

# LA NAISSANCE DES ÉTOILES

## De quelques atomes isolés jusqu'à un puissant réacteur nucléaire

### Concentré de matière

Dans notre galaxie, la Voie Lactée, qui contient des centaines de milliards d'étoiles, de nouvelles étoiles naissent en permanence dans des cocons de gaz et de poussière. Les « pouponnières d'étoiles » sont d'immenses nuages de gaz pouvant atteindre une centaine d'années-lumière de diamètre et contenant de l'alcool, de l'ammoniaque, de la vapeur d'eau, du monoxyde de carbone et surtout de l'hydrogène. C'est ce gaz très raréfié, contenant quelques centaines d'atomes et molécules par litre, qui engendre les objets massifs que sont les étoiles.

Le nuage se décompose en fragments sous l'influence de grands mouvements turbulents. Les fragments se condensent ensuite sous l'effet de leur propre gravité.

La pression interne du gaz ralentit toutefois cette contraction, et maintient tout d'abord un certain équilibre.

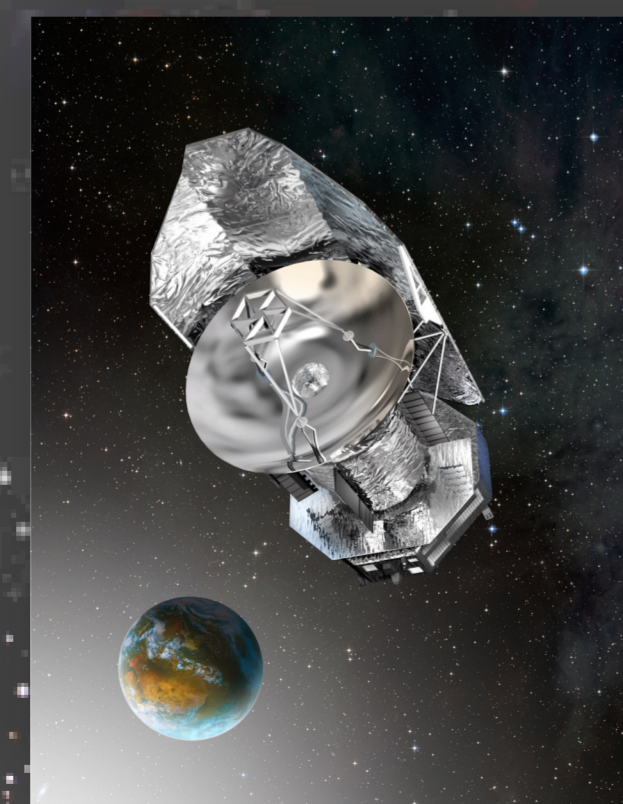
À un certain point, l'équilibre se rompt et chaque fragment de nuage s'effondre rapidement sur lui-même sous l'action de son propre poids pour former un embryon d'étoile au centre.

L'embryon grossit ensuite en attirant une grande partie de la matière qui l'entoure.

Lorsque toute cette matière est consommée, l'embryon d'étoile continue à se contracter sous l'effet de la gravité et sa température interne augmente jusqu'à amorcer les réactions nucléaires de fusion de l'hydrogène en hélium. **Une étoile est née.**

La région de formation d'étoiles, baptisée N90 et située dans la galaxie du Petit Nuage de Magellan, à 200.000 années-mière de la Terre... La lumière des jeunes étoiles tout juste formées illumine le nuage qui leur a donné naissance

© NASA/HST



### Le satellite Herschel: sur la piste de l'origine des étoiles

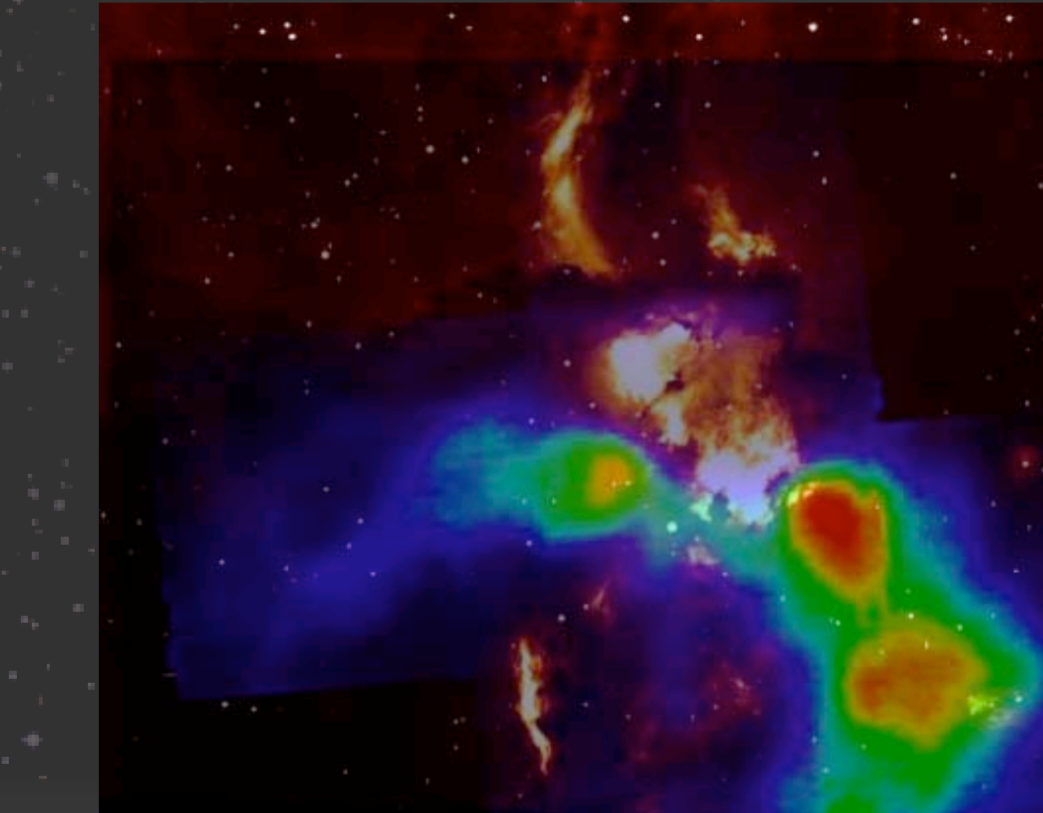
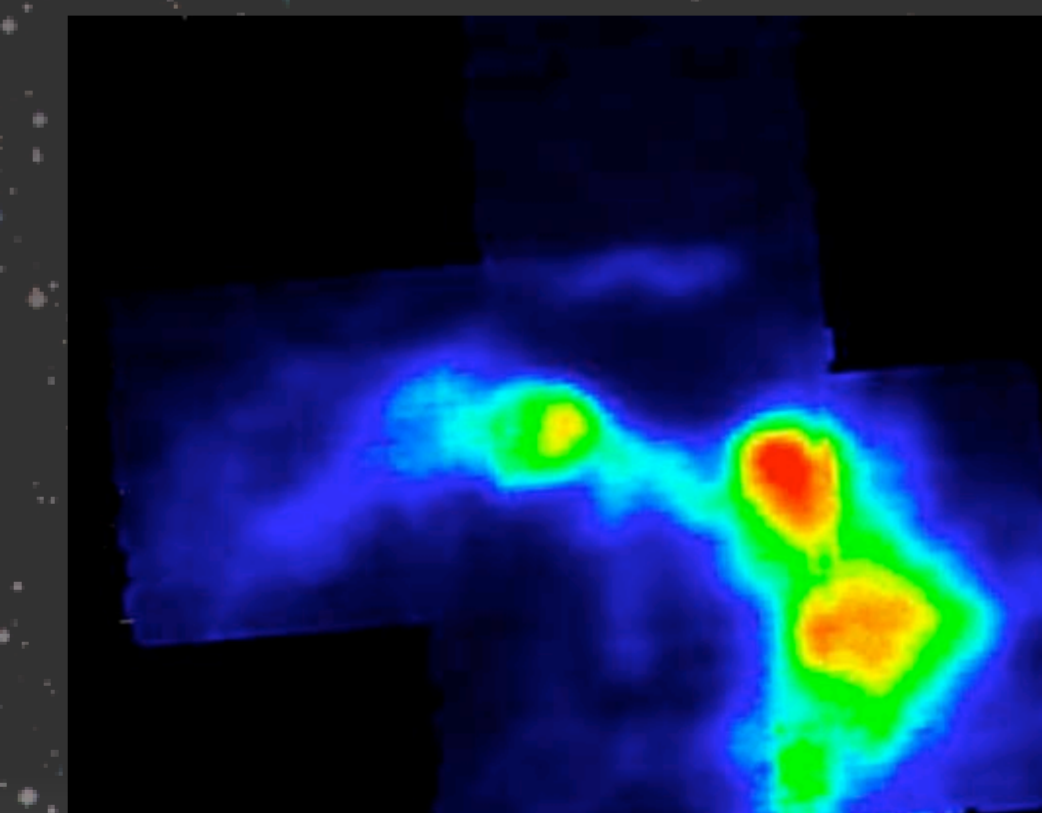
L'observatoire spatial Herschel, lancé en mai 2009 avec un miroir de 3,5 m de diamètre est actuellement à 1,5 millions de km de la Terre. Son objectif ? Dévoiler les embryons d'étoiles enfouis et les galaxies lointaines grâce à l'infrarouge submillimétrique.

Première image obtenue le 14 juin 2009 grâce à la caméra PACS, montrant la galaxie Messier 51 (située à 23 millions d'années-lumière de la Terre) en lumière infrarouge submillimétrique. Le code de couleurs indique la présence de matière interstellaire à différentes températures, du rouge pour la plus froide (-280°) au bleu pour la plus chaude. Cette matière, composée de poussière et de gaz, est chauffée par l'énergie libérée par la naissance des étoiles. C'est la première image obtenue avec une telle résolution révélant les pouponnières d'étoiles dans une galaxie.

© ESA et le consortium PACS/Herschel

Naissance d'étoiles dans la constellation de la Carène (NGC 3576 à une distance de 9000 années-lumière de la Terre)  
À gauche : en lumière visible, au centre en ondes millimétriques, à droite en superposition

© visible; Johannes Schedler/ 13CO CEA/Sap (Minier)



### Voir à travers les nuages

Le rayonnement infrarouge et millimétrique permet de sonder les cocons d'étoiles

Photographie d'une région de formation d'étoiles dans la Voie Lactée, dans la constellation de la Carène. Les zones les plus sombres en lumière « visible » ne sont pas vides mais remplies de gaz et de poussières. Grâce aux ondes « millimétriques » détectées par les radiotélescopes, de grandes quantités de monoxyde de carbone (CO) sont mesurées. Les fausses couleurs, en arc-en-ciel indiquent la densité du gaz (bleu=très faible, rouge=très élevée). Ce nuage de gaz est en train de se fragmenter pour former des embryons d'étoiles