

# Sciences de la vie et de la Terre

Thème 1A5 : Les relations entre organisation et mode de vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes.

## Activité : La plante possède des mécanismes de défenses contre les prédateurs.

A partir de l'étude des documents suivants, dégager les structures et mécanismes permettant aux plantes de se défendre contre les prédateurs.

### Document 1 : Stratégies du *Datura* face aux phytophages.

#### La course à l'armement entre les plantes et les herbivores

Comme vous le savez, les plantes peuvent produire des composés qui éloignent les animaux ravageurs et les organismes pathogènes. Un exemple est fourni par le *Datura wrightii*, ainsi nommé d'après un mot hindou ancien, signifiant « plante ». Ce végétal synthétise des alcaloïdes puissants, comme l'atropine et l'hyoscyamine, qui lui permettent de se protéger contre les insectes. Ces alcaloïdes ont également un usage médical et peuvent constituer de dangereuses drogues.

Cette espèce de *datura* peut également porter des poils foliaires collants ou bien semblables à du velours. Les plantes porteuses de poils glandulaires, producteurs d'une substance collante composée de sucres et d'eau, peuvent piéger les animaux ravageurs. Les *daturas* porteurs de poils semblables à du velours ne forment pas de poils glandulaires. Un seul gène dominant détermine le type de poils produits par la plante.



■ *Datura* (*Datura wrightii*).

Les plantes porteuses de poils collants sont résistantes à de nombreux insectes qui les dévorent, au contraire des plantes au feuillage de type velours. Cependant, des insectes peuvent aussi produire des composés chimiques qui contrarient l'action des composés d'origine végétale. Ainsi, la punaise *Tupiocoris notatus*, qui

présente des adaptations anatomiques aux poils collants du *datura*, est son principal prédateur.

Les plantes de *datura* aux feuilles collantes ont des besoins en énergie et en eau plus importants afin de compenser l'évaporation à partir de la solution sucrée, ce qui réduit d'autant l'eau disponible pour la production des graines. En l'absence de prédateurs, dont l'action se traduit par une diminution de la production des graines, les *daturas* aux feuilles collantes forment 45 % de graines en moins que le *datura* aux feuilles de type velours, au moins en conditions de sécheresse. Cette réduction peut être liée à la quantité d'énergie dépensée par les plantes aux feuilles collantes pour mettre en place leurs poils glandulaires. La formation de ces poils glandulaires collants peut être considérée comme une adaptation coûteuse pouvant limiter la survie de ces plantes.

Nabors M. (2008) : Biologie végétale – Structures, fonctionnement, écologie et biotechnologies. Pearson Education.

## Document 2 : Les défenses physiques chez la fraise.

Structure impliquée	Cultivar de fraise	Tissu	Pathogènes, prédateurs	Activité défensive
Cuticule et paroi cellulaire	<i>Fragaria ananassa</i>	Fruit	<i>Botrytis cinerea</i>	Renforcement de la fermeté des fruits
Paroi cellulaire	Apollo, Sequoia	Pétiole	<i>Colletotrichum fragariae</i>	Epaississement de la paroi et dépôts de pectine
	Pajaro	Feuille		Epaississement de la paroi cellulaire
	<i>Fragaria vesca</i>	Fruit	<i>Botrytis cinerea</i>	Déméthylation d'oligogalacturonides nécessaire à la réponse de défense faisant intervenir des éliciteurs.
Trichomes	Totem, zephir, <i>Fragaria chiloensis</i> .	Feuille	<i>Tetranychus urticae</i>	Nombre et densité de trichomes en relation avec la ponte donc la survie de l'araignée rouge.

D'après Amil-Ruiz F., Blanco-Portales R., Munoz-Blanco J. and Jose ´ L. Caballero (2011) : The Strawberry Plant Defense Mechanism: A Molecular Review *Plant&Cell Physiology* 52(11): 1873–1903.

## Document 3 : Les réponses de défense chez la fraise.



D'après Amil-Ruiz F., Blanco-Portales R., Munoz-Blanco J. and Jose ´ L. Caballero (2011) : The Strawberry Plant Defense Mechanism: A Molecular Review *Plant&Cell Physiology* 52(11): 1873–1903.

## Documents annexes.

**Eliciteur** : molécule produite par un agent phytopathogène ou un ravageur, qui induit chez une plante la production de phytoalexines et par extension, une molécule qui déclenche les mécanismes de défense des plantes avec production de substances défensives.

**Phytoalexines** : composés antibiotiques élaborés par la plante en réponse à un éliciteur. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Phytoalexine>

**Phytoanticipines** : composés antimicrobiens de faible masse moléculaire qui sont présents dans la plante avant l'infection ou qui sont produites après l'infection uniquement à partir de constituants préexistants. Van Etten HD, JW Mansfield, JA Bailey, and EE Farmer (1994) : Two Classes of Plant Antibiotics: Phytoalexins versus Phytoanticipins. *Plant Cell*, 6(9) : 1191-1192

**Protéines PR** (Pathogenesis Related) : protéines végétales dont l'expression est induite par divers types d'agressions subies par les plantes.

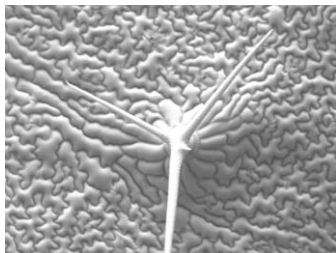
**Résistance systémique acquise (RSA ou SAR** anglo-saxon) : Cette résistance se met en place suite à la réponse hypersensitive (HR). Elle est classée dans les réponses systémiques qui peuvent être assimilées à l'établissement d'une immunité chez la Plante. <http://taste.versailles.inra.fr/inapg/reactdef/plant-path/sar.htm>

***Tetranychus urticae*** ou araignée rouge.

<http://nathistoc.bio.uci.edu/Other%20Arachnids/Acari4.htm>



**Trichome** : Les **trichomes** sont de fines excroissances ou appendices chez les plantes. Leurs fonctions et leur structure diffèrent. On peut citer comme exemple les poils, les poils glandulaires et les écailles. D'après [http://fr.wikipedia.org/wiki/Trichome\\_\(botanique\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Trichome_(botanique))



Trichome d'*A. thaliana*