

- Le contrôle de la maturation ovocytaire
- La modulation des mouvements péristaltiques des tubes de Malpighi et de l'intestin postérieur
- La production de l'AKH (adipokinetic hormone) — hormone mobilisant les réserves lipidiques lors du vol

B. Les corpora allata

Structures arrondies situées en arrière des corpora cardiaca. Elles produisent l'hormone juvénile (JH), une sesquiterpénoïde aux rôles multiples. Leur activité est régulée par des facteurs inhibiteurs (allatosatines) et stimulateurs (allatotropines) produits par les cellules neurosécrétrices.

VI.2.3. Les glandes prothoraciques

Situées dans la région prothoracique. Elles produisent l'ecdysone (ecdystéroïde) sous le contrôle de la PTH (Prothoracicotropic Hormone). Elles régressent à l'état adulte chez la plupart des insectes holométaboles.

VI.3. Découverte des hormones chez les insectes — Historique

La compréhension hormonale des insectes est le fruit de plusieurs expériences clés au XX^e siècle :

Chercheur	Année	Expérience	Conclusion
Kopéc	1922	Décérébration de <i>Lipantria dispar</i>	Le cerveau contrôle la métamorphose via une hormone
Fraenkel	1935	Ligature de <i>Calliphora</i> — partie ant. pupifie	Hormone de mue sécrétée par le cerveau avant la pupaison
Wigglesworth	1934	Décapitation/transfusion sur <i>Rhodnius prolixus</i>	Deux hormones : hormone de mue + hormone juvénile (JH)
Wigglesworth	1937	Décapitation + obturation à la paraffine	Facteur céphalique libéré au moment de la PC est nécessaire à la mue

La Période Critique (PC)

Chez *Rhodnius prolixus*, si la décapitation a lieu avant la PC (survenant après un repas saturant) : pas de mue. Si elle a lieu après la PC : la mue s'effectue normalement. Cela démontre que le cerveau libère l'hormone de mue dans un laps de temps précis après stimulation alimentaire.

VI.4. Contrôle hormonal des mues

VI.4.1. Cascade hormonale

1. Stimulus (repas, photopériode, température) → distension abdominale → influx

nerveux → pars intercerebralis.

2. Production de PTTH (Prothoracicotropic Hormone) par les cellules neurosécrétrices → stockage dans les corpora cardiaca.
3. Libération de PTTH dans l'hémolymphe → stimulation des glandes prothoraciques.
4. Production d' α -ecdysone par les glandes prothoraciques → conversion en β -ecdysone (20-hydroxyecdysone, forme active) dans les tissus périphériques.
5. β -ecdysone → déclenchement de la mue (larvaire, nymphale ou imaginale selon le taux de JH).

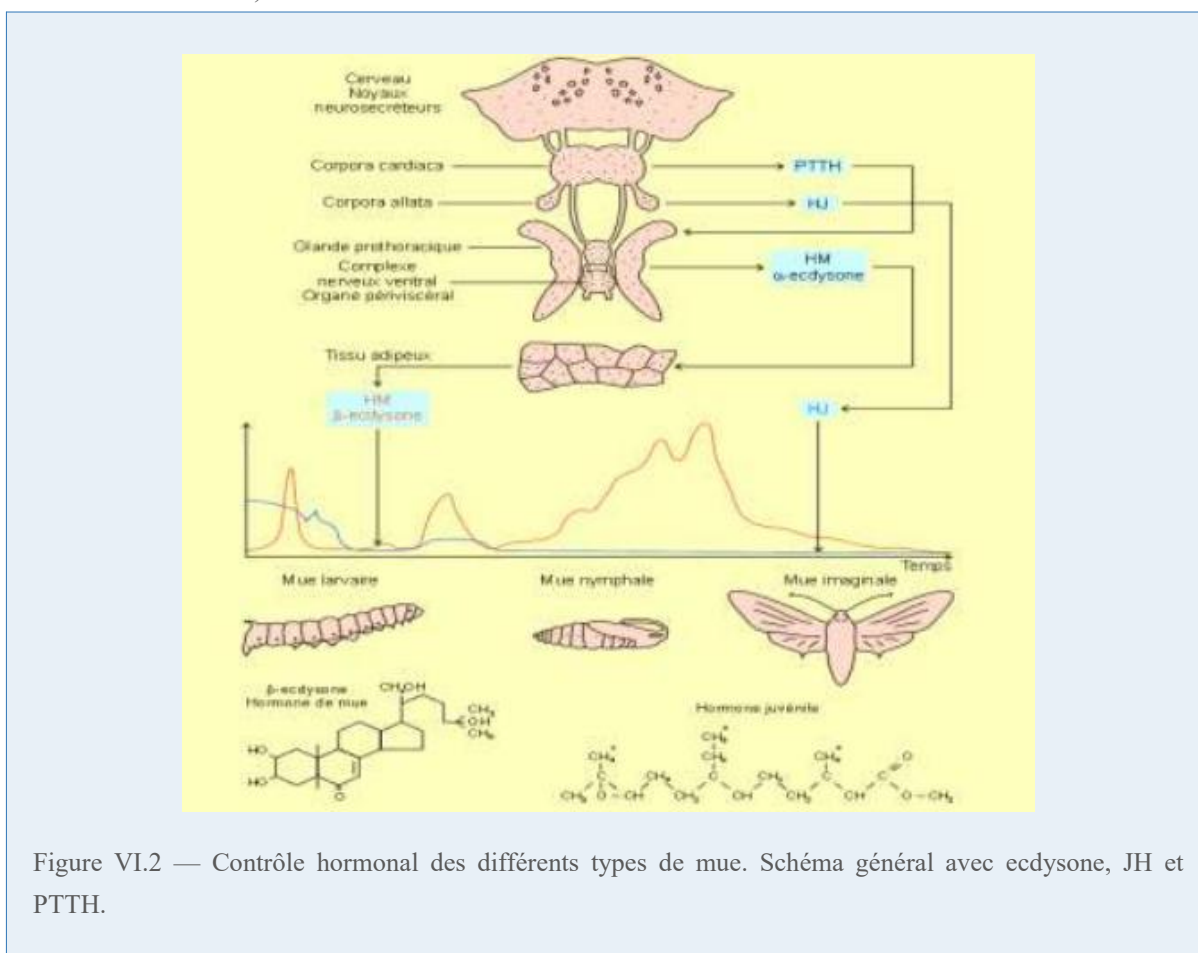


Figure VI.2 — Contrôle hormonal des différents types de mue. Schéma général avec ecdysone, JH et PTTH.

VI.4.2. Mode d'action moléculaire de l'ecdysone

L'ecdysone (20E) est une hormone stéroïde qui agit directement sur la transcription génique :

1. Pénétration dans la cellule épidermique et fixation sur le récepteur nucléaire EcR/USP.
2. Le complexe EcR/USP se lie aux séquences EcRE (Ecdysone Response Elements) de l'ADN.
3. Formation de « puffs » chromosomiques (décondensation localisée de la chromatine) → transcription active des gènes E74, E75, Broad-Complex.
4. Synthèse d'ARNm → traduction en enzymes clés : chitinases, protéases (dégradent l'ancienne cuticule), dopa décarboxylase (pour la sclérotinisation de la nouvelle cuticule).
5. Sécrétion de ces enzymes dans le liquide exuvial → digestion de l'ancienne cuticule →

recyclage des composants.

6. Sclérotinisation de la nouvelle cuticule par réticulation des protéines (via quinones issues de la dopa décarboxylase).

VI.4.3. Mode d'action de l'Hormone Juvénile (JH)

La JH est une sesquiterpénoïde produite par les corpora allata. Elle module les effets de l'ecdysone :

Taux de JH	Type de mue induit	Résultat
Élevé	Larvaire → larvaire	Maintien du stade larvaire
Moyen	Larvaire → nymphale	Prénymphe / transformation incomplète
Faible/nul	Nymphale → imaginale	Métamorphose complète → adulte

✓ Preuve expérimentale directe

Ablation des corpora allata chez une larve → métamorphose prématurée (adulte nain).

Injection de JH à une nymphe → mue supplémentaire en forme de larve géante (juvénilisation).

Ces expériences démontrent que la JH maintient l'état larvaire et que son absence permet la métamorphose.

VI.4.4. Autres effets de la JH

Effet gonadotrope : stimulation de la synthèse des vitellogénines par le corps gras ; régulation de la vitellogenèse et de la ponte.

Effet métabolique : augmentation du métabolisme (consommation d'O₂), activation de la lipogenèse.

Plasticité des castes : chez les insectes sociaux (abeilles, termites), la JH influence la différenciation des castes (reines vs ouvrières).

Phases grégaire/solitaire : chez les criquets, des variations du taux de JH participent au déclenchement de la grégarisation.

VI.5. Rôle des hormones dans la pigmentation

L'ecdysone stimule la production de dopa décarboxylase (DDC), enzyme clé dans la synthèse de dopamine (précurseur des mélanines). Elle influence l'expression des gènes yellow et ebony (*Drosophila*). La JH contrôle la pigmentation adaptative (ex. : *Schistocerca gregaria*).

La bursicon, sécrétée après la mue, active la sclérotinisation et la mélanisation de la nouvelle cuticule (voie de la tyrosine).

✓ Exemples de pigmentation hormonale

Schistocerca gregaria - phase grégaire (JH élevée + dopamine) : pigmentation noire/jaune ; phase

solitaire (JH basse) : pigmentation verte.

Drosophila melanogaster - mutants black (déficit DDC) : absence de mélanine ; gène yellow régulé par l'ecdysone.

Manduca sexta - pic d'ecdysone lors de la nymphose → mélanisation de la cuticule.