

**Une nouvelle<sup>1</sup> chaire de mathématique au Collège de France**  
**Claire VOISIN est nommée titulaire de la chaire *Géométrie Algébrique***

**Leçon inaugurale, le 02 juin 2016 à 18h00**

Mathématicienne, directrice de recherche de classe exceptionnelle au CNRS, Claire Voisin est reconnue dans la communauté mathématique pour avoir une connaissance « extraordinaire » des variétés algébriques, objets d'études de la géométrie algébrique.

En la nommant titulaire de cette nouvelle chaire, l'Assemblée des professeurs a tenu à mettre en avant les travaux d'une mathématicienne d'exception ainsi qu'un domaine extrêmement vivace des mathématiques, domaine profondément renouvelé dans les années 50 par les travaux de l'école française; notamment ceux de Jean-Pierre Serre (titulaire de la Chaire d'Algèbre et géométrie au Collège de France de 1956 à 1994) et d'Alexandre Grothendieck.

Une place importante des travaux de Claire Voisin est occupée par la conjecture de Hodge, parmi les 7 problèmes du millénaire<sup>2</sup> l'un de ceux dont la formulation est la plus complexe, et qui est aussi emblématique de toute une partie de la géométrie algébrique, allant de la théorie de Hodge à la théorie des motifs. « *Cette conjecture jette un pont entre la géométrie algébrique, la topologie et l'analyse complexe, trois domaines des mathématiques originellement très différents. Elle a permis d'impulser de nouveaux champs de recherche. Il est certain que, quelle qu'elle soit, sa démonstration sera en elle-même un véritable trésor mathématique* », estime Claire Voisin.

De manière générale le domaine de recherche de Claire Voisin se situe entre la géométrie algébrique et la géométrie complexe kählérienne. Ses travaux ont fait considérablement avancer la compréhension de la topologie des variétés algébriques parmi les variétés kählériennes et plus généralement des variétés différentiables. Elle a contribué en 1992 à l'étude d'un des phénomènes les plus mystérieux de la géométrie algébrique, « la symétrie miroir ». La conjecture de Green sur les syzygies des courbes canoniques, qu'elle a résolue dans le cas générique, se situe dans une tout autre partie de la géométrie algébrique. Ses travaux ont notamment été récompensés par les médailles de bronze et d'argent du CNRS.

Symbole de sa reconnaissance internationale, Claire Voisin a donné en 2010 une conférence plénière au congrès international des mathématiciens qui, une fois tous les quatre ans, rythme la vie mathématique mondiale.

Claire Voisin prononce sa leçon inaugurale le 02 juin 2016. Son cycle d'enseignement débute en octobre 2016.

---

<sup>1</sup> Le Collège de France compte déjà 3 chaires de mathématique : celles du Pr Alain Connes (Analyse et géométrie), du Pr Pierre-Louis Lions (Équations aux dérivées partielles et applications) et du Pr Jean-Christophe Yoccoz (Équations différentielles et systèmes dynamiques).

<sup>2</sup> Les problèmes du millénaire sont un ensemble de sept défis mathématiques réputés insurmontables, posés par l'Institut de mathématiques Clay en 2000. La résolution de chacun des problèmes est dotée d'un prix d'un million de dollars offert par l'institut. En 2016, six des sept problèmes demeurent non résolus, parmi lesquels la conjecture proposée par Hodge en 1950 et considérée comme l'une des grandes conjectures de la géométrie algébrique.

## Biographie

Claire Voisin est reçue à l'Ecole Normale Supérieure en 1981, à l'âge de 19 ans. Agrégé de mathématique en 1983, elle soutient sa thèse de géométrie algébrique sous la direction d'Arnaud Beauville à l'Université d'Orsay en 1986, année à laquelle elle entre au CNRS.

Elle poursuit ensuite sa carrière en tant que Directrice de recherche au CNRS à l'Institut de Mathématiques de Jussieu. Elle a également été professeur à temps partiel à l'Ecole polytechnique de 2012 à 2014.

Nombre de ses travaux portent sur la topologie des variétés algébriques et kählériennes et plus généralement la théorie des structures de Hodge. Elle a également obtenu des résultats importants sur la théorie des syzygies des courbes algébriques.

Ses travaux ont été récompensés par la médaille de bronze du CNRS en 1988 et par la médaille d'argent en 2006. Elle a également reçu les prix Servant (1996) puis Sophie Germain (2003) de l'Académie des sciences, le prix de la Société européenne de mathématiques en 1992, le Clay research award en 2008 et le prix Heinz Hopf en 2015.

Claire Voisin est membre de l'Académie des sciences depuis 2010, et membre étranger des Académies Leopoldina (Allemagne) et dei Lincei (Italie).

<http://www.college-de-france.fr/site/claire-voisin/index.htm>

### Première année d'enseignement du Pr Claire Voisin

Pour sa première année d'enseignement au Collège de France, Claire Voisin donnera son cours sur la topologie des variétés algébriques complexes.

Elle présentera tout d'abord les grandes lignes de la théorie de Hodge (la théorie des structures de Hodge) qui est l'un des outils modernes les plus puissants pour attaquer ce sujet, puis développera différentes notions de coniveau : il s'agit ici d'interpréter du point de vue de la théorie des cycles algébriques, qui aborde la topologie d'une variété algébrique par le biais de la géométrie algébrique et non d'un point de vue transcendant, les informations contenues dans ses structures de Hodge.

Deux grandes conjectures permettent cette interprétation, la conjecture de Hodge généralisée et les conjectures de Bloch et Beilinson sur les cycles algébriques. Claire Voisin montrera comment ces conjectures sont reliées et présentera les progrès récents dans ces domaines.

Les cours de Claire Voisin débutent en octobre 2016.

## Présentation de ses travaux de recherche, par Claire Voisin

« Mon domaine de recherche se situe entre la géométrie algébrique et la géométrie complexe kählérienne. Une place importante est occupée par la théorie de Hodge, outil précieux pour étudier la topologie des variétés algébriques complexes, mais mes principales motivations viennent de la géométrie algébrique, et en particulier des très importantes conjectures sur les cycles algébriques formulées par Hodge bien sûr, mais aussi Grothendieck et plus tard Bloch.

La théorie de Hodge apparaît dans mes travaux par le biais de la notion de structure de Hodge introduite par Griffiths. On peut utiliser ces structures de Hodge en géométrie algébrique soit pour paramétrer les structures complexes sur une variété projective via l'application des périodes, soit pour comprendre et étudier les groupes de Chow de ces variétés.

Plus récemment, j'ai réalisé que la notion de structure de Hodge sur une algèbre de cohomologie permet de déduire de la théorie de Hodge des énoncés portant soit sur les restrictions topologiques satisfaites par les variétés kählériennes compactes, soit sur les différences topologiques entre les variétés projectives complexes et les variétés kählériennes compactes.

Un aspect de mes travaux, disjoint du précédent, et beaucoup plus proche de la géométrie algébrique classique, concerne la géométrie projective des courbes dans leur plongement canonique, domaine dans lequel j'ai obtenu des résultats de façon sporadique, et en particulier une preuve de la conjecture de Green pour les courbes génériques de gonalgéité fixée.

Je me suis beaucoup intéressée à la fameuse « symétrie miroir », qui est un aspect du lien entre géométrie algébrique et géométrie symplectique créée par la théorie de Gromov-Witten. J'ai contribué au sujet par la construction de familles miroir explicites, et par un calcul d'invariants de Gromov-Witten. Je suis en général très intéressée par l'interface géométrie algébrique-géométrie symplectique, où beaucoup de choses restent à découvrir : quels invariants d'une variété projective complexe sont des invariants de la variété symplectique sous-jacente ? J'ai construit par exemple des analogues symplectiques des schémas de Hilbert ponctuels des surfaces complexes. J'ai obtenu des résultats en dimension 3 sur le problème de caractériser symplectiquement les variétés algébriques rationnellement connexes.

Un dernier aspect de mes travaux concerne les propriétés d'hyperbolicité des variétés algébriques. On étudie ici d'un point de vue assez algébrique (refléte par les propriétés des sous-variétés) les propriétés de « courbure » du fibré tangent. L'étude des courbes rationnelles ou de petit genre dans une variété, ainsi que celle de ses auto-applications ou auto-correspondances relevé de ce thème qui a été lié de façon tout aussi conjecturale que fascinante par Lang et d'autres aux propriétés diophantiennes de la variété considérée ».