

# QUELS LEVIERS D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

## Gérer les stress hydrique et thermique

Les effets du changement climatique imposent d'accroître la **résilience** des systèmes agricoles pour faire face aux événements climatiques extrêmes de plus en plus fréquents et à l'évolution du climat (augmentation des températures, concentration des épisodes de pluie en dehors des périodes estivales...). L'**adaptation des exploitations agricoles** par l'application de leviers techniques éprouvés et accessibles – ou en voie de l'être – représente une piste de progrès pour la résilience des filières végétales et animales. Dans le cadre du **Varenne agricole de l'eau et de l'adaptation au changement climatique**, une synthèse de ces leviers d'adaptation ciblant les stress hydrique et thermique – souvent liés – a été réalisée suivant la méthode ci-dessous :



### 1 AGIR À L'ÉCHELLE DE L'EXPLOITATION

#### Les Objectifs



#### Les Leviers

##### ADAPTER L'ASSOLEMENT

**Diversifier les espèces et les variétés cultivées**, tant en intra-parcellaire (prairies multi-espèces...), qu'à l'échelle de l'exploitation (allongement de la rotation, intégration de ligneux...).

**Adopter une stratégie d'esquive des stress**, par le choix de la précocité des variétés, le décalage des dates de semis ou des plantations (en adaptant leur densité en conséquence) ou l'optimisation de la part de cultures d'hiver dans l'assolement.

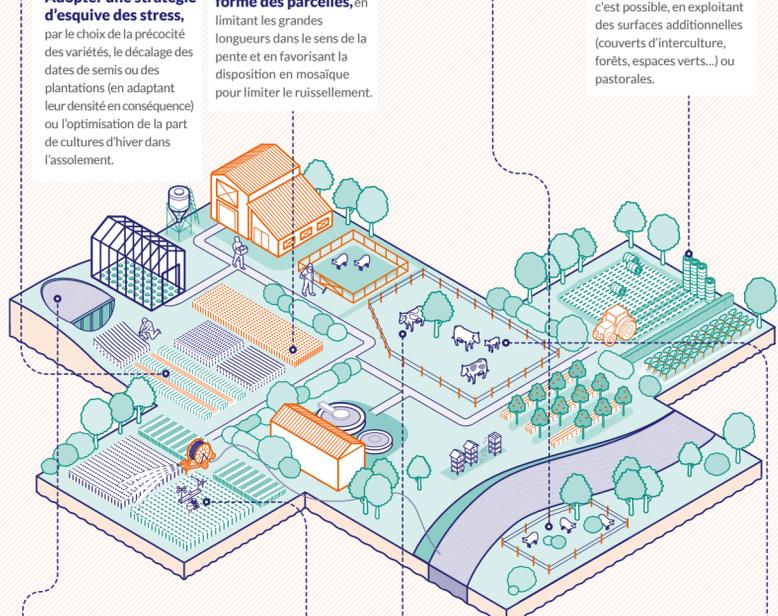
**Choisir des espèces ou des variétés adaptées** aux stress hydrique ou thermique (meilleure tolérance aux stress abiotiques, croissance racinaire accrue...).

**Adapter la taille et la forme des parcelles**, en limitant les grandes longueurs dans le sens de la pente et en favorisant la disposition en mosaïque pour limiter le ruissellement.

##### PILOTER LA RESSOURCE ALIMENTAIRE DU CHEPTEL

**Optimiser l'utilisation des prairies et cultures fourragères**, pour maximiser l'exploitation de la ressource alimentaire (gestion du pâturage tournant, optimisation des périodes et modes de récolte, stocks sur pieds...).

**Sécuriser les ressources alimentaires**, en diversifiant les espèces et les variétés cultivées destinées à l'alimentation animale, en constituant un stock de sécurité, en implantant des cultures à double usage et, lorsque c'est possible, en exploitant des surfaces additionnelles (couverts d'interculture, forêts, espaces verts...) ou pastorales.



##### PILOTER LA RESSOURCE EN EAU

**Mobiliser des ressources en eau renouvelables**, en stockant des eaux de ruissellement ou en période de crue, en recyclant des eaux usées traitées...

**Assurer une bonne répartition des apports et limiter les pertes** en réglant et en entretenant le matériel d'irrigation. Si possible, recourir à des équipements de modulation intra-parcellaire des apports.

**Piloter l'irrigation** en élaborant une stratégie avant la campagne à ajuster en cours de campagne à l'aide d'outils de pilotage (OAD, sondes, bilan hydrique...).

**Optimiser l'utilisation de l'eau dans l'atelier d'élevage** par la réalisation de suivis des consommations et des systèmes d'abreuvement économes.

##### ADAPTER LA CONDUITE DU CHEPTEL

**Élever des races et des espèces adaptées** au stress thermique, en les sélectionnant sur leurs capacités à résister au stress, à exploiter efficacement les ressources et à s'adapter à des variations de leur alimentation.

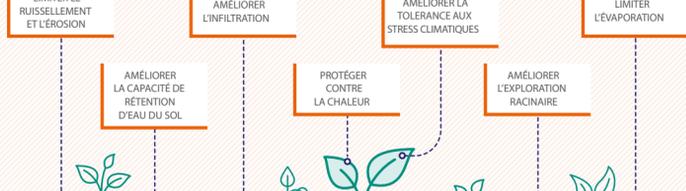
**Exploiter la complémentarité entre espèces, races et lots** d'animaux pour une meilleure valorisation des ressources alimentaires.

**Optimiser les effectifs** et gérer le renouvellement pour réduire les périodes improductives ou gagner en souplesse.

**Adapter les stratégies et calendriers de reproduction**, dans la mesure du possible, en fonction de l'évolution annuelle de la ressource alimentaire ainsi que des risques encourus par les animaux en cas de fortes chaleurs.

### 2 AGIR À L'ÉCHELLE DE LA PARCELLE

#### Les Objectifs



#### Les Leviers

##### AMÉLIORER LES PROPRIÉTÉS DU SOL

**Adapter le travail du sol**, en ayant recours à des techniques limitant l'évaporation de l'eau (binage...), en réduisant le ruissellement (barbotage...), en améliorant la structure du sol (réduction du travail du sol, semis direct, agriculture de conservation...) selon la situation considérée.

**Limiter le tassement**, de manière préventive (limiter le nombre de passages, récolter en conditions sèches, utiliser des pneumatiques basse pression...). Le cas échéant, recourir au décompactage en curatif.

**Apporter de la matière organique dans le sol** via des épandages (effluents, composts, biochar...) ou la restitution des résidus de culture.

##### ASSURER UNE COUVERTURE RÉGULIÈRE DU SOL

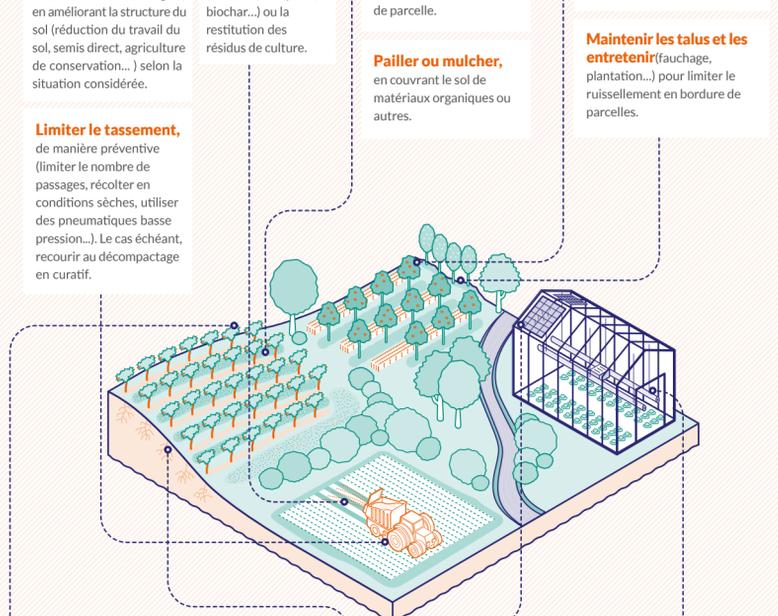
**Favoriser la présence de couverts**, spontanés ou semés, temporaires ou permanents, sur le rang, l'inter-rang ou en bordure de parcelle.

**Pailler ou mulcher**, en couvrant le sol de matériaux organiques ou autres.

##### METTRE EN PLACE DES INFRASTRUCTURES AGROÉCOLOGIQUES

**Favoriser la présence d'arbres**, en pratiquant l'agroforesterie intraparcélaire ou en implantant des haies. Entretien des haies par des tailles régulières.

**Maintenir les talus et les entretenir** (fauchage, plantation...) pour limiter le ruissellement en bordure de parcelles.



##### OPTIMISER LA CONDUITE DES CULTURES PERENNES

**Réduire l'échauffement au soleil**, en adaptant la hauteur et la forme du tronc et du feuillage, la densité de plantation, l'orientation des rangs, ou en appliquant de l'argile blanche pour réfléchir le rayonnement.

**Optimiser l'implantation**, pour favoriser un bon développement racinaire, en adaptant la préparation du sol et des racines avant plantation ou en plantant perpendiculairement à la pente.

**Optimiser les techniques de greffe** (choix de la méthode, de la période) et jouer sur la qualité ou la longueur du greffon pour améliorer l'enracinement et la circulation de l'eau dans la plante.

##### CULTIVER SOUS ABRI

**Cultiver à l'ombre** de filets d'ombrage, d'abris de protection ou de panneaux photovoltaïques (agrivoltaïsme)\*.

**Contrôler le climat sous serre**, en améliorant l'ombrage, les techniques de ventilation et de rafraîchissement, de brumisation...

\* L'impact de l'ombrage sur la production des cultures, selon les types de panneaux et leur mode de gestion, est en cours d'évaluation.

À noter que pour toutes les productions végétales, les leviers consistant à **Diversifier les espèces et les variétés cultivées**, à **Adopter une stratégie d'esquive des stress**, à **Choisir des espèces ou des variétés adaptées aux stress hydriques et thermiques** et à **Piloter l'irrigation** (détaillés à l'échelle Exploitation) se raisonnent à la fois à l'échelle de l'exploitation et de la parcelle.

### 3 AGIR À L'ÉCHELLE DE L'ANIMAL

#### Les Objectifs



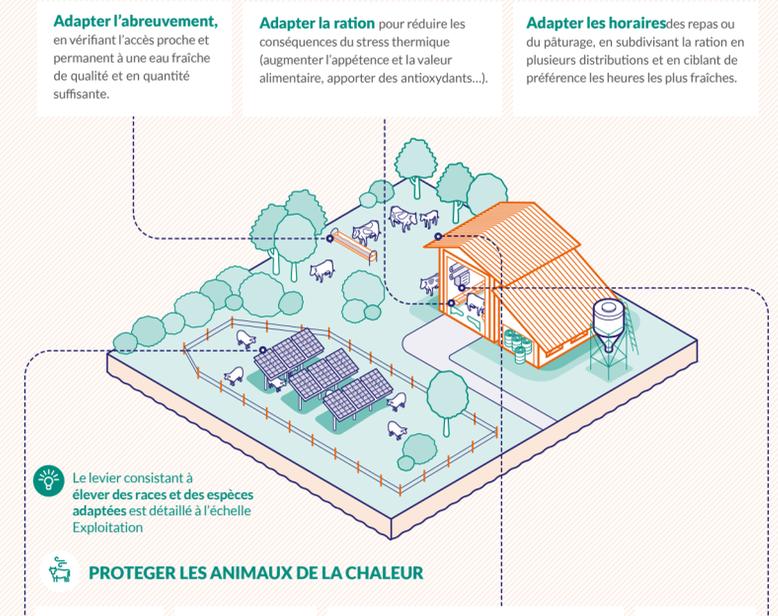
#### Les Leviers

##### ADAPTER L'ALIMENTATION ET L'ABREUVEMENT

**Adapter l'abreuvement**, en vérifiant l'accès proche et permanent à une eau fraîche de qualité et en quantité suffisante.

**Adapter la ration** pour réduire les conséquences du stress thermique (augmenter l'appétence et la valeur alimentaire, apporter des antioxydants...).

**Adapter les horaires** des repas ou du pâturage, en subdivisant la ration en plusieurs distributions et en ciblant de préférence les heures les plus fraîches.



Le levier consistant à **élever des races et des espèces adaptées** est détaillé à l'échelle Exploitation

##### PROTEGER LES ANIMAUX DE LA CHALEUR

**Apporter de l'ombrage** au pâturage (arbres, voiles, agrivoltaïsme\*).

\* Outre l'ombrage, les effets de l'agrivoltaïsme sur la santé des animaux restent à évaluer.

**Ventiler les bâtiments**, dans un premier temps en améliorant la ventilation naturelle, et si nécessaire, en installant une ventilation mécanique.

**Réduire l'impact du solaire dans les bâtiments** en limitant l'effet de serre (avancées de toiture, gestion des ouvertures en fonction de la course du soleil...), en choisissant des matériaux de façade ou de couverture réduisant l'impact du rayonnement, en isolant le bâtiment ou en végétalisant les abords.

**Installer la brumisation ou le doucheage des animaux**, uniquement en dernier recours et associé à de la ventilation.

#### POUR ALLER PLUS LOIN

Le détail des leviers sera disponible courant 2022 dans l'outil **GECO** (<https://geco.ecophytopic.fr/>).

Ce document a été réalisé par la Cellule de coordination nationale de ACTA, APCA et INRAE de Recherche Innovation Territoire dédiée à accélérer la diffusion et la mise en œuvre de solutions au bénéfice de l'agriculture agroécologique, en collaboration avec le RMT Clima (réseau mixte technologique sur l'adaptation des exploitations agricoles au changement climatique piloté par l'APCA en coanimation avec Arvalis-Institut du Végétal), et a mobilisé l'ensemble de ses partenaires issus des instituts techniques agricoles, des chambres d'agriculture, de la recherche et établissements publics, de l'enseignement agricole et des organismes économiques. Il a bénéficié de la contribution financière du CASDAR.