



**Machines  
Travailler en sécurité**

**Conduite en pente**



**Contenu**

- ▶ [Risques et limites d'utilisation](#)
- ▶ [Notions de physique](#)
- ▶ [Situations de travail à risque](#)
- ▶ [Agir sur les facteurs de risque](#)
- ▶ [La sécurité par l'application des règles](#)



**L'essentiel en bref**

- ▶ Les véhicules agricoles ont un centre de gravité haut placé. Avec des outils et chargements toujours plus volumineux et lourds, le risque de renversement est augmenté.
- ▶ Beaucoup de manœuvres peuvent fragiliser la stabilité du tracteur en déplaçant le centre de gravité et provoquer le renversement du véhicule.
- ▶ Pour limiter le risque de renversement, il faut agir sur le matériel et son utilisation, sur sa manière de conduire ainsi que sur son environnement de travail.



*L'expérience de la personne qui conduit doit contribuer à ce que le travail devienne plus sûr et non pas plus téméraire !*

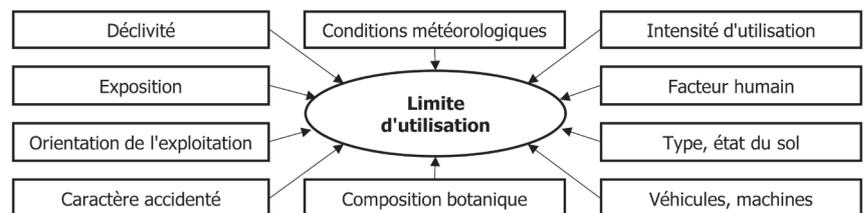


*Risque de renversement accru à cause d'une surface d'appui étroite, un centre de gravité haut placé et une machine décalée latéralement.*

**Risques et limites d'utilisation**

Avec son centre de gravité haut placé, et des outils et chargements toujours plus volumineux et lourds, le risque de renversement d'un tracteur agricole est augmenté. De plus, celui qui travaille dans un terrain pentu doit y ajouter les dangers inhérents à la nature du terrain. Cependant, des renversements de tracteurs mortels se produisent aussi sur terrain plat ou sur la route. Au cours des dernières années, on a vu beaucoup d'accidents dont la cause est un équipement déficient ou trop peu d'expérience. Même un véhicule spécialisé (transporter ou faucheuse à deux essieux) peut être sujet à une perte de maîtrise et un renversement.

Pour les véhicules, il n'y a pas de limite d'engagement obligatoire. Chaque chauffeur doit trouver la sienne. Au niveau statique, on pourrait faire des mesures et fixer des limites, cependant, les éléments dynamiques ne peuvent pas être pris en compte.



Principaux facteurs influant sur la limite d'utilisation des véhicules et machines (Source : Rapport ART 729)

## Notions de physique

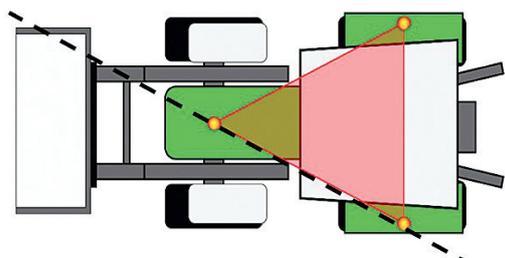
Le renversement est un phénomène physique (mal maîtrisé) faisant intervenir 3 notions fondamentales :

- ▶ Centre de gravité
- ▶ Base de stabilité / ligne de renversement
- ▶ Force centrifuge

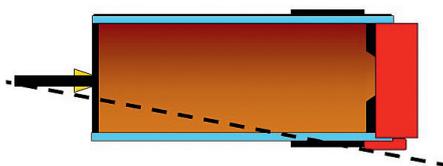
**Centre de gravité :** c'est le point d'application du poids. Attention : le centre de gravité se déplace en fonction de la charge sur le tracteur, de la force centrifuge et de son accélération ou de sa décélération.

**Base de stabilité :** un véhicule se renverse lorsque son centre de gravité se déplace à l'extérieur de « sa base de stabilité », dont la base est délimitée par des lignes imaginaires reliant les roues du véhicule (lignes de renversement). Attention : comme les tracteurs standards ont un essieu avant pendulaire, l'axe de basculement passe par le milieu de l'essieu avant. Ceci est également valable pour les remorques à timon rigide.

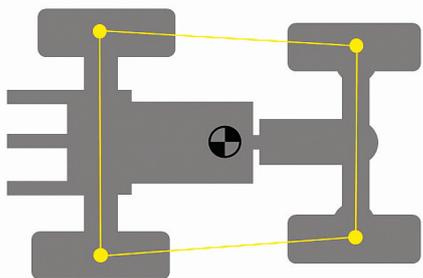
**Force centrifuge :** force qui agit sur un objet en déplacement qui tend à lui faire suivre une trajectoire rectiligne, toujours située à l'extérieur du virage. D'autres forces peuvent également déstabiliser le véhicule, comme l'accélération ou la décélération, ou encore le mouvement des charges (liquides ou charge pas ou mal arrimée).



La base de stabilité d'un tracteur standard est un triangle. La ligne de renversement ne passe pas par les roues avant.



Ligne de renversement d'une remorque à timon rigide.



Les véhicules construits avec une articulation centrale (transporter, faucheuse à deux essieux, « Rigitrac ») ont une base de stabilité passant par les roues.



L'utilisation de roues jumelées déplace les lignes de renversement et rend le véhicule plus stable.

## Situations de travail à risque

L'examen des accidents de renversement les plus fréquents permet d'associer les principaux facteurs de risques avec un certain nombre de situation de travail classique pouvant conduire à un renversement.

### Modification de la position du centre de gravité

- Utilisation d'outils rehaussant le centre de gravité du tracteur :
  - ▶ Chargeur frontal
  - ▶ Lourde machine portée (à l'arrière ou, pire, à l'avant)
  - ▶ Cuve (engrais, produits phytosanitaires)

- Utilisation d'outils déportant le centre de gravité latéralement :
  - ▶ Faucheuse latérale
  - ▶ Épareuse / broyeur d'accotement
  - ▶ Pré-tailleuse / Rogneuse / Écimeuse

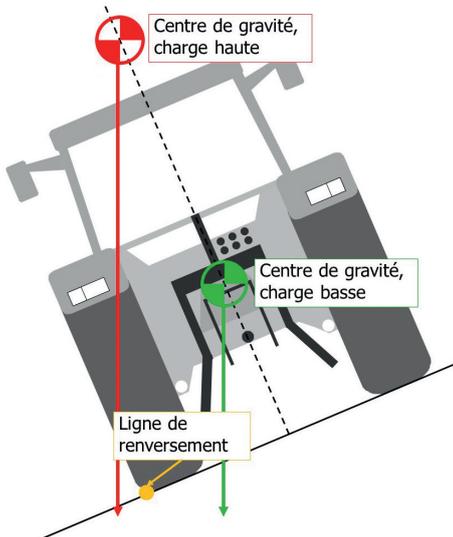
- Utilisation d'outils dont le positionnement du centre de gravité peut varier :
  - ▶ Pulvérisateur (mouvement de la bouillie)
  - ▶ Outil à attelage flottant latéralement (andaineur, pirouette, etc.)

### Utilisation d'un véhicule à base de stabilité réduite

- Base de stabilité réduite :
  - ▶ Tracteur à voie étroite, tracteur articulé, à trois roues, microtracteur

### Vitesse élevée

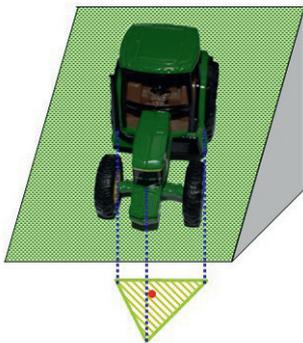
- Perte d'adhérence du véhicule :
  - ▶ Travail en terrain glissant : prairie (rendue d'autant plus glissante si celle-ci est humide ou très sèche), présence de végétaux coupés ou couchés (fouillage, paille, etc.), parcelle récemment irriguée, purinée ou avec du fumier
  - ▶ Déplacement dans une pente



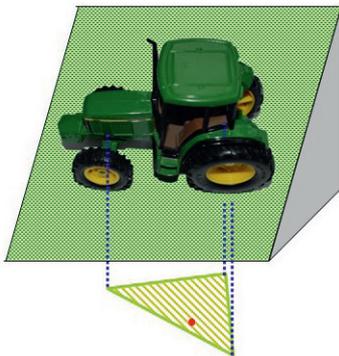
Le véhicule se renverse lorsque la verticale du centre de gravité passe au-delà de la ligne de renversement.

### Evolution du centre de gravité par rapport à la base de stabilité :

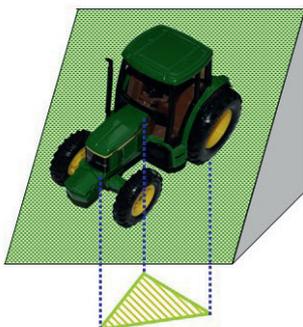
● Centre de gravité  
 ▲ Base de stabilité



Travail dans la ligne de la pente → stable



Travail en dévers → instable



Travail en travers → renversement

- ▶ Report de charge insuffisant sur le ou les essieux moteurs dû au vidage d'un outil porté (distributeur d'engrais, pulvérisateur, etc.), à la présence d'un chargeur frontal, etc.
- ▶ Poussée d'un outil traîné ou semi-porté non freiné
- ▶ Mouvement incontrôlé lors d'un déplacement à grande vitesse
- ▶ Déplacement rapide sur la route
- ▶ Maîtrise insuffisante des techniques de conduite

### Rayon de braquage serré

- Perte d'adhérence du véhicule :
- ▶ Demi-tour en bout de parcelle (notamment en cas de tournière étroite)
- ▶ Mise en « portefeuille » du tracteur sous l'effet de la poussée d'une remorque non ou insuffisamment freinée

### Assiette du tracteur inclinée

- Base de stabilité durablement ou subitement réduite :
- ▶ Travail en dévers ou virage serré
- ▶ Passage dans une ornière ou sur l'accotement d'une chaussée
- ▶ Passage sur un obstacle : souche, pierre, tronc d'arbre coupé
- ▶ Travail sur une surface de roulement mal stabilisée : tas d'ensilage, muret de soutènement, etc.

### Utilisation d'un véhicule à la technique déficiente ou inadapté au travail

- Perte du contrôle du véhicule :
- ▶ Pneumatiques trop usés
- ▶ Pression de gonflage des pneumatiques insuffisante
- ▶ Entretien déficient, freins inefficaces, niveau d'huile et de carburant insuffisants (p. ex. une transmission à variation continue ou à changement sous charge peut dysfonctionner sans suffisamment d'huile)

### Utilisation d'un véhicule par une personne insuffisamment formée, avec peu d'expérience ou trop pressée, stressée, même expérimentée

- Perte du contrôle du véhicule :
- ▶ Pas ou mal évalué les conditions du terrain (pente et état du sol)
- ▶ Manœuvres « hasardeuses » : p. ex. rouler avec l'outil porté en aval de la pente, se retrouver dans une impasse, se faire pousser par la charge, etc.
- ▶ Pédales de frein non couplées
- ▶ Traction intégrale non enclenchée
- ▶ Rapport engagé inapproprié
- ▶ Eléments renforçant la sécurité pas utilisés (p. ex. roues jumelées)

L'énumération des situations à risque ci-dessus, bien que non exhaustive, comporte cependant une large palette d'éléments pouvant amener un véhicule à se renverser. Une chose est sûre, il est impossible d'échapper aux lois de la physique !

Pourcentages	Degrés
15%	8.5°
25%	14.0°
35%	19.3°
45%	24.2°
55%	28.8°
100%	45.0°
120%	50.2°

Conversion % - °

Tracteur standard sans roues jumelées	Tracteur standard avec roues jumelées	Transporteur, faucheuse à 2 essieux
25-30%	35-40%	45-50%

Limites approximatives pour un travail en pente / dévers en toute sécurité.



Des objets qui traînent dans la cabine peuvent se retrouver sous les pédales et les bloquer.

### Service de prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA) | agriss

Grange-Verney 2 | 1510 Moudon  
www.spaa.ch | www.agriss.ch

En collaboration avec :



## Agir sur les facteurs de risque

### Agir sur son matériel et son utilisation

- ▶ Travailler uniquement avec un véhicule équipé d'une structure de protection (ROPS) et d'une ceinture de sécurité
- ▶ Porter systématiquement la ceinture de sécurité
- ▶ Charger les véhicules et les remorques en fonction des poids autorisés
- ▶ Préférer un tracteur à 4 roues motrices, resp. un véhicule adapté au travail à effectuer
- ▶ Ne rien laisser traîner dans la cabine du tracteur (des objets peuvent se coincer sous les pédales)
- ▶ Entretien son matériel de façon irréprochable, freins en état et niveaux complétés (huiles, carburant)
- ▶ Vérifier l'état des pneus, y.c. gonflage / chenilles en état
- ▶ Optimiser le lestage du tracteur (contrepois, lestage à l'eau), pour une répartition des charges équilibrée
- ▶ Choisir la voie la plus large possible ou monter des roues jumelées
- ▶ Limiter ou freiner les mouvements de redressement des machines articulées (machines de fenaison), si nécessaire
- ▶ Choisir des citernes bien cloisonnées pour limiter le mouvement des liquides

### Agir sur sa façon de conduire

- Remplacer les pratiques à risques par des précautions élémentaires généralement négligées :
  - ▶ Evaluer les conditions du terrain (pente, état du sol) avant le travail
  - ▶ Coupler les pédales de frein et engager la traction intégrale
  - ▶ Ralentir avant de tourner et engager un rapport de vitesse approprié et adapté, dans la pente comme sur la route
  - ▶ Utiliser le frein moteur en descente et ne jamais débrayer, ne pas bloquer les roues lors du freinage
  - ▶ Conserver les machines portées du côté amont de la pente
  - ▶ Opérer un demi-tour en reculant avec sa remorque à l'aval (manoeuvre en queue d'hirondelle)
  - ▶ Avant de lever une machine portée articulée, remettre le tracteur et la machine en ligne
  - ▶ Se réserver une « porte de sortie » (possibilité de faire demi-tour ou de s'échapper) sur un terrain difficile
  - ▶ Ne pas rouler sur une surface déjà purinée ou avec du fumier
  - ▶ Tenir compte des vagues en cas de chargement liquide, tenir compte des modifications de l'équilibre de la remorque en se vidant (épandeur à fumier, citerne à lisier) et de l'évolution du report de poids sur le tracteur
  - ▶ Déposer les balles rondes (ou les bottes) dans un endroit approprié
  - ▶ S'arrêter dans un endroit sûr, toujours faire l'arrêt de sécurité
  - ▶ Ne pas prendre de passager
  - ▶ Ne pas sauter du véhicule

### Agir sur son environnement de travail

- ▶ Aménager la zone d'évolution en réservant un espace de manœuvre suffisant en bout de champ
- ▶ Stabiliser les talus pouvant s'effondrer sous le poids du tracteur

## La sécurité par l'application des règles

Même expérimentée, une personne qui prend le volant sans appliquer l'ensemble des règles énumérées ci-dessus, s'expose, surtout dans une pente, à un risque d'accident augmenté !