thermique.

J'introduis ce que j'appelle l'effet de proximité des matières froides, issu de la loi de proximité de Stefan-Boltzmann (l'effet a de nombreux autres noms que j'utilise presque au hasard, comme l'effet de serre, le confinement, l'effet de création d'une température locale uniforme, l'effet tampon, l'effet de four, l'effet de résonance thermique, etc...). La résonance thermique est un effet local, d'égalisation d'une partie des températures radiantes reçues en un point, qui mènerait à la stabilisation isotrope de la température de la matière dense dispersée si le confinement était plus important. C'est un effet très fréquent qui génère dans une partie locale d'espace-temps, une température radiante qui s'observe presque constante dans certaines directions de la serre avec un spectre de source à température unique, si le confinement de l'environnement le permet et si le pouvoir accumulateur de la chaleur de la matière dense locale est assez rapide. Un effet de serre brutal, positif ou négatif, peut avoir lieu au passage par des points fixes de température, comme la fusion ou l'ébullition ; il accumule ou libère la chaleur en imposant rapidement une température locale.

Comme en cosmologie, j'utilise des serres, mais de l'échelle microscopique (où a lieu l'agitation thermique résonante de la matière dense) jusqu'à l'échelle de l'univers visible. Hors de la serre, son effet local de température radiante constante n'est plus sensible de l'extérieur de la serre, car l'effet d'égalité imposé en un lieu par des lois internes ne s'applique pas hors du lieu d'égalité. Avec des serres de lois différentes, réalisant l'égalité de la température dans des domaines qui se recouvrent, les serres peuvent se superposer, et se distinguer de l'intérieur par l'utilisation des températures radiantes en sélectionnant les directions utilisées par chaque serre quand il y a des caractéristiques particulières permettant la distinction. Cela m'a conduit à détecter une serre non utilisée jusqu'ici : la serre mixte locale résonante (des matières froides denses dispersées et des gaz Raman) ; étant ignorée, elle cause une mauvaise utilisation des directions vues ici localement avec de mêmes spectres de source à température unique ; j'introduis ainsi la matière froide réelle qui remplace la matière noire devenue réelle tout en restant peu visible. La serre mixte résonante se confond avec la serre des fonds les plus lointains de l'univers visible qui a des caractéristiques voisines (sans être compatible et résonante), avec des distances très différentes (optiquement non évaluables). Il ne faut pas attribuer à une serre, ce qui est créé par une autre serre incompatible, car alors, la frontière d'utilisation n'est plus fermée ; le premier principe n'est plus utilisable, et une loi de la physique violée introduit des absurdités : des anomalies d'interprétation de l'univers visible. Les méthodes numériques de

simulations respectent le plus souvent les lois physiques et les lois géométriques d'une configuration connue ; elles éliminent alors des absurdités des cas étudiés ; elles évitent certaines erreurs plus facilement qu'une étude générale qui peut cependant s'en inspirer.

### **Température ordinaire et température radiante.**

La température ambiante est mesurée (ou repérée) avec un thermomètre ordinaire à dilatation qui est en contact intime avec la matière de l'environnement (dans l'air ou dans une autre matière dense, avec des effets résonants de serres à l'échelle microscopique de l'agitation thermique créant l'isotropie thermique de source à température unique quand la matière locale est homogène). Rapidement (en une minute par exemple, par conduction, convection et éventuellement radiation), la température se rapproche très près de la température d'équilibre : le thermomètre indique la température locale de l'environnement du thermomètre. La matière en contact et le thermomètre sont parvenus à l'équilibre thermique grâce à l'agitation thermique de l'ensemble matériel dense qui échange les chaleurs jusqu'à obtenir la même température en tous les points voisins de la matière (ce qui s'exprime en mathématiques par le terme scalaire). Avec la chaleur radiante, la température scalaire existe quand les températures radiantées sont les mêmes, en un point, dans toutes les directions (ce qui s'exprime par l'isotropie des vecteurs des températures radiantées attachées aux directions ; les vecteurs des températures radiantées du point ont alors des modules égaux). L'isotropie des températures radiantées en un point, créant une température scalaire, n'empêche pas qu'il peut exister un gradient de température scalaire à une échelle plus grande que celle du point de mesure de la température scalaire.

Si la matière a une surface tournée vers une matière transparente ou le vide, cette surface émet et reçoit des rayons de chaleur qui traversent le milieu en respectant la loi de Stefan-Boltzmann. (L'énergie thermique radiante reçue d'une surface à la température absolue  $T$  est proportionnelle à  $T^4$ , au temps, et à l'angle solide d'où la surface est vue.) L'énergie radiante d'une surface se communique à une autre surface matérielle de façon réversible. Il est inutile de changer l'unité de température quand la chaleur passe d'une surface à l'autre : pour simplifier, la température du vecteur radiant a été prise égale à la température résonante scalaire de la surface émettrice, ce qui est possible avec les surfaces utilisées en thermique, avec des matières homogènes ayant les propriétés de surface du corps noir (un absorbant réversible parfait sans polarisation), mais ce choix est discutable, dans la mesure où il provoque des erreurs sur l'interprétation des températures radiantées, en les confondant avec les températures scalaires par la même unité (le kelvin).

La France a la particularité d'avoir introduit, pendant sa révolution de 1789, l'ancêtre du système international d'unités. La loi française impose l'usage de ce système et des unités dérivées qui sont les seules unités légales. C'est un très bon choix quand tout le monde y est converti, car il évite de nombreuses erreurs. Petit à petit, tous les états suivent, n'y voyant que des avantages. Il en résulte que l'enseignement interdit l'usage d'unités pratiques qui sont encore largement répandues ailleurs dans le monde par tradition. Les professeurs français de physique des lycées sont sanctionnés quand ils n'utilisent pas les unités légales de base qui sont les seules autorisées dans les calculs s'ils ne transforment pas immédiatement une unité pratique en unités de base du système international. Je ne peux utiliser le kelvin radiant, une unité pratique mal définie, qu'en le transformant en unités de base, ce qui n'est pas possible sans l'isotropie à la réception. À l'émission, seul un corps noir donne l'isotropie permettant d'utiliser le kelvin.

Dans la suite, il faudra distinguer le kelvin de la température  $T$  ordinaire scalaire et le kelvin radiant de la température radiante propre à une direction de rayon, qui n'est pas à utiliser de la même façon quand il n'y a pas isotropie complète pour les relier. Les températures radiantes non isotropes sont trop souvent prises comme des températures scalaires  $T$  dans l'univers, même par des chercheurs compétents dans des remarques annexes qui ne modifient pas beaucoup le principal d'un texte. Elles aboutissent à de fausses températures  $T$  (en particulier pour le fond thermique à 2,728 K). En réalité, les kelvins radiants sont utilisés, car, presque toujours, il se transforme naturellement en kelvins ordinaires sans erreur quand la réception est faite par la matière dense ordinaire qui rend isotrope ponctuellement. Les télescopes étant des thermomètres radiants, ils ne donnent l'isotropie que si le détecteur reçoit le rayon de la source sur  $4\pi$  stéradians (ce qui est possible avec les miroirs). Comme d'autres, j'ai fait cette erreur marginalement dans quelques-uns de mes anciens textes, en recopiant l'erreur qui est faite partout ; il faudrait rectifier. Les fonds thermiques sont radiants. La température radiante n'est pas une température ordinaire  $T$ . Cette erreur généralisée s'explique, car il n'y a pratiquement que dans l'univers, qu'il y a une résonance thermique avec la matière dense très dispersée à une échelle macroscopique, analogue à la micro résonance de la température locale de la matière ordinaire (qui permet de passer sans difficulté de la température radiante à la température ordinaire quand l'isotropie est obtenue). L'univers est le domaine sensible où il est préférable d'éviter l'erreur. L'erreur se retrouve dans l'utilisation d'un thermomètre radiant qui est devenu un objet à bas prix concurrent du thermomètre ordinaire : la température qu'il donne n'est la bonne que dans des conditions de réalisation de l'isotropie à respecter ; sans cela, c'est un thermomètre imprécis, mais pratique, car sans contact.

## Thermalisation de la matière.

La thermalisation dans les matières denses se produit à proximité par agitation thermique résonante des molécules (ou amas de molécules) qui se touchent. Par conduction, cette matière accumule ou restitue la chaleur à la matière voisine si elle est à une autre température, jusqu'à l'équilibre des températures, en un temps qui dépend de la matière, mais qui est rapide à notre échelle, sur de petites distances. Par convection, la matière dense transporte la chaleur. Par radiation, la matière dense émet et reçoit de la chaleur par sa surface en utilisant le support des ondes électromagnétiques, dont la vitesse de transmission est celle de la lumière. Avec des distances à notre échelle, on néglige souvent le temps de transmission des radiations, car il est généralement plus petit que les temps de conduction et de convection, et il permet la résonance locale aussi bien que par contact d'agitation thermique. Le temps ne doit pas être négligé à l'échelle de l'univers, car les grands temps de transferts radiants interdisent les résonances.

La matière très diluée ne conduit pas la chaleur quand les molécules des gaz ne sont plus assez confinées pour entretenir des chocs fréquents entre elles. Le vide a une conduction nulle, et le presque vide aussi. Un gaz est peu conducteur (environ 1000 fois moins qu'un solide), mais il peut transporter la chaleur par convection (par exemple, le vent dans l'atmosphère). L'isolant thermique ordinaire est du gaz maintenu en place par de fines parois peu volumineuses, comme du polystyrène expansé, une couverture ou une fourrure.

Sans convection importante transportant la chaleur, la matière dense (formée de fluides, de solides, de plasmas, etc) est capable d'accumuler de la chaleur. Elle peut être très dispersée dans le vide ou un presque vide qui ne conduit pas. Les matières denses dispersées dans le vide communiquent leurs chaleurs accumulées, plus ou moins vite entre elles, par rayonnements. Si elles sont isolées des sources de chaleur, elles arrivent à l'équilibre thermique, à une température radiante isotrope dans tout l'espace isolé, avec une température scalaire, égale à la température radiante isotrope à l'intérieur des matières denses. La chaleur est condensée dans la matière, d'une façon analogue à l'électricité dans un condensateur. La température est analogue au potentiel électrique. La charge ou la décharge du condensateur thermique demande l'accès à une source de chaleur ou à une autre matière. La vitesse de transfert de la chaleur dépend des distances de rayonnement et des vitesses de conduction dans la matière. Une source à température constante finit par imposer une température d'équilibre égale à la sienne, communiquant la résonance d'équilibre à tout l'ensemble s'il y a confinement. Avec deux sources (ou plus) de températures constantes différentes, la distance des sources intervient et la température varie d'un endroit à l'autre. La chaleur s'écoule d'une source vers

l'autre, avec un équilibre dynamique qui finit par se stabiliser avec gradient d'une source à l'autre. Une des sources peut localement imposer une zone de température à faible gradient près d'elle si un écran de matière isole partiellement la source en créant un confinement (statique). Si le confinement est suffisant, une partie locale de la zone confinée peut résonner en se stabilisant à la température des matières de la zone arrivant rapidement à la même température. Cette résonance, locale de confinement, crée une température radiante constante dans des directions internes de la zone des matières en cause. La température radiante critique obtenue est analogue à la criticité de température explosive obtenue par confinement rapide des sources chaudes nucléaires pour les piles atomiques et les bombes. Le problème de confinement est le même. L'étude se fait surtout par simulation numérique de cas géométriques précis. Dans le cas de l'univers visible, la géométrie confinée par la gravitation dans les étoiles est assez bien connue pour les sources chaudes très localisées qui se comportent comme les bombes H ; elle n'est pas bien connue pour la répartition des matières froides, peu visibles et très dispersées et qui ne provoquent qu'une zone d'égalisation locale d'une partie des températures radiantés avec le même spectre thermique unique si la résonance thermique est possible dans certaines directions.

### **Isotropie dans la matière dense.**

L'isotropie de la chaleur est réalisée à l'intérieur de la matière dense (par agitation thermique résonante locale) quand la zone de matière dense est isolée des sources de chaleur (par rayonnement, conduction et convection) et parfaitement isolée thermiquement pour ne pas perdre ou gagner de la chaleur accumulée. La température est alors la même dans toute la zone. C'est vrai aussi si la matière dense accumulatrice est dispersée entre des zones vides ou transparentes, à condition que l'ensemble reste isolé des transferts de chaleur ou reçoive et perde la même chaleur par des transferts équilibrés. En pratique, si l'on veut une zone à température constante, il faut jouer avec les transferts de chaleur venant des sources, avec les durées des transferts, avec la géométrie, avec l'isolation, avec les capacités d'accumulation, avec les températures fixes de fusion et d'ébullition, avec les sources de chaleur dont on dispose... Le nombre de paramètres est important. Il est difficile, a priori, de trouver un équilibre thermique à une température donnée. Il est souvent instable, à la merci d'un paramètre qui change, mais l'homme et la nature fournissent de nombreux cas où une température est obtenue à peu près constante pendant un certain temps et dans une zone privilégiée. Quand le problème de température constante n'est pas aussi critique que celui de la thermalisation des neutrons, ou de la vie d'un être à sang chaud, une bonne simulation numérique permet d'obtenir à peu près la température souhaitée et de la maintenir dans un espace donné dont on connaît bien la configuration.

Un animal à sang chaud peut être considéré comme un espace qui parvient à contrôler sa température interne. Un poisson est un espace qui contrôle sa température dans une fourchette de températures en vivant là où l'eau a toujours la bonne température (par inertie thermique résonante). Une caverne ou un four est un espace avec une température presque constante. Une serre est un espace où la température est presque constante. Un sac de couchage ou un lit est une serre. Une maison est une serre. La Terre est une serre soumise à l'effet de serre pour son climat. L'univers local est une serre qui a la particularité d'avoir une température radiante résonante, à basses fréquences, isotrope simulée de 2,728 kelvins (radiants), si parfaitement constante et thermique dans de nombreuses directions, qu'elle est donnée en exemple d'effet thermique (non radiant) de source à température unique. (Un professeur de physique ne doit l'accepter qu'en se limitant aux rayons cohérents isotropes de la cosmologie, mais avec un spectre de forme imparfaite.)

### **Effet de serre.**

La serre est ici un de ces espaces matériels fermés capables d'accumuler la chaleur dans sa matière (et de la restituer) en étant plus ou moins isolé thermiquement et d'obtenir une température interne assez constante résonante. Elle a une surface frontière dont les caractéristiques sont plus ou moins maîtrisées. Elle reçoit la chaleur de sources chaudes externes et internes qui rayonnent vers elle et en elle par l'intermédiaire de vitrages ou de dispositifs qui laissent passer une partie du spectre thermique. La serre perd et gagne de la chaleur à travers sa surface. L'équilibre dynamique de température est obtenu à une température interne résonante qui dépend des paramètres de configuration de la serre, des sources de chaleur apportant la chaleur, de l'isolation et des vitesses de transfert de la chaleur. Le vitrage arrête les infrarouges, ce qui retient à l'intérieur une partie de la chaleur. Tout ce qui peut retenir la chaleur à l'intérieur est envisageable à la place ou en complément du vitrage. Une partie de la chaleur d'une source peut arriver partiellement dans la serre et en ressortir partiellement. Pratiquement tout espace, contenant de la matière qui accumule de la chaleur par agitation thermique sans trop la perdre, est une serre résonante si elle est accessible à des rayonnements calorifiques. La serre peut contenir une source de chaleur qui participe à la modification de la température interne. Toute modification de la configuration peut faire évoluer la température interne, mais l'évolution est freinée par l'inertie thermique de la matière dense impliquée et par les barrières thermiques isolantes.

La résonance thermique de la serre est analogue à la résonance sonore d'un tuyau d'orgue ou d'une corde tendue, ou d'une caisse de résonance de tambour, de violon ou de piano, ou d'une salle plus ou moins sonore. Le tuyau ou les cordes (comme un rayon en optique) canalisent linéairement les

vibrations de long d'un trajet linéaire, avec des extrémités à pouvoir réflecteur à des fréquences qui sont en petit nombre. La résonance est aiguë, quand elle sélectionne peu de fréquences dans une seule direction. Le spectre de résonance aiguë est formé de raies de petite largeur (comme cela est observé avec les chemins optiques). La peau du tambour, tendue sur un plan à deux dimensions, donne un spectre à plus grand nombre de raies en fréquences, et le nombre augmente encore avec les trois dimensions d'une résonance du volume d'une caisse de résonance de violon ou de piano ou d'une salle, qui résonne avec un spectre pratiquement continu de fréquences, mais en favorisant certaines fréquences en fonction des caractéristiques de la caisse. La résonance thermique utilise une caisse de résonance naturelle qui est la matière dense, qui résonne dans l'espace-temps en favorisant les fréquences de son spectre thermique qui a la forme du spectre de la température de la matière dense locale (qui diffuse les radiations thermiques émises et reçues par les matières denses dispersées). Cette résonance thermique se manifeste localement dans l'espace-temps ; elle est aiguë quand le temps de transmission est court et quand les matières diffusantes locales ont eu le temps d'acquérir une même température.

Un pétard est une serre qui explose par confinement des sources de chaleur de la poudre dans un cylindre de carton fermé ; il devient une fusée qui fuse avec le confinement plus lent des sources d'une petite ouverture du carton. Une chaudière est une serre servant de source de chaleur. La géométrie de ces systèmes et la disposition des sources a une grande importance sur l'évolution des températures locales. Les chaudières à combustibles doivent régler la combustion pour éviter les températures élevées qui détruisent les parois du foyer. Une pile atomique est une chaudière devant fournir de la chaleur à une température donnée localisée dans un fluide accumulateur de chaleur. La technique nucléaire militaire augmente rapidement le confinement des sources de chaleur à neutrons pour créer les surchauffes rapides de fission A et le confinement rapide des sources de chaleur de fusion pour H. La sûreté nucléaire souhaite éviter les explosions et calcule des configurations par la simulation pour éviter un confinement rapide important des sources de chaleur aboutissant à une température de surchauffe qui détruit l'installation, même au ralenti en fusant (accident nucléaire de criticité).

### **Équilibre et résonance énergétiques.**

L'équilibre et la résonance peuvent sembler au premier abord n'avoir pas de relation. En réalité, il y a toujours cette relation (ce qui conduit souvent à plusieurs formalisations concurrentes, comme par exemple ondes et particules). Une image de la chaleur à notre échelle, simulant à deux dimensions au lieu de trois, est donnée par l'eau qui s'écoule de sources à haut potentiel gravitationnel par des rivières et des lacs. Un gradient de potentiel existe dans les rivières et il

disparaît à la surface des lacs qui est à l'équilibre potentiel local (un équilibre partiel résonant en surface à une altitude fixe). L'altitude de l'eau (ou le potentiel) correspond à la température de la chaleur qui s'écoule comme l'eau. De même, la résonance entre l'énergie potentielle et l'énergie cinétique d'une balançoire implique l'équilibre à une fréquence fixe résonante ou pour un système vibrant à une, deux ou trois dimensions. Dans le cas de la chaleur, à l'échelle microscopique, les vibrations ont des énergies potentielles et cinétiques. Le transfert radiant de la chaleur par les ondes implique la résonance entre énergies électriques et magnétiques avec des fréquences fixes pour les paquets d'ondes, et les molécules sont des transformateurs résonants entre leur énergie cinétique et l'énergie électromagnétique. Avec une corde tendue, la résonance est en fréquence. Avec une caisse de résonance, on ajoute des dimensions ; le nombre de fréquences possibles augmente, et la résonance floue obtenue de toutes les fréquences est analogue à la résonance thermique, qui est obtenue pour toutes les fréquences thermiques avec le spectre thermique de la température de résonance.

### **Effet d'une serre de matières denses dispersées.**

Les sources de chaleur (comme les étoiles) qui transforment une autre énergie en chaleur sont souvent très localisées. La matière dense dispersée, souvent froide, est moins localisée que la chaude. Ses radiations se comportent comme l'eau de la surface du lac ou du marécage de l'analogie avec l'eau. Les matières denses accumulent ou restituent la chaleur par agitation thermique et transmettent la chaleur par rayonnement entre les parties denses. La matière se comporte comme une source chaude ou froide suivant qu'elle est mise en présence d'une autre source ou matière à température plus ou moins élevée. La matière dispersée provoque un effet de serre positif ou négatif.

### **Température simulée isotrope en équilibre résonant de l'univers visible.**

Pour l'univers, l'ensemble des températures radiantes observées d'un point n'est pas isotrope, mais une grande partie des directions semble isotrope et avec un spectre thermique à basses fréquences de source unique : un spectre de résonance aiguë à température unique. Nous ne sommes pas à un bon endroit pour observer l'isotropie partielle, car les sources chaudes proches nous gênent. Nous tentons d'éliminer leur effet en éliminant les directions où sont des sources et les directions des matières qui réfléchissent ou diffusent leurs rayons. Nous éliminons les astres visibles, et, pratiquement, tout ce qui n'est pas uniforme et thermique en recherchant les radiations résonantes. L'image de ce fond, uniforme et thermique résonant à 2,728 kelvins, semble alors provenir du fond de l'univers visible. En réalité, les rayons qui forment le fond lointain viennent des effets Hubble complets des astres froids (et des autres matières froides),

complets des astres lointains chauds et complets des directions sans source (se comportant comme des matières très froides) ; ils donnent la température du fond corrigé de l'effet de proximité qui booste l'influence des matières denses proches de grandes surfaces vues sous un grand angle solide (ces matières devraient être éliminées du fond, mais elles ne sont pas éliminées, car elles sont vues, avec les autres matières, à la température du fond quand les rayons ont perdu les hautes fréquences ; admettre que cette température radiante uniforme diffusée par les matières froides dispersées est reliée à celle du lointain thermique est une erreur ; voir plus loin l'effet de serre Stefan-Boltzmann de proximité).

L'effet de serre résonant n'est pas modifié par le passage d'un rayon qui la traverse sans absorption et sans modification énergétique entre l'entrée et la sortie ; ce rayon ne participe pas à la résonance. Par contre, un rayon absorbé est intercepté. Il modifie la température locale de l'obstacle en contribuant à la modification de la température d'équilibre locale. Une boule creuse (ou coquille, cavité ou four) de matière ayant une température uniforme est une serre qui réalise l'isotropie parfaite résonante locale à spectre de température unique à l'intérieur du creux ; c'est l'effet de serre résonant achevé par absorptions et interceptions complètes. L'importance de l'effet de serre résonant se remarque par l'approche de l'uniformité de la température radiante locale, qui tend vers la température scalaire uniforme de l'intérieur d'un corps parfaitement thermalisé par agitation thermique. Par l'observation directe de l'intérieur de la coquille, il n'est pas possible d'évaluer le gradient de température, hors de la coquille. Pour l'univers visible, le gradient de température est caché ici (en basses fréquences), car l'effet de serre local résonant est trop important, puisque, ici, les températures radiantées froides de directions opposées sont égales dans la majorité des directions. D'autres emplacements de l'univers émettant à une autre température basse (à des fréquences basses provoquant le dépassement du seuil critique d'apparition résonante de l'uniformité), sont vus dans une direction de simulation de l'isotropie locale boostée par un effet de serre résonant thermique important qui efface l'écart des températures radiantées froides à l'arrivée. Sa température radiante simulée isotrope est indépendante des températures extérieures à la serre. La température simulée isotrope locale ne donne pas de renseignement sur les températures antérieures locales d'un rayon reçu à basses fréquences et elle est différente des températures locales.

Les fonds thermiques de l'univers visible ne sont pas à la même distance pour les astres chauds et les astres froids, car les rayons de basses fréquences traversent moins facilement que ceux de hautes fréquences. La distance, de passage au fond thermique du rayon Hubble, est plus grande avec un rayon chaud qu'avec un rayon froid. Le fond thermique est réalisé plus vite pour les astres froids que pour les astres chauds. Il est normal de voir les astres chauds

proches sur les fonds thermiques des astres froids et chauds ; les fonds des astres chauds et froids sont vus thermiquement identiques, car ils ont la même température radiante (puisque cette température est celle donnée, pour les directions sans astres chauds visibles, par l'effet de serre résonant froid du lieu d'observation). Dans notre serre d'univers, il n'y a qu'un seul fond thermique résonant simulé isotrope visible (excluant les astres chauds encore visibles avec ou sans effet Hubble incomplet), mais, ce fond thermique des astres froids ou refroidis peut être percé par les astres chauds assez proches pour être encore visibles en surimpression sur le fond des matières froides. Le fond thermique local est modifié par la thermalisation locale orientée vers les matières froides qui en uniformise les spectres. En un point absorbant (de l'espace-temps de la serre), la thermalisation locale globalise les flux de chaleur chauds et froids de sources qui entretiennent leurs propres spectres, en donnant une température locale, qui a un spectre complexe étant la somme des spectres thermiques (comprenant celui des surfaces à l'équilibre thermique résonant de la serre et le spectre reçu de directions hors de la serre). C'est cette température locale complexe qui crée l'évolution des décalages thermiques successifs Hubble froids, et non les températures radiantées égales résonantes de certaines directions (qui détectent seulement l'effet de serre observable dans la serre).

L'effet de serre devient maximal quand il arrive à l'isotropie (dans toutes les directions), comparable à l'isotropie obtenue des températures radiantées à l'intérieur d'une cavité de matière dense à l'équilibre thermique (que l'on exprime par la température locale qui est scalaire).

### **Effets Stefan-Boltzmann de température, de proximité, et de rapidité.**

L'énergie radiante reçue d'une surface (de corps noir) à la température absolue  $T$  est proportionnelle à  $T^4$ , au temps, et à l'angle solide d'où la surface est vue.

L'effet de forte température  $T$  est énorme : il booste l'énergie reçue d'une surface chaude vue sous un angle solide voisin de celui d'une surface froide. En général, loin de nous, on ne voit thermiquement que les sources chaudes (même quand elles sont derrière, car les ondes contournent les petits obstacles sans perte importante d'énergie).

L'effet de rapidité est lié au temps de transfert de la chaleur, qui est très petit pour des matières qui se touchent, très petit pour des matières dispersées à proximité, et très grand pour un rayon qui traverse l'univers.

L'effet de proximité est l'effet de surfaces proches de matières denses à proximité ; il est énorme quand l'observateur est mêlé aux matières ; il booste l'énergie qui est reçue rapidement des surfaces très proches vues sous un angle solide beaucoup plus grand que l'angle solide d'un objet se trouvant à grande

distance. Ainsi, les sources froides placées à très petite distance prennent leur revanche en énergie et en rapidité sur les sources chaudes lointaines ; elles sont visibles thermiquement si elles ont une grande surface qui occulte presque tout le reste, et alors elles peuvent imposer leur température. L'effet de proximité (en espace et en temps) est à l'origine de l'effet de serre. Il se manifeste par la thermalisation rapide dans les nombreuses directions des surfaces des matières froides proches (elles-mêmes thermalisées rapidement par inertie thermique faible : grande surface pour faible volume), qui échangent la chaleur rapidement entre elles en amplifiant l'effet d'équilibrage des basses températures radiantes aboutissant à un spectre thermique froid résonant commun dans beaucoup de directions. Si les surfaces de matières froides en équilibre thermique ne font pas écran complet aux sources internes ou externes de chaleur, la température du lieu n'est pas en équilibre thermique local à cette température radiante résonante ; la véritable isotropie n'est pas réalisée, malgré le spectre thermique commun à plusieurs directions ayant une température radiante résonante fixe, et cette température radiante n'est pas la température scalaire locale s'il n'y a pas couplage rapide entre les chaleurs chaudes et froides évoluant séparément. La température radiante locale (hors confinement très important) a rarement un spectre thermique unique si plusieurs sources interviennent ; elle a plutôt une somme de spectres thermiques, et parfois de raies (de résonances aigües d'origines diverses). Il n'y a pratiquement que l'effet de proximité pour obtenir le vrai spectre thermique résonant d'une seule source. Il faut soupçonner un effet de proximité confinant la chaleur localement quand on détecte un vrai spectre thermique de source thermique unique. C'est le cas d'un point dans la matière dense et, dans une moindre mesure, dans l'univers visible.

Le spectre thermique d'un élément de surface dépend de sa température de surface. Si la surface est en équilibre thermique permanent (par exemple par agitation thermique à l'équilibre dans la matière qui émet à sa surface), toute la surface est à la même température. L'énergie reçue est alors proportionnelle à l'angle solide de la surface vue, et sa distance n'intervient pas beaucoup (sauf très près). La température radiante (vecteur) a été définie pour être compatible avec la température isotrope, qui est la température ordinaire scalaire de l'agitation thermique de la matière dense, ce qui est un cas particulier isotrope non utilisable comme température scalaire dans une serre avec sources. Il en résulte que la température radiante n'a pas de définition claire quand elle est d'origine non isotrope. L'effet de serre ne créant pas des températures radiantes égales dans toutes les directions ne permet pas de dire que la température scalaire dans la serre lui est égale. Elle peut être très différente et varier en fonction de la position des sources chaudes.

## **Création thermique classique d'un spectre thermique Hubble.**

Les rayons chauds à hautes fréquences traversent facilement l'univers visible avec absorption importante par cumul uniquement sur de grandes distances. La partie d'un rayon, venant d'un astre chaud et poursuivant son chemin hors d'une serre en étant inchangée, traverse la serre sans modification. La thermalisation Hubble locale de la traversée de la serre correspond à la perte d'énergie d'occultation des rayons dans la serre, par les surfaces des matières denses absorbantes rencontrées ; la perte d'énergie d'un rayon sur l'obstacle est remplacée par l'énergie d'un rayon remplaçant, émis par l'obstacle, et étant à la température d'équilibre de l'obstacle ; les deux spectres s'ajoutent pour créer le rayon résultant thermalisé poursuivant son chemin.

Les astres chauds émettent des rayons à température élevée. Ils traversent une partie d'univers qui est une serre contenant de la matière dense dispersée ayant une surface importante qui arrive à absorber une partie de ces rayons chauds très énergétiques (loi de Stefan-Boltzmann). La matière dense thermalise l'énergie des rayons absorbés à la température locale souvent froide de la serre. Le rayon, qui remplace la partie occultée du rayon étant dans la direction du rayon qui traverse, a la température radiante des matières de la serre. Des rayons parallèles, émis par les surfaces matérielles voisines de la serre, s'ajoutent dans cette direction. Les énergies s'ajoutent à celle du rayon qui traverse par somme des spectres, mais, en moyenne, le premier principe montre que tout se passe, dans une direction, comme si la surface occultante et la température d'équilibre étaient les seules concernées. Le second principe concerne la dispersion locale de la chaleur dans l'environnement du rayon qui augmente l'entropie locale de la serre dans toutes les directions ; aucune direction n'est spécialement favorisée (si la diffusion est isotrope). Par traversée de parties successives d'univers ayant des effets de serre de températures locales différentes, le rayon arrive à la serre finale où se trouve l'observateur. La serre finale impose son effet de serre local par sa température à basses fréquences, qui mesure l'équilibre local global des flux thermiques locaux. La serre envoie des rayons, thermalisés localement, à la température locale, dans toutes les directions, et s'équilibre thermiquement avec les rayons qu'elle occulte venant de toutes les directions.

Pour toutes les directions d'observation, le spectre Hubble résultant des effets successifs locaux est formé, du spectre modifié (par résonance optique Raman ou expansion) restant à hautes fréquences, et d'un spectre à basses fréquences, qui est créé par les basses températures rencontrées dans les serres successives. Quand la partie à hautes fréquences a disparu, l'égalisation, thermique résonante des serres successives, aboutit à la fausse isotropie de la résonance thermique radiante de notre dernière serre. La température radiante

résonante de la fausse isotropie n'est pas égale à la température scalaire du lieu d'observation, propre à la serre et aux sources qui l'alimentent.

Les rayons ont rarement le spectre thermique parfait de source unique observé sur la résonance à 2,728 K. Ils sont souvent une somme de spectres thermiques avec des raies ou des bandes d'absorption ou d'émission qui viennent de filtrages successifs. L'évolution thermique Hubble locale des spectres se fait surtout par absorption et remplacement d'une partie du spectre cohérent d'origine, par un spectre froid. Le rayon Hubble est formé d'un spectre chaud, ayant le spectre de la source chaude d'origine (modifié par les décalages optiques locaux successifs portant les images lointaines), et d'un spectre froid formé au moment de la dernière absorption (à la température de la dernière absorption). La partie froide du rayon Hubble suit pratiquement les températures des milieux locaux froids traversés successivement. Elle donne peu de renseignements sur la succession des températures locales rencontrées.

### **Création Raman d'un décalage Hubble.**

Jacques Moret-Bailly a introduit un décalage optique Hubble et la thermalisation entre des rayons qui se croisent dans le milieu Raman d'un gaz très dilué, comme l'hydrogène excité que l'on trouve près des astres chauds. Par cumul sur une trajectoire dans les milieux Raman froids, un rayon qui traverse, en perdant une partie de son spectre chaud au profit d'un spectre froid ajouté local, se rapproche de la température du milieu local ; cela ne modifie pas le décalage optique de la partie du rayon qui n'est pas occulté. L'effet Hubble de décalage a une existence réelle prouvée par l'étude du spectre des quasars qui montre qu'il existe des rougissements intrinsèques. L'étude des spectres donne des renseignements précieux sur les origines du décalage Hubble. La fluctuation optique (non thermique) de la constante Hubble en fonction de la direction d'observation montre que l'univers n'est pas homogène Raman.

### **Création thermique classique mixte d'un effet Hubble.**

La thermalisation classique mixte combine la thermalisation classique de la matière dispersée et l'effet thermique Raman. L'effet Raman décale optiquement les raies Hubble en hautes fréquences, et agit aussi de façon thermique. Les rayons de toutes directions passants dans le milieu Raman échangent localement de l'énergie avec augmentation d'entropie et d'isotropie. La serre Raman, qui accumule la chaleur, se comporte thermiquement comme une serre de matière dense dispersée plus ou moins efficace ; avec les gaz très dispersés Raman (d'effets voisins de celui du vide), le pouvoir accumulateur de chaleur est beaucoup plus limité (et donc plus rapide à se modifier) que celui des matières denses et dispersées ; mais l'effet Raman a lieu dans l'hydrogène excité jusqu'à des pressions d'une centaine de pascals ; ce gaz est alors de la matière

dense qui fait partie des matières denses et dispersées qui thermalisent le milieu. Les températures des rayons évoluent localement dans les deux cas vers une température locale d'équilibre. Une serre mixte classique peut être envisagée pour passer le seuil critique de thermalisation isotrope partielle. En simulation classique, il suffit d'attribuer des sections efficaces aux transferts des énergies.

### **Création classique de la résonance thermique à 2,728 kelvins.**

Localement, la matière dense froide dispersée laisse passer facilement les rayons chauds (de sources chaudes à flux local constant), en les absorbant cependant assez pour en recevoir de la chaleur (avec beaucoup d'énergie). Les rayons froids sont très absorbés (et peu énergétiques). La matière thermalise l'ensemble pour s'approcher de l'équilibre thermique. La matière dispersée, à la température locale, rayonne vers les matières voisines ; ces matières voisines sont aussi à la température locale ; de proche en proche, la température locale s'égalise encore plus si la confinement des matières dispersées froides est suffisante. Entre la confinement nulle des très grandes dispersions et la confinement maximale, qui impose l'isotropie des rayons de la matière froide locale dans toutes les directions, il existe une confinement critique au-dessus de laquelle l'égalité locale est réalisée pour les rayons (froids) les plus absorbés. La limite critique est en fréquence (ou en longueur d'onde ; la confinement est géométrique). Les spectres thermiques des matières froides sont vite thermalisés : les temps de transit de la chaleur et l'inertie thermique des matières très dispersées sont faibles ; sans la rapidité, le spectre froid obtenu serait moins résonant thermique.

Nous avons un univers local qui thermalise bien en basses fréquences. Mais quelle est la température locale ? Est-ce 2,728 K ? La réponse est non. Cette température radiante, obtenue dans plusieurs directions, n'est pas la température scalaire d'un thermomètre. C'est la température radiante des matières froides de l'univers proche, dans les directions où elles sont vues directement. La cosmologie utilise cette température radiante en la rejetant jusqu'à l'univers primordial isotrope en utilisant l'expansion, ce qui n'est pas rapide. La partie chaude du spectre, portant les images lointaines, se transforme bien en spectre froid, mais la résonance thermique froide a besoin de matières froides locales pour se manifester, car, avec les matières lointaines, la résonance est très lente et faible. J'attribue la résonance d'égalisation des températures radiantes principalement aux matières froides locales et ce n'est pas la température scalaire réelle locale du thermomètre qui est soumis aussi à des rayonnements de sources. La température radiante peut-elle être égale dans des directions opposées comme on l'observe, donc sans gradient ? Oui, mais la température radiante est affectée à un point d'un rayon. Elle ne communique à un autre point que par un rayon partant d'une surface matérielle à la température scalaire égale à la température radiante. Son énergie n'a de sens qu'après

transformation isotrope dans la matière dense. Le gradient existe, mais avec la température scalaire isotrope du thermomètre ordinaire, qui malheureusement reste une température scalaire localisée en un point, difficile à mesurer sans thermomètre scalaire local. Un thermomètre radiant local mesure une température radiante locale. Seule, l'isotropie totale relie la température scalaire en un point à la température radiante (avec une matière homogène). L'égalisation résonante de températures radiantées cache tous les renseignements sur les directions de résonance. 2,728 K n'est que la température radiante résonante locale des directions froides d'origine locale. Elle montre qu'il y a une résonance locale créée par les sources chaudes les plus locales.

### **Création par l'expansion d'un décalage Hubble.**

La cosmologie a introduit ce décalage sur la partie cohérente des rayons donnant des images. Les rayons ont une origine thermique ancienne isotrope à 3 kK et des décalages cumulés de l'expansion sur la trajectoire qui ont chacun une caractéristique spectrale Doppler-Fizeau (qui décale en bloc les fréquences du spectre d'origine et ne donne pas de raies nouvelles). L'isotropie ancienne persiste. Il est bon d'ajouter la thermalisation par la matière dispersée froide ou Raman ; elle augmente la partie froide du rayon Hubble à mesure que la visibilité des images cohérentes diminue, jusqu'à devenir prépondérante et substituer son spectre froid (à images thermiques froides proches) à celui chaud décalé des images lointaines.

### **Compatibilité des effets Hubble.**

Les trois effets sont compatibles, dans la mesure où ils sont physiquement possibles et s'ajoutent. Par contre, l'effet de serre thermique classique est indispensable pour expliquer l'effet de proximité des matières froides denses dispersées et des gaz Raman dilués, aboutissant à la résonance thermique. L'effet Raman est indispensable pour expliquer tout ce qui a été remarqué sur les spectres particuliers utilisant cet effet par Jacques Moret-Bailly.

Pour discriminer l'origine des trois effets Hubble dans une direction, on dispose du spectre Hubble qui a des caractéristiques Doppler-Fizeau, Raman ou thermique classique, ou un mélange des trois.

Les fluctuations en direction, de la constante Hubble, s'expliquent par la variété des serres locales rencontrées sur les trajets des rayons nous parvenant. La température locale est celle qui modifie le rayon au passage pour obtenir l'effet thermique Hubble, et qui dépend beaucoup du passage près des sources chaudes, modifié par l'effet de serre local. La température locale n'est pas celle du fond thermique tel qu'il est obtenu en cosmologie en éliminant les directions gênantes. Dans la serre qui est ma maison, la température des murs n'est pas celle du fond thermique isotrope de l'univers, car il y a des sources chaudes à

proximité (comme le Soleil ou mon chauffage) qui modifient la température locale. La serre de visibilité des astres chauds couvre l'univers visible et celle des astres froids est plus petite. Entre les deux surfaces des serres est le domaine des astres chauds vus avec l'effet Hubble. Les astres froids peuvent être vus thermiquement s'ils sont dans leur serre de visibilité, mais avec la même température que les fonds des serres chaudes et froides, cela les rend invisibles (sauf très près) ; leur basse température les noie aussi dans les parasites.

### **Matières froides détectées par la gravitation.**

Les matières froides dispersées peu visibles prennent la place de la matière noire. Les plus grosses ne sont bien visibles qu'à courte distance, ce qui découle de la loi de Stefan-Boltzmann, qui booste l'énergie des surfaces les plus chaudes, mais qui booste aussi l'énergie reçue à courte distance par une grosse surface thermique souvent froide.

La matière chaude a besoin de confinement pour chauffer. La matière froide est beaucoup plus dispersée et sa surface occultante est très grande (surtout à basses fréquences, car la dispersion laisse passer assez facilement les hautes fréquences), ce qui explique le spectre thermique résonant à basses fréquences de notre serre d'univers.

Les matières froides sont décelées à distance par l'influence de leur gravitation sur les mouvements des astres chauds visibles, voisins de matières froides, comme dans les galaxies proches dont on voit les mouvements de leurs astres chauds. Ces astres chauds respectent la mécanique céleste quand de la matière est ajoutée dans le halo des galaxies spirales. Il est normal d'ajouter de la matière froide réelle peu visible au lieu d'une matière noire hypothétique. Il est même possible d'évaluer la quantité de matière froide nécessaire pour expliquer la réalité. Les dernières simulations conduisent à estimer que la matière noire est 8,5 fois plus massive que la matière chaude.

### **Bilan des trois méthodes Hubble.**

Les méthodes thermiques utilisent l'échange local d'énergie thermique transmise au rayon en chaque point du trajet qui est fonction de l'écart (positif ou négatif) entre la température du rayon et la température locale. L'égalisation thermique Hubble locale se cumule avec les suivantes.

L'expansion décale uniformément les fréquences sur le trajet d'un rayon, ce qui conduit à une constante Hubble qui est la même dans toutes les directions et à une température qui diminue régulièrement le long du trajet (avec une expansion régulière). Les deux autres méthodes sont sensibles à la température locale traversée, et elles ont les effets résonants thermiques de la serre mixte de la matière Raman et de la matière dense dispersée. La température peut monter

ou descendre le long du trajet en fonction des positions des sources de chaleur. À l'arrivée, la température se rapproche de la température locale. Si l'effet local de serre mixte est important, on observe la résonance thermique locale (qui simule l'isotropie locale thermique de la serre) qui occulte tous les renseignements spectraux des directions où elle se manifeste. Les renseignements qui restent accessibles sont ceux des directions Hubble, en hautes fréquences. Les basses fréquences nous renseignent globalement, par la thermalisation résonante obtenue. L'isotropie initiale de l'expansion est thermique à 3 kK, mais les décalages locaux du spectre par l'expansion (de type Doppler-Fizeau) ne sont pas une thermalisation aussi bonne que celle observée à 2,728 K. L'expansion est cependant possible, si elle est complétée par une véritable thermalisation résonante classique locale (Raman+agitation thermique).

### **Effet de résonance thermique.**

Quand dans plusieurs des directions de l'espace, la température radiante a le même spectre thermique (de source thermique unique), la résonance thermique est obtenue au point d'observation. Quand toutes les directions sont couvertes, il y a l'isotropie, ce qui correspond à l'équilibre thermique. La résonance est une isotropie partielle avec un équilibre incomplet d'un confinement incomplet. Donner une température scalaire à cette fausse isotropie est absurde, surtout si les autres directions sans résonance sont énergétiquement importantes. La fausse température à 2,728 K de l'univers n'est qu'une curiosité locale du lieu d'observation. Elle indique seulement qu'il y a une résonance locale thermique. Elle est inutilisable pour calculer la température scalaire. Cependant, elle permet de repérer le domaine où elle existe quand on a accès au domaine. Dans le cas de la Terre et dans les environs, la fausse température de résonance de l'univers est la même, et elle ne varie pas dans le temps. Le domaine de résonance est plus grand. Il couvre une distance plus grande que la distance de la Terre au Soleil. Dans la zone de 10 à 15 fois cette distance, la sphère de Strömgren du Soleil nous entoure complètement par un vent solaire contenant de l'hydrogène excité Raman capable d'entretenir la résonance. Les fausses accélérations des sondes Pioneer dans cette zone, interprétées faussement comme effet Doppler-Fizeau de vitesse de la sonde sur les ondes de très basses fréquences nous parvenant de la sonde, s'expliquent par le bleuissement thermique Raman des ondes qui traversent la zone. Des matières denses dispersées froides, présentes dans beaucoup de directions, s'ajoutent pour créer la résonance thermique mixte plus efficace de notre univers local. Pour savoir si l'effet de la coquille d'hydrogène excité de la sphère de Strömgren est suffisant pour créer la résonance à 2,728 K dans plusieurs directions, il suffit de réaliser la mesure avec une sonde envoyée hors de la coquille.

## **Bilan global.**

Il ne faut pas oublier le rayonnement de la chaleur par la matière froide qui accumule la chaleur. L'effet Raman et l'expansion se combinent à la thermalisation sur le trajet des rayons. La thermalisation classique supprime physiquement des énigmes de l'univers visible : thermalisation Hubble, matière noire, rotation des galaxies spirales, et fausse isotropie du spectre thermique résonant local à basses fréquences.

## **Conclusion.**

L'utilisation des lois de la thermodynamique et de l'optique est utile pour comprendre le comportement de l'univers visible.

Pour expliquer le redshift Hubble, la méthode Raman de Jacques Moret-Bailly explique le redshift intrinsèque, de l'environnement très Raman des astres chauds, qui n'est pas créé par une autre méthode. La comparaison des trois effets possibles physiquement (Raman, expansion, et thermalisation classique par agitation locale de la matière), montre qu'il est difficile de se passer de la thermalisation classique pour les effets proches de nous qui agissent surtout en basses fréquences, et qu'elle génère aussi son effet Hubble thermique le long du trajet des rayons qui viennent de loin. Il y a ainsi trois effets Hubble compatibles. L'effet proche de thermalisation classique s'ajoute pour donner ce qui est vu ici. Cet effet classique, proche de nous, explique que la matière noire détectée par sa gravitation est de la matière froide invisible, car sa couleur thermique est celle du fond thermique, dont elle participe à la création, et qui comprend une partie du fond très fortement rapprochée dans les directions transversales locales par l'agitation thermique locale. Cet effet proche local explique l'amplification de résonance des basses fréquences du spectre thermique proche, créée localement par la matière Raman et la matière froide dispersée, qui aboutit à obtenir un spectre thermique presque parfait. C'est un effet de serre résonant à l'échelle de l'univers proche. Les mouvements des astres chauds des galaxies proches détectent les matières froides, ce qui permet de doser la quantité proche de matière froide dispersée dans la partie proche des astres chauds observés.

Les effets Hubble se complètent pour donner une représentation plus achevée de l'univers visible en éliminant scientifiquement des énigmes, qui s'expliquent facilement quand on connaît la solution, qui, en très grande partie, résulte des travaux de Jacques Moret-Bailly sur l'optique de l'univers visible qui a introduit un effet Raman optique et thermique et la façon d'utiliser les effets locaux successifs de la physique classique sur le trajet des rayons.

Globalement, l'étude thermique résout plusieurs énigmes de l'univers visible, ce qui est un beau succès de la physique classique qui décrit bien la

réalité. L'importance écrasante de l'énergie chaude transportée dans peu de directions avait fait oublier que l'énergie froide se rattrape sur le nombre des directions utilisées quand la matière froide locale fait écran à la variation de chaleur locale. La simulation numérique fait appel aux effets locaux et respecte généralement la physique. Je fais confiance aux calculs de simulation. J'ai utilisé pendant de nombreuses années la simulation avec mon code de sûreté MORET (<http://moret.irsn.fr/>) qui calcule la criticité d'expériences et d'appareillages nucléaires divers, et contrôle la sûreté de la totalité du parc nucléaire français depuis les années 60 (et maintenant de plusieurs autres nations). Les calculs laborieux de ceux qui ont travaillé sur la matière noire m'ont aidé à transformer la matière noire en matière froide par simple transposition. Grâce au travail effectué par d'autres chercheurs, mon étude a été débarrassée de calculs compliqués. La matière froide dispersée, presque transparente aux rayons cohérents, accumule réversiblement la chaleur des rayonnements ; elle avait été oubliée, mais elle était bien étudiée indirectement et cachée derrière sa faible visibilité au loin. En la remettant à sa place, en utilisant la thermodynamique et les connaissances Raman et lasers de mon frère Jacques, professeur retraité d'optique moléculaire, l'univers visible est plus cohérent.

La tradition cache des erreurs. La science révèle la réalité quand les incertitudes sont maîtrisées.

(Google translation from french:)

### **Thermal resonance of the visible universe.**

Jean Moret-Bailly, retired professor of nuclear physics. 2019-06-22

#### **Summary.**

The classical thermal study of the visible universe, by application of the laws of physics, makes it possible to solve enigmas of the visible universe: dark matter, rotation of spiral galaxies, and resonance of the local thermal spectrum at low frequencies. The actual cold matter is more widespread and more dispersed than hot matter. It is detected when it is visible very close to us and in the form of dark matter by its gravitation in nearby galaxies. The image of the dense parts of the cold matter is visible, but seems invisible, because it is part, without contrast, of the local image of the uniform background of radiant temperatures. Hot matter is visible in the universe as long as it has not lost its high frequencies. Then, it is seen as cold matter. The whole forms the local image of the single-temperature bottom of hot, cold and matterless materials, pierced by images of hot materials close enough to be visible without being confused with

the background. Stefan-Boltzmann's law of proximity and the local thermal resonance of dispersed cold matter explain the functioning of the visible universe, rid of a few errors. The mystery of dark matter is solved.

### **Introduction.**

Louis de Broglie (Nobel prize) was searching for what was missing to explain the universe. When he died, the lasers had not yet revealed their thermal Raman effect. He lamented the lack of openness to new ideas and the exclusive choice too often made between quantum mechanics and wave computing by researchers. They reason only in their specialty and have blinkers. This creates closed schools of thought that grow in rejecting others when they have the privilege of reserving the means to exist by being judges and parties in terms of publications and financial means. This is fine when the dominants are on the right track: they eliminate the wacky, but it delays when it is necessary to evolve with new ideas, the most difficult to find, even if they are revealed afterwards.

For the visible universe, I propose here, for the resolution of the mystery of the dark matter, the solution by the cold materials of a generalist teacher trained to teach all the physics on all the levels with the respect of the laws of the physics and who sought in the nuclear by numerical simulation. Various solutions are proposed: a more satisfactory solution is always sought. Why has not cold matter been used to explain the universe? Is this a new idea? It seems abandoned for large-scale use as I propose, but it still has some echoes (for example: <https://arxiv.org/pdf/1903.11217.pdf> ). My solution seems satisfactory by giving a more coherent visible universe having a radiant thermal resonance of local matter at 2,728 radiant kelvins.

The optical study of the visible universe that explains the Hubble spectrum has been carried out in cosmology using the coherent rays that reach us by carrying the images of the hot stars; expansion expands space-time to shift the spectrum. Jacques Moret-Bailly's coherent Raman effect CREIL uses optical ray resonances in super-radiant Raman media to locally modify the Hubble spectrum on its trajectory and also introduces the local Raman thermal effect that has been observed with lasers of ISRS experiments.

I keep the two optical studies that focus on the high frequencies emitted by hot sources. With expansion, coherent rays lose their energy progressively, and fall into the domain where thermal energy becomes dominant. With Raman, introduced by Jacques Moret-Bailly, the rays take the channel of the linear (geodesic) optical path witch carries the coherent images and witch is not sensitive to the local effects of the path points of the optical path apart from the absorption or referrals by obstacles that only reduce the energy of the coherent ray. Disturbances on the optical path are those that propagate on the optical path

in the two opposite directions, such as resonant multiple reflections of lasers. When the coherent rays, which carry the distant images, arrive weakened by the energy loss of a long path, this allows the thermal rays harvested on the path to take over the hot rays bearing the Hubble shift.

I study here the thermal effects, without forgetting the resonant optics thermal on the optical paths which has been neglected, because it has the defect, for the cold bodies, to be low energy and sensitive to the parasites, whereas the hot bodies, radiating very strongly, usually impose their thermal visibility. I have used several methods to decipher the optical and thermal functions of the visible universe, but the conditions of use of a method are often misleading and can lead to errors that are difficult to avoid. It is not always possible to accurately estimate the uncertainty introduced (poorly defined integration limits, mixtures of interpretations and methods, parasites, forgetfulness of side effects, etc...). Without uncertainty, the physical laws are unusable. Thermal resonance is a local effect, of equalizing a portion of the radiating temperatures received at a point, which would lead to isotropic stabilization of the temperature of the dispersed dense matter if confinement were greater. The thermal study has the advantage of using energetic laws with undeniable conditions of use: first and second principle, temperature definition (without confusing the scalar temperature and the radiant temperature), Stefan-Boltzmann law for thermal optics.

I introduce what I call the proximity effect of cold materials, derived from the proximity law of Stefan-Boltzmann (the effect has many other names that I use almost at random, like the greenhouse effect, containment, the effect of creating a uniform local temperature, the buffer effect, the oven effect, the thermal resonance effect, etc...). This is a very common effect that generates in a local part of space-time, a radiant temperature that is observed almost constant in certain directions of the greenhouse with a single-temperature source spectrum, if the confinement of the environment allows it and if the accumulating power of the heat of the local dense material is fast enough. A brutal greenhouse effect, positive or negative, can take place through fixed temperature points, such as melting or boiling; it accumulates or releases heat by imposing a local temperature quickly.

As in cosmology, which uses the greenhouse of the visible universe fed by the primordial universe, I use greenhouses, but from the microscopic scale (where the resonant thermal agitation of dense matter takes place) to the scale of the visible universe. Outside the greenhouse, its local effect of constant radiant temperature is no longer noticeable from outside the greenhouse, as the equality effect imposed in one place by internal laws does not apply outside the place of residence equality. With greenhouses of different laws, achieving the equality of

the temperature in overlapping domains, the greenhouses can be superimposed, and distinguish themselves from the inside by the use of the radiant temperatures by selecting the directions used by each greenhouse when there are special features that allow distinction. This led me to detect a hitherto unused greenhouse: the resonant local mixed greenhouse (of dense cold dispersed material and Raman gas); being ignored, it causes a misuse of the directions seen here locally with the same single source spectra; I thus introduce the real cold matter that replaces the dark matter that has become real while remaining little visible. The resonant mixed greenhouse merges with the greenhouse of the most distant backgrounds of the visible universe which has similar characteristics (without being compatible and resonant), with very different distances (optically non-evaluable). We must not attribute to a greenhouse, which is created by another incompatible greenhouse, because then the boundary of use is no longer closed; the first principle is no longer usable, and a law of violated physics introduces absurdities: anomalies of interpretation of the visible universe. Numerical simulation methods most often respect the physical laws and geometric laws of a known configuration; they then eliminate absurdities of the cases studied; they avoid certain errors more easily than a general study which may, however, be inspired by them.

### **Ordinary temperature and radiant temperature.**

The ambient temperature is measured (or marked) with an ordinary dilatation thermometer that is in intimate contact with the environmental material (in air or other dense material, with resonant greenhouse effects on a microscopic scale thermal agitation creating thermal isotropy thermal isotropy of a single temperature source when the local material is homogeneous). Rapidly (in one minute for example, by conduction, convection and possibly radiation), the temperature is very close to the equilibrium temperature: the thermometer indicates the local temperature of the thermometer environment. The matter in contact and the thermometer reached the thermal equilibrium thanks to the thermal agitation of the dense material unit which exchanges the heat until obtaining the same temperature in all the points close to the matter (which expressed in mathematics by the scalar term). With radiant heat, the scalar temperature exists when the radiant temperatures are the same, at one point, in all directions (which is expressed by the isotropy of the vectors of the radiating temperatures attached to the directions; the vectors of the radiant temperatures of the point then have equal modules). The isotropy of the radiating temperatures at a point, creating a scalar temperature, does not prevent that there may exist a scalar temperature gradient on a larger scale than that of the measuring point of the scalar temperature.

If the material has a surface turned to a transparent material or vacuum, this surface emits and receives heat rays that pass through the medium in accordance with the Stefan-Boltzmann law. (The radiant thermal energy received from a surface at the absolute temperature  $T$  is proportional to  $T^4$ , time, and the solid angle from which the surface is viewed.) The radiant energy of a surface is communicated to another material surface reversibly. There is no need to change the unit of temperature when the heat passes from one surface to another: for simplicity, the temperature of the radiant vector has been taken equal to the scalar resonant temperature of the emitting surface, which is possible with surfaces used in thermal, with homogeneous materials having the surface properties of the black body (a perfect reversible absorbent without polarization), but this choice is questionable, insofar as it causes errors on the interpretation of the radiating temperatures, in confusing them with scalar temperatures by the same unit (the kelvin).

France has the peculiarity of having introduced during its revolution of 1789, the ancestor of the international system of units. French law requires the use of this system and derived units which are the only legal units. This is a very good choice when everyone is converted because it avoids many mistakes. Little by little, all states follow, seeing only advantages. As a result, teaching prohibits the use of practical units that are still widely spread elsewhere in the world by tradition. French high school physics teachers are sanctioned when they do not use the basic legal units which are the only ones allowed in the calculations if they do not immediately transform a practical unit into basic units of the international system. I may only use radiant kelvin, a poorly defined practical unit, by transforming it into base units, which is not possible without isotropy on reception. On emission, only a black body gives the isotropy to use the kelvin.

In the following, it will be necessary to distinguish the kelvin from the ordinary scalar temperature  $T$  and the radiant kelvin from the radiant temperature proper to a ray direction, which is not to be used in the same way when there is no complete isotropy to connect them. Non-isotropic radiating temperatures are too often taken as scalar temperatures  $T$  in the universe, even by competent researchers in ancillary remarks that do not change much the principal of a text. They lead to false temperatures  $T$  (in particular for the thermal background at 2.728 K). In reality, the radiant kelvins are used, because, almost always, it naturally turns into ordinary kelvins without error when the reception is made by the ordinary dense matter which makes isotropic punctually. Since telescopes are radiant thermometers, they only give isotropy if the detector receives the radius of the source at  $4\pi$  steradians (which is possible with mirrors). Like others, I made this mistake marginally in some of my old texts, copying the error that is made everywhere; it should be rectified. The thermal backgrounds are radiant. The radiant temperature is not an ordinary

temperature  $T$ . This generalized error is explained because there is practically only in the universe, that there is a thermal resonance with the dense matter very dispersed on a macroscopic scale, analogous to the micro resonance of the local temperature of ordinary matter (which makes it possible to pass without difficulty from the radiant temperature to the ordinary temperature when the isotropy is obtained). The universe is the sensitive realm where it is best to avoid error. The error is found in the use of a radiant thermometer which has become a cheap object competing with the ordinary thermometer: the temperature it gives is only good under conditions of realization of the isotropy to be respected; without it, it is an imprecise thermometer, but practical, because without contact.

### **Thermalization of the material.**

Thermalization in dense materials occurs nearby by resonant thermal agitation of the molecules (or clusters of molecules) that touch each other. By conduction, this matter accumulates or restores the heat to the neighboring material if it is at another temperature, until the equilibrium of the temperatures, in a time which depends on the matter, but which is fast on our scale, on small distances. By convection, the dense matter transports the heat. By radiation, dense matter emits and receives heat through its surface using the support of electromagnetic waves, whose transmission speed is that of light. With distances on our scale, the radiation transmission time is often neglected, as it is generally smaller than the conduction and convection times, and it allows local resonance as well as thermal stir contact. Time must not be neglected at the scale of the universe, because the great times of radiant transfers prohibit the resonances.

The highly diluted material does not conduct heat when the gas molecules are no longer confined enough to sustain frequent shocks between them. The void has a null conduction, and the almost empty one too. A gas is less conductive (about 1000 times less than a solid), but it can carry heat by convection (for example, the wind in the atmosphere). Ordinary thermal insulation is gas held in place by small thin walls, such as expanded polystyrene, a blanket or fur.

Without significant convection carrying heat, the dense material (consisting of fluids, solids, plasmas, etc.) is able to accumulate heat. It can be very scattered in the void or almost empty that does not drive. The dense materials dispersed in the vacuum communicate their heat accumulated, more or less quickly between them, by radiations. If they are isolated from heat sources, they arrive at thermal equilibrium, at an isotropic radiant temperature throughout the isolated space, with a scalar temperature equal to the isotropic radiant temperature inside dense matter. The heat is condensed in the material, in a manner similar to electricity in a capacitor. The temperature is analogous to the electric potential. Charging or discharging the thermal capacitor requires access

to a heat source or other material. The rate of heat transfer depends on radiation distances and conduction velocities in the material. A constant temperature source ends up imposing an equilibrium temperature equal to its own, communicating the equilibrium resonance to the whole set if there is confinement. With two or more sources of different constant temperatures, the distance of the sources intervenes and the temperature varies from one place to another. The heat flows from one source to the other, with a dynamic equilibrium that ends up stabilizing with a gradient from one source to another. One of the sources may locally impose a low gradient temperature zone near it if a material screen partially isolates the source by creating a (static) containment. If the containment is sufficient, a local part of the confined area may resonate, stabilizing at the temperature of the materials in the zone rapidly arriving at the same temperature. This resonance, local confinement, creates a constant radiant temperature in internal directions of the zone of the materials in question. The critical radiant temperature obtained is analogous to the criticality of explosive temperature obtained by rapid confinement of nuclear hot sources for atomic piles and bombs. The problem of confinement is the same. The study is mainly done by numerical simulation of precise geometrical cases. In the case of the visible universe, the geometry confined by gravitation in the stars is fairly well known for very localized hot sources that behave like the H bombs; it is not well known for the distribution of cold, not very visible and widely dispersed materials and which only cause a local equalization zone of a part of the radiating temperatures with the same single thermal spectrum if the thermal resonance is possible in certain directions.

### **Isotropy in dense matter.**

The isotropy of the heat is carried out inside the dense material (by local resonant thermal agitation) when the zone of dense material is isolated from the heat sources (by radiation, conduction and convection) and perfectly thermally insulated not to lose or gain heat accumulated. The temperature is then the same throughout the area. This is also true if the accumulating dense matter is dispersed between empty or transparent zones, provided that the whole remains isolated from the heat transfers or receives and loses the same heat by balanced transfers. In practice, if you want a constant temperature zone, you have to play with the heat transfer from the sources, with the transfer times, with the geometry, with the insulation, with the capacities of accumulation, with the fixed melting and boiling temperatures, with available heat sources... The number of parameters is important. It is difficult, a priori, to find a thermal equilibrium at a given temperature. It is often unstable, at the mercy of a parameter that changes, but man and nature provide many cases where a temperature is obtained more or less constant for a certain time and in a privileged zone. When the problem of constant temperature is not as critical as

that of the thermalization of neutrons, or the life of a warm-blooded being, a good numerical simulation makes it possible to obtain about the desired temperature, and to maintain it, in a given space whose configuration is well known.

A warm-blooded animal can be considered as a space that manages to control its internal temperature. A fish is a space that controls its temperature in a range of temperatures by living where the water always has the right temperature (by resonant thermal inertia). A cave or oven is a space with an almost constant temperature. A greenhouse is a space where the temperature is almost constant. A sleeping bag or bed is a greenhouse. A house is a greenhouse. The Earth is a greenhouse subject to the greenhouse effect for its climate. The local universe is a greenhouse that has the particularity of having a resonant radiant temperature at low frequencies, simulated isotropic 2,728 (radiant) kelvins so perfectly constant and thermal in many directions, that it is given as an example of thermal effect (non radiant) of single temperature source. (A professor of physics should accept it only by confining itself to the isotropic coherent rays of cosmology, but with a spectrum of imperfect form.)

### **Greenhouse effect.**

The greenhouse is here one of these closed material spaces capable of accumulating heat in its material (and to restore it) being more or less thermally insulated and to obtain a fairly constant internal temperature resonant. It is a place of confinement. It has a border surface whose characteristics are more or less controlled. It receives heat from external and internal hot sources that radiate toward it and into it through glazing or devices that pass part of the thermal spectrum. The greenhouse is losing and gaining heat through its surface. The dynamic temperature equilibrium is obtained at a resonant internal temperature that depends on the configuration parameters of the greenhouse, heat sources providing heat, insulation and heat transfer rates. The glazing stops the infrared, which keeps some of the heat inside. All that can retain the heat inside is possible instead of or in addition to the glazing. Part of the heat from a source can partially reach the greenhouse and partially come out of it. Virtually any space containing material that accumulates heat by thermal agitation without losing too much, is a resonant greenhouse if it is accessible to heat radiation. The greenhouse can contain a source of heat that helps change the internal temperature. Any modification of the configuration can change the internal temperature, but the evolution is slowed down by the thermal inertia of the dense material involved and by the insulating thermal barriers.

The thermal resonance of the greenhouse is analogous to the sound resonance of an organ pipe or stretched string, or a drum, violin or piano sound box, or a more or less sound room. The pipe or strings (or optical radius)

linearly channel the vibrations along a linear path, with reflective ends at frequencies that are in small numbers. The resonance is acute, when it selects few frequencies in one direction. The acute resonance spectrum is formed by lines of small width (as observed with optical paths). The skin of the drum, stretched on a two-dimensional plane, gives a spectrum with a greater number of frequency lines, and the number increases with the three dimensions of a resonance of the volume of a violin soundboard or piano or room, which resonates with a virtually continuous spectrum of frequencies, but favoring certain frequencies depending on the characteristics of the box. Thermal resonance uses a natural resonance box which is the dense matter, which resonates in space-time by favoring the frequencies of its thermal spectrum which has the shape of the temperature spectrum of the local dense material (which diffuses the radiations thermal emitted and received by dispersed dense matter). This thermal resonance manifests itself locally in space-time; it is acute when the transmission time is short and when the local diffusing materials have had time to acquire locally the same single thermal source temperature.

A firecracker is a greenhouse that explodes by confining the heat sources of the powder in a closed cardboard cylinder; it becomes a rocket that fuse with the slower confinement of the sources of a small opening of the carton. A boiler is a greenhouse used as a source of heat. The geometry of these systems and the arrangement of the sources has a great importance on the evolution of the local temperatures. Fuel boilers must regulate combustion to avoid the high temperatures that destroy the walls of the fireplace. An atomic reactor is a boiler to provide heat at a given temperature located in a heat storage fluid. Military nuclear technology rapidly increases the confinement of neutron heat sources to create fast fission. A overheating and rapid containment of fusion heat sources for H. Nuclear safety wants to avoid explosions and computes configurations by simulation for avoid a significant rapid containment of heat sources resulting in an overheating temperature that destroys the installation, even at idle when firing (criticality nuclear accident).

### **Balance and energetic resonance.**

Balance and resonance may seem at first sight to be unrelated. In reality, there is always this relationship (which often leads to several competing formalizations, such as waves and particles). An image of heat on our scale, simulating two dimensions instead of three, is given by the water flowing from sources with high gravitational potential by rivers and lakes. A potential gradient exists in the rivers and disappears on the surface of the lakes which is at the local potential equilibrium (a partial equilibrium resonating on the surface at a fixed altitude). The altitude of the water (or the potential) corresponds to the temperature of the heat that flows like water. Similarly, the resonance between

the potential energy and the kinetic energy of a swing involves equilibrium at a resonant fixed frequency or for a one, two or three dimensional vibrating system. In the case of heat, at the microscopic scale, the vibrations have potential and kinetic energies. The radiative transfer of heat by waves involves the resonance between electric and magnetic energies with fixed frequencies for wave packets, and the molecules are resonant transformers between their kinetic energy and electromagnetic energy. With a tight rope, the resonance is in frequency. With a sound box, we add dimensions; the number of possible frequencies increases, and the fuzzy resonance obtained from all the frequencies is analogous to the thermal resonance, which is obtained for all the thermal frequencies with the thermal spectrum of the resonance temperature.

### **Effect of a greenhouse of dense dispersed matter.**

Hot sources (such as stars) that transform another energy into heat are often very localized. The dense, often cold, matter is less localized than the hot one. Its radiations behave like water from the surface of the lake or swamp from the analogy with water. The dense materials accumulate or restore the heat by thermal agitation and transmit the heat by radiation between the dense parts. The material behaves as a hot or cold source depending on whether it is placed in the presence of another source or material at a higher or lower temperature. The dispersed material causes a positive or negative greenhouse effect.

### **Isotropic simulated temperature in resonant equilibrium of the visible universe.**

For the universe, the set of radiating temperatures observed from one point is not isotropic, but a large part of the directions seems isotropic and with a single source low-frequency thermal spectrum: a single-temperature acute resonance spectrum. We are not at a good place to observe partial isotropy, because the nearby hot sources hinder us. We try to eliminate their effect by eliminating directions where sources are and directions of materials that reflect or scatter their rays. We eliminate visible stars, and practically anything that is not uniform and thermal by searching for resonant radiations. The image of this background, uniform and thermal resonating at 2,728 kelvins, seems to come from the bottom of the visible universe. In reality, the rays that form the far bottom come from the complete Hubble effects of cold stars (and other cold matters), complete with hot distant stars and complete directions without source (behaving like very cold matter); they give the corrected background temperature of the proximity effect that boosts the influence of dense matter close to large areas seen under a large solid angle (these materials should be removed from the bottom, but they are not eliminated because they are when the rays have lost the high frequencies, to admit that this uniform radiant temperature diffused by the dispersed cold matter is connected to that of the

thermal distance is an error; see below the effect nearby Stefan-Boltzmann greenhouse).

The resonant greenhouse effect is not modified by the passage of a beam passing through it without absorption and without energetic modification between the inlet and the outlet; this ray does not participate in the resonance. On the other hand, an absorbed ray is intercepted. It modifies the local temperature of the obstacle by contributing to the modification of the local equilibrium temperature. A hollow ball (or shell, cavity or furnace) of material having a uniform temperature is a greenhouse that achieves the perfect local resonant isotropy with a single temperature spectrum within the hollow; it is the resonant greenhouse effect completed by complete absorptions and interceptions. The importance of the resonant greenhouse effect is noted by the approach of the uniformity of the local radiant temperature, which tends towards the uniform scalar temperature of the interior of a perfectly thermally heated body. By direct observation of the inside of the shell, it is not possible to evaluate the temperature gradient, out of the shell. For the visible universe, the temperature gradient is hidden here (at low frequencies), because the resonant local greenhouse effect is too important, since, here, the cold radiating temperatures of opposite directions are equal in the majority of directions. Other locations of the universe emitting at another low temperature (at low frequencies causing the exceeding of the critical threshold of resonant appearance of the uniformity), are seen in a direction of simulation of the local isotropy boosted by a significant thermal resonant greenhouse effect that clears the deviation of cold radiating temperatures on arrival. Its simulated isotropic radiant temperature is independent of the temperatures outside the greenhouse. The local isotropic simulated temperature does not provide information on local anterior temperatures of a received low frequency ray and is different from local temperatures.

The thermal backgrounds of the visible universe are not at the same distance for hot and cold stars, because the low frequency rays pass less easily than those of high frequencies. The distance to the thermal bottom of the Hubble radius is greater with a hot ray than with a cold ray. The thermal background is achieved faster for cold stars than for hot stars. It is normal to see the nearby warm stars on the thermal fund of cold and hot stars; the funds of the hot and cold stars are seen thermally identical, because they have the same radiant temperature (since this temperature is the one given, for the directions without visible hot stars, by the cold resonant greenhouse effect of the place of observation). In our universe greenhouse, there is only one isotropic simulated resonant thermal background visible (excluding hot stars still visible with or without incomplete Hubble effect), but, this thermal background of cold or chilled stars can be pierced by the hot stars close enough to be still visible

superimposed on the bottom of cold materials. The local thermal background is modified by the local thermalization directed towards the cold materials which makes the spectra uniform. At an absorbing point (of the space-time of the greenhouse), the local thermalization globalizes the hot and cold heat fluxes of sources which maintain their own spectra, by giving a local temperature, which has a complex spectrum being the sum of thermal spectra (including that of the resonant thermal equilibrium surfaces of the greenhouse and the spectrum received from directions outside the greenhouse). It is this complex local temperature that creates the evolution of successive Hubble cold heat shifts, and not the equal resonant radiating temperatures of certain directions (which only detect the observable greenhouse effect in the greenhouse).

The greenhouse effect becomes maximal when it arrives at isotropy (in all directions), comparable to the isotropy obtained from radiating temperatures inside a cavity of dense matter at thermal equilibrium (that it is expressed by the local temperature which is scalar).

### **Stefan-Boltzmann effects of temperature, proximity, and speed.**

Radiant energy received from a (blackbody) surface at the absolute temperature  $T$  is proportional to  $T^4$ , time, and the solid angle from which the surface is viewed.

The effect of high temperature  $T$  is enormous: it boosts the energy received from a hot surface seen at a solid angle close to that of a cold surface. In general, far from us, we only thermally see hot sources (even when they are behind, because the waves bypass small obstacles without significant loss of energy).

The effect of speed is related to the heat transfer time, which is very small for touching materials, very small for matter scattered in the vicinity, and very large for a ray that crosses the universe.

The proximity effect is the effect of near-dense surfaces nearby; it is enormous when the observer is involved in matters; it boosts the energy that is quickly received from very close surfaces seen at a solid angle much larger than the solid angle of an object at a great distance. Thus, cold sources placed at a very short distance take their revenge in energy and speed on distant hot sources; they are thermally visible if they have a large surface that hides almost everything else, and then they can impose their temperature. The effect of proximity (in space and time) is at the origin of the greenhouse effect. It manifests itself in the rapid thermalization in the many directions of the surfaces of nearby cold materials (which themselves are rapidly thermalised by low thermal inertia: large area for low volume), which exchange the heat rapidly between them by amplifying the balancing effect of low radiating temperatures,

resulting in a common resonant cold thermal spectrum in many directions. If the surfaces of cold materials in thermal equilibrium do not make complete screen to internal or external sources of heat, the temperature of the place is not in local thermal equilibrium at this radiant resonant temperature; the true isotropy is not realized, despite the multi-directional thermal spectrum having a fixed resonant radiant temperature, and this radiant temperature is not the local scalar temperature if there is no rapid coupling between the hot heats and cold evolving separately. The local radiant temperature (excluding very important confinement) rarely has a single thermal spectrum if several sources intervene; rather, it has a sum of thermal spectra, and sometimes lines (of acute resonances of various origins). There is practically only the proximity effect to obtain the true resonant thermal spectrum from a single source. A proximity effect confining heat locally should be suspected when a true thermal spectrum of a single thermal source is detected. This is the case of a point in dense matter and, to a lesser extent, in the visible universe.

The thermal spectrum of a surface element depends on its surface temperature. If the surface is in permanent thermal equilibrium (for example by equilibrium thermal agitation in the material that emits on its surface), the entire surface is at the same temperature. The received energy is then proportional to the solid angle of the surface seen, and its distance does not intervene much (except very closely). The radiant temperature (vector) has been defined to be compatible with the isotropic temperature, which is the ordinary scalar temperature of the thermal agitation of the dense material, which is a special isotropic case that can not be used as a scalar temperature in a greenhouse with sources. As a result, the radiant temperature has no clear definition when it is of non-isotropic origin. Since the greenhouse effect does not create equal radiant temperatures in all directions, it can not be said that the scalar temperature in the greenhouse is equal to it. It can be very different and vary depending on the position of the hot sources.

### **Classic thermal creation of a Hubble thermal spectrum.**

Hot high-frequency rays easily pass through the visible universe with significant absorption accumulating only over large distances. The part of a ray, coming from a hot star and continuing its way out of a greenhouse by being unchanged, crosses the greenhouse without modification. The local Hubble thermalization of the crossing of the greenhouse corresponds to the loss of energy of occultation of the rays in the greenhouse, by the surfaces of the absorbent dense materials encountered; the energy loss of a ray on the obstacle is replaced by the energy of a replacement ray, emitted by the obstacle, and being at the equilibrium temperature of the obstacle; the two spectra are added to create the resulting thermalized ray continuing its path.

Hot stars emit rays at high temperature. They cross a part of the universe which is a greenhouse containing dense dispersed matter having a large surface that manages to absorb some of these very energetic hot rays (Stefan-Boltzmann law). The dense material thermalizes the energy of the rays absorbed at the often cold local temperature of the greenhouse. The radius, which replaces the occulted part of the ray, is in the direction of the ray which passes through, at the radiant temperature of the materials of the greenhouse. Parallel rays, emitted by the material surfaces close to the greenhouse, are added in this direction. The energies are added to that of the ray which passes through the sum of spectra, but, on the average, the first principle shows that everything happens in one direction, as if the occulting surface and the equilibrium temperature were the only ones concerned. The second principle concerns the local dispersion of heat in the radius environment which increases the local entropy of the greenhouse in all directions; no direction is especially favored (if the diffusion is isotropic). By crossing successive parts of universes with greenhouse effects of different local temperatures, the ray arrives at the final greenhouse where the observer is. The final greenhouse imposes its local greenhouse effect by its temperature at low frequencies, which measures the local overall balance of local heat fluxes. The greenhouse sends rays, thermally localized, to the local temperature, in all directions, and thermally equilibrates with the rays it hides from all directions.

For all directions of observation, the Hubble spectrum resulting from local successive effects is formed, the modified spectrum (by Raman optical resonance or expansion) remaining at high frequencies, and a low frequency spectrum, which is created by the low frequencies temperatures encountered in successive greenhouses. When the high frequency part has disappeared, the resonant thermal equalization of the successive greenhouses leads to the false isotropy of the radiant thermal resonance of our last greenhouse. The resonant radiant temperature of the false isotropy is not equal to the scalar temperature of the place of observation, specific to the greenhouse and the sources that feed it.

The rays rarely have the perfect single-source thermal spectrum observed at 2,728 K resonance. They are often a sum of thermal spectra with lines or bands of absorption or emission that come from successive filtering. The local Hubble thermal evolution of the spectra is done mainly by absorption and replacement of a part of the coherent spectrum of origin, by a cold spectrum. The Hubble radius is formed of a hot spectrum, having the spectrum of the original hot source (modified by the successive local optical shifts carrying the distant images), and of a cold spectrum formed at the time of the last absorption (at the temperature of the last absorption). The cold part of the Hubble radius follows practically the temperatures of the cold local media crossed successively. It gives little information on the succession of local temperatures encountered.

### **Raman creation of a Hubble shift.**

Jacques Moret-Bailly introduced a Hubble optical shift and the thermalization between rays that cross in the Raman medium of a very diluted gas, like the excited hydrogen found near the hot stars. By cumulating on a trajectory in cold Raman media, a beam that passes through, losing part of its warm spectrum in favor of a local added cold spectrum, approaches the temperature of the local environment; this does not change the optical shift of the part of the ray that is not obscured. Hubble Raman effect has a real existence proved by the study of the spectrum of quasars which shows that there are intrinsic reddenings. The study of spectra gives valuable information on the origins of the Hubble shift. The optical (non-thermal) fluctuation of the Hubble constant as a function of the observation direction shows that the universe is not homogeneous Raman.

### **Mixed classic thermal creation of a Hubble effect.**

The classical mixed thermalization combines the classical thermalization of the dispersed matter and the Raman thermal effect. The Raman effect optically shifts the Hubble lines at high frequencies, and also acts thermally. The rays of all directions passing in the Raman medium exchange locally energy with increase of entropy and isotropy. The greenhouse Raman, which accumulates heat, behaves thermally like a greenhouse of dense matter dispersed more or less effectively; with Raman's highly dispersed gases (effects close to that of vacuum), the heat-accumulating power is much more limited (and thus faster to change) than that of dense and dispersed matter; but the Raman gas effect takes place in the excited hydrogen up to pressures of a hundred pascals; this gas is then dense matter which is part of the dense and dispersed materials which heat the medium. The temperatures of the rays evolve locally in both cases towards a local equilibrium temperature. A conventional mixed greenhouse can be considered to pass the critical threshold of partial isotropic thermalization. In classical simulation, it suffices to assign effective cross sections to energy transfers.

### **Classic creation of thermal resonance at 2,728 kelvins.**

Locally, the dense cold dispersed matter easily passes hot rays (hot sources with constant local flow), absorbing them however enough to receive heat (with a lot of energy). Cold rays are very absorbed (and not very energetic). The material thermalizes the assembly to approach the thermal equilibrium. The dispersed matter, at local temperature, radiates towards the neighboring materials; these neighboring matters are also at local temperature; gradually, the local temperature is even more equal if the confinement of the cold dispersed materials is sufficient. Between the zero confinement of very large dispersions

and the maximum confinement, which imposes isotropy of local cold matter radii in all directions, there is a critical confinement above which local equality is achieved for the (cold) rays most absorbed. The critical limit is in frequency (or in wavelength; the confinement is geometric). The thermal spectra of cold materials are quickly thermalised: the transit times of the heat and the thermal inertia of the highly dispersed materials are weak; without the speed, the cold spectrum obtained would be less resonant thermal.

We have a local universe that thermalizes well in low frequencies. But what is the local temperature? Is it 2,728 K? The answer is no. This radiant temperature, obtained in several directions, is not the scalar temperature of a thermometer. This is the radiant temperature of the cold matter of the near universe, in the directions where it is seen directly. Cosmology uses this radiant temperature by rejecting it to the primordial isotropic universe using expansion, which is not fast. The hot part of the spectrum, carrying distant images, turns into cold spectrum by expansion, but the cold thermal resonance needs local cold materials to manifest itself, because, with distant materials, the resonance is very slow and low. I attribute the equalization resonance of the radiating temperatures mainly to the local cold materials and it is not the actual local scalar temperature of the thermometer which is also subjected to source radiations. Can the radiant temperature be equal in opposite directions as we observe, so without a gradient? Yes, but the radiant temperature is assigned to a point of a ray. It communicates at another point only by a ray departing from a material surface at the scalar temperature equal to the radiant temperature. Its energy only makes sense after isotropic transformation in dense matter. The gradient exists, but with the isotropic scalar temperature of the ordinary thermometer, which unfortunately remains a scalar temperature localized at a point, difficult to measure without a local scalar thermometer. A local radiant thermometer measures a local radiant temperature. Only the total isotropy connects the scalar temperature to a point at the radiant temperature (with a homogeneous material). The resonant equalization of radiating temperatures hides all the information on the directions of resonance. 2,728 K is only the local resonant radiant temperature of cold local directions. It shows that there is a local resonance created by the most local hot sources.

### **Created by expanding a Hubble shift.**

Cosmology introduced this shift on the coherent part of the rays giving images. The rays have an isotropic old thermal origin at 3 kK and cumulative shifts of the expansion on the trajectory which each have a Doppler-Fizeau spectral characteristic (which shifts the frequencies of the original spectrum in bulk and gives no new lines ). The old isotropy persists. It is good to add the thermalization by the dispersed cold or Raman matter; it increases the cold part

of the Hubble radius as the visibility of coherent images decreases, until it becomes dominant and substitutes its cold spectrum (with cold thermal images close) to the hot one displaced from the distant images.

### **Compatibility of Hubble effects.**

All three effects are compatible, to the extent that they are physically possible and add. On the other hand, the classical thermal greenhouse effect is essential to explain the proximity effect of dense cold dispersed materials and diluted Raman gases, resulting in thermal resonance. The Raman effect is essential to explain everything that has been noticed on the particular spectra using this effect by Jacques Moret-Bailly.

To discriminate the origin of the three Hubble effects in one direction, we have the Hubble spectrum which has classical Doppler-Fizeau, Raman or thermal characteristics, or a mixture of the three.

The fluctuations in direction of the Hubble constant are explained by the variety of local greenhouses encountered on the paths of the rays we arrive at. The local temperature is that which modifies the radius in passing to obtain the Hubble thermal effect, and which depends very much on the passage near the hot sources, modified by the local greenhouse effect. The local temperature is not that of the thermal bottom as it is obtained in cosmology by eliminating the troublesome directions. In the greenhouse that is my house, the temperature of the walls is not that of the isotropic thermal bottom of the universe, because there are nearby hot sources (like the Sun or my heating) that modify the local temperature. The greenhouse of visibility of the hot stars covers the visible universe and that of the cold stars is smaller. Between the two surfaces of the greenhouses is the domain of the hot stars seen with the Hubble effect. The cold stars can be seen thermally if they are in their greenhouse of visibility, but with the same temperature as the funds of the hot and cold greenhouses, that makes them invisible (except very close); their low temperature also drowns them in parasites.

### **Cold matter detected by gravitation.**

The scattered cold matter that is not very visible takes the place of dark matter. The larger ones are only visible at a short distance, which follows from Stefan-Boltzmann's law, which boosts the energy of the hottest surfaces, but also boosts the energy received at close range by a large thermal area often cold.

The hot material needs confinement to heat. The cold matter is much more dispersed and its occulting surface is very large (especially at low frequencies, because the dispersion quite easily passes the high frequencies), which explains the resonant thermal spectrum at low frequencies of our universe greenhouse.

Cold matter is detected at a distance by the influence of its gravitation on the movements of visible hot stars, adjacent to cold matter, as in the nearby galaxies whose motions of their hot stars are seen. These hot stars respect the celestial mechanics when matter is added in the halo of the spiral galaxies. It is normal to add real, inconspicuous cold matter instead of a hypothetical dark matter. It is even possible to estimate the amount of cold matter needed to explain reality. The latest simulations suggest that dark matter is 8.5 times more massive than hot material.

### **Review of the three Hubble methods.**

The thermal methods use the local exchange of thermal energy transmitted to the radius at each point of the path which is a function of the difference (positive or negative) between the temperature of the beam and the local temperature. The local Hubble thermal equalization is stacked with the following ones.

Expansion uniformly shifts frequencies in the path of a ray, leading to a Hubble constant that is the same in all directions and at a temperature that steadily decreases along the path (with regular expansion). The other two methods are sensitive to the local temperature traversed, and they have the thermal resonant effects of the mixed greenhouse of Raman material and dispersed dense matter. The temperature can go up or down along the path depending on the positions of the heat sources. Upon arrival, the temperature approaches the local temperature. If the local greenhouse effect is important, we observe the local thermal resonance (which simulates the thermal local isotropy of the greenhouse) which hides all the spectral information of the directions in which it manifests itself. The information that remains accessible is that of the Hubble directions at high frequencies. The low frequencies inform us globally, by the resonant thermalization obtained. The initial isotropy of the expansion is thermal at 3 kK, but the local offsets of the spectrum by expansion (Doppler-Fizeau type) are not as good thermalization as that observed at 2,728 K. However, the expansion is possible, if it is supplemented by a true local classical resonant thermalization (Raman + thermal agitation).

### **Thermal resonance effect.**

When in several directions of space, the radiant temperature has the same thermal spectrum (of single thermal source), the thermal resonance is obtained at the point of observation. When all directions are covered, there is isotropy, which corresponds to thermal equilibrium. Resonance is a partial isotropy with incomplete equilibrium of incomplete confinement. To give a scalar temperature to this false isotropy is absurd, especially if the other non-resonance directions are energetically important. The false temperature at 2,728 K of the universe is

only a local curiosity of the place of observation. It only indicates that there is a local thermal resonance. It is unusable for calculating the scalar temperature. However, it makes it possible to locate the domain where it exists when one has access to the domain. In the case of the Earth and its surroundings, the false resonance temperature of the universe is the same, and it does not change over time. The resonance domain is larger. It covers a distance greater than the distance from the Earth to the Sun. In the zone 10 to 15 times this distance, the sphere of Strömgren of the Sun completely surrounds us by a solar wind containing excited hydrogen Raman able to maintain the resonance. The false accelerations of the Pioneer probes in this zone, misinterpreted as the Doppler-Fizeau effect of the speed of the probe on the waves of very low frequencies reaching us from the probe, are explained by the thermal blueing of the waves that cross the zone. Cold dispersed dense matter, present in many directions, is added to create the more efficient mixed thermal resonance of our local universe. To know if the effect of the excited hydrogen shell of the Strömgren sphere is enough to create the resonance at 2,728 K in several directions, it is enough to realize the measurement with a probe sent out of the shell.

### **Global report.**

We must not forget the radiation of heat by the cold matter that accumulates heat. The Raman effect and expansion combine with thermalization on the ray path. Classic thermalization physically removes enigmas from the visible universe: Hubble thermalization, dark matter, rotation of spiral galaxies, and false isotropy of the local low frequency resonant thermal spectrum.

### **Conclusion.**

The use of the laws of thermodynamics and optics is useful for understanding the behavior of the visible universe.

To explain the Hubble redshift, Jacques Moret-Bailly's Raman method explains the intrinsic redshift of the very Raman environment of hot stars, which is not created by another method. The comparison of the three possible effects physically (Raman, expansion, and conventional thermalization by local agitation of matter), shows that it is difficult to dispense with conventional thermalization for the effects close to us, which act especially at low frequencies, and it also generates its thermal Hubble effect along the path of rays that come from afar. There are three compatible Hubble effects. The close effect of classic thermalization is added to give what is seen here. This classic effect, close to us, explains that the dark matter detected by its gravitation is invisible cold matter, because its thermal color is that of the thermal bottom, which it participates in the creation, and which includes a part of the bottom very closely approximated in the directions local cross-sections by local thermal agitation.

This near-local effect explains the resonance amplification of the low frequencies of the nearby thermal spectrum, created locally by the Raman material and the dispersed cold matter, which results in obtaining an almost perfect thermal spectrum. It is a resonant greenhouse effect on the scale of the near universe. The movements of the hot stars of nearby galaxies detect the cold matter, which allows to measure the amount of cold matter dispersed in the near part of the hot stars observed.

The Hubble effects complement each other to give a more complete representation of the visible universe by scientifically eliminating enigmas, which are easily explained when we know the solution, which, in large part, results from the work of Jacques Moret-Bailly on visible-universe optics that introduced an optical and thermal Raman effect and how to use the successive local effects of classical physics on the ray path.

Overall, the thermal study solves several enigmas of the visible universe, which is a great success of classical physics that describes the reality. The overwhelming importance of the hot energy transported in a few directions had made us forget that the cold energy is catching up with the number of directions used when the local cold material shields the local heat variation. Digital simulation uses local effects and generally respects physics. I trust simulation calculations. I used for many years the simulation with my security code MORET (<http://moret.irsn.fr/> ) which calculates the criticality of experiments and various nuclear apparatuses, and controls the safety of the whole of the French nuclear fleet since the 1960s (and now many other nations). The laborious calculations of those who worked on dark matter helped me to turn dark matter into cold matter by simple transposition. Thanks to the work done by other researchers, my study has been rid of complicated calculations. The dispersed cold matter, almost transparent to coherent rays, reversibly accumulates the heat of the radiations; it had been forgotten, but it was well studied indirectly and hidden behind its low visibility in the distance. By putting it back in its place, using the thermodynamics and the Raman and lasers knowledge of my brother Jacques, retired professor of molecular optics, the visible universe is more coherent.

Tradition hides mistakes. Science reveals reality when uncertainties are mastered.