

# GRADE

TECHNOLOGIES POUR PELLES  
HYDRAULIQUES



**CAT**<sup>®</sup>

# TECHNOLOGIE CAT® GRADE AUGMENTEZ VOTRE PRODUCTIVITÉ

Creusement d'une fondation. Creusement de tranchée pour une conduite d'eau. Travail en pente. Ces tâches exigent la précision et la rapidité offertes par les technologies Cat® Grade. En combinant le guidage avancé et la commande automatisée de la machine disponible en option, Grade permet aux conducteurs d'atteindre les objectifs de nivellement en plein dans le mille et avec un nombre de passes réduit.



## CREUSEMENT PRÉCIS. PLUS VITE. PLUS FACILE. PLUS SÛR. SYSTÉMATIQUEMENT.

Cat Grade permet d'obtenir des résultats supérieurs dans les applications de pelles hydrauliques grâce aux quatre facteurs suivants :

-  **DES COÛTS RÉDUITS** : ÉCONOMIES DE TEMPS, DE MAIN-D'ŒUVRE ET DE COÛTS CARBURANT.
-  **UNE PRÉCISION SUPÉRIEURE** : LE GUIDAGE PRÉCIS RÉDUIT LES EFFORTS INUTILES.
-  **UN MEILLEUR RENDEMENT DU CONDUCTEUR** : LES CONDUCTEURS CHEVRONNÉS TRAVAILLENT PLUS PRÉCISÉMENT QUE JAMAIS. LES CONDUCTEURS NOVICES DEVIENNENT EFFICACES PLUS RAPIDEMENT.
-  **UNE SÉCURITÉ RENFORCÉE** : UN NOMBRE MINIMAL DE PERSONNES SONT NÉCESSAIRES AU SOL.



# INTÉGRATION ÉTROITE

EST SYNONYME DE SOUPLESSE D'UTILISATION

Les technologies Cat Grade sont profondément intégrées aux nouveaux équipements Cat afin de garantir la souplesse d'utilisation et des opérations précises. Certaines technologies Grade sont également disponibles dans le cadre de mises à niveau après-vente afin d'ajouter des fonctionnalités avancées.

## LE TECHNOLOGIE APPROPRIÉE À CHAQUE TÂCHE

Cat Grade pour pelles hydrauliques intègre des technologies 2D et 3D adaptées à un vaste éventail de besoins d'application et de budgets. De plus, la fonction Assist vous permet d'automatiser partiellement certaines opérations afin d'obtenir un rendement supérieur et une plus grande productivité.

Contactez votre concessionnaire Cat pour discuter des systèmes et options les plus adaptés à votre parc, à vos conducteurs et à vos applications.

# TECHNOLOGIE GRADE

CHOISISSEZ CE QUI EST LE PLUS ADAPTÉ À VOTRE TRAVAIL



## GRADE AVEC MODULE 2D

OPTIMISEZ LA PRODUCTIVITÉ DU CONDUCTEUR  
JUSQU'À 35 %\*

Cat Grade 2D permet aux conducteurs de pelle hydraulique de travailler avec une efficacité jusqu'à 35 % supérieure dans une vaste gamme d'applications. Avec son guidage en temps réel permettant un contrôle vertical et horizontal précis, Grade 2D garantit l'exécution des déblais et remblais selon les spécifications exactes, sans déblaiement excessif ou insuffisant.

- + **Supprime les piquets au sol** dans la majorité des applications.
- + **Affiche le niveau cible** avec un guidage visuel ainsi que la hauteur et la profondeur.
- + **Réglez facilement la profondeur et la pente souhaitée** à l'aide des commandes par manipulateur, de l'interface à écran tactile ou de la commande de sélection.
- + **Les composants intégrés sont protégés** contre les dommages, ce qui garantit une longue durée de vie.
- + **Déplacez-vous et conservez un niveau constant** grâce à la fonctionnalité de capteur laser disponible en option.
- + **Activez la commande d'excavation à levier unique** en combinant ce système avec Cat Grade et l'option Assist
- + **Compatible avec différents types de godet** : excavation, curage de fossés, et inclinaison

\*Comparaison avec les méthodes de nivellement classiques.

### RECOMMANDÉ POUR : APPLICATIONS GÉNÉRALES

Le système Grade 2D vous permet d'augmenter votre efficacité et votre productivité lors des travaux d'excavation et de nivellement des fondations, de semelles, de tranchées pour canalisations d'infrastructure réseau, de talus et de fosses d'écoulement.



EXCAVATIONS



NIVELLEMENT



CREUSEMENT  
DE TRANCHÉES



EN PENTE

## RECOMMANDÉ POUR : REMBLAIEMENT DE CHANTIER, CREUSEMENT DE TRANCHÉES ET BIEN PLUS

Grade Advanced 2D est une solution économique pour des projets de remblaiement de sites commerciaux, de creusement de tranchées, de systèmes septiques commerciaux et d'autres applications similaires.



EXCAVATIONS



CREUSEMENT  
DE TRANCHÉES



PROJETS  
COMMERCIAUX

# SYSTÈME GRADE AVEC ADVANCED 2D

## CAPACITÉS DE GUIDAGE ÉTENDUES

### CRÉEZ ET TRAVAILLEZ À PARTIR DE MODÉLISATIONS DE CHANTIER BASIQUES

Le système 2D Advanced intègre désormais un guidage sur pente transversale et en inclinaison longitudinale. Ces fonctions permettent au conducteur de maintenir l'exactitude et la précision dans des chantiers de grande taille et des applications très complexes. Grade Advanced 2D est disponible en usine\* ou peut être ajouté dans le cadre d'une mise à niveau au système Grade 2D standard.

Grade Advanced 2D met également à niveau le système 2D standard avec une fonctionnalité de modélisation sur le terrain. Via un moniteur à écran tactile haute résolution, le système permet de saisir et de modifier facilement des plans de niveau depuis le siège du conducteur. Le moniteur affiche la position du godet en temps réel et le conducteur peut sélectionner l'un des nombreux angles de vue différents. Ce système permet au conducteur de :

- + **Créer** une section sur l'écran en utilisant un point de niveau connu.
- + **Surveiller l'avancement** par rapport au plan de niveau.
- + **Creuser avec précision** suivant le plan sans risque de déblaiement excessif ou insuffisant.
- + **Améliorer le rendement du chantier jusqu'à 45 %** (avec Grade et l'option Assist), de gagner du temps et d'éviter les passes inutiles.
- + **Augmenter la polyvalence de la machine** en réalisant davantage de tâches sur de plus grands chantiers.

*\*La disponibilité de Cat Grade peut varier selon les régions et les modèles. Pour de plus amples informations, veuillez consulter votre concessionnaire Cat.*



# GRADE AVEC MODULE 3D

TRAVAILLEZ DANS DES PROJETS COMPLEXES AVEC  
PLUSIEURS MACHINES

Grade 3D offre en plus un guidage de positionnement par satellite en temps réel. Grâce à deux récepteurs GNSS (Global Navigational Satellite System, système de navigation globale par satellite) et une source de données de correction, ce système parvient à offrir un guidage de positionnement cinématique en temps réel (RTK, Real Time Kinematic) dans un espace tridimensionnel.

L'option 3D intégrale permet aux conducteurs de maximiser la productivité et le rendement du chantier lors de travaux dans des projets complexes, notamment ceux de construction de grandes infrastructures et de sites commerciaux.

- + **Maintenez la précision sur les grands chantiers impliquant plusieurs machines** grâce à la fonctionnalité et au contrôle de plans modélisés sur le terrain.
- + **Suivez l'emplacement précis de la machine et du godet** sur le chantier.
- + **Compense automatiquement l'inclinaison et le roulement de la pelle hydraulique** provoqués par l'état du terrain en pente.
- + **Définissez des zones à éviter en 2D** dans le fichier de conception afin d'informer les conducteurs des emplacements où ils ne doivent pas travailler sur le plan du chantier.
- + **Utilise le même moniteur à écran tactile** que celui de Grade Advanced 2D.
- + **Tous les systèmes Cat Grade sont compatibles** avec les radios et les stations de base fournis par Trimble, Topcon et Leica.

RECOMMANDÉ POUR :  
CHANTIERS COMPLEXES  
ET TRÈS GRANDS

Grade 3D est idéal pour les déblais et remblais complexes nécessitant une extrême précision, ainsi que pour les projets de construction de grandes infrastructures, de travaux de génie civil, d'autoroutes et de sites commerciaux.

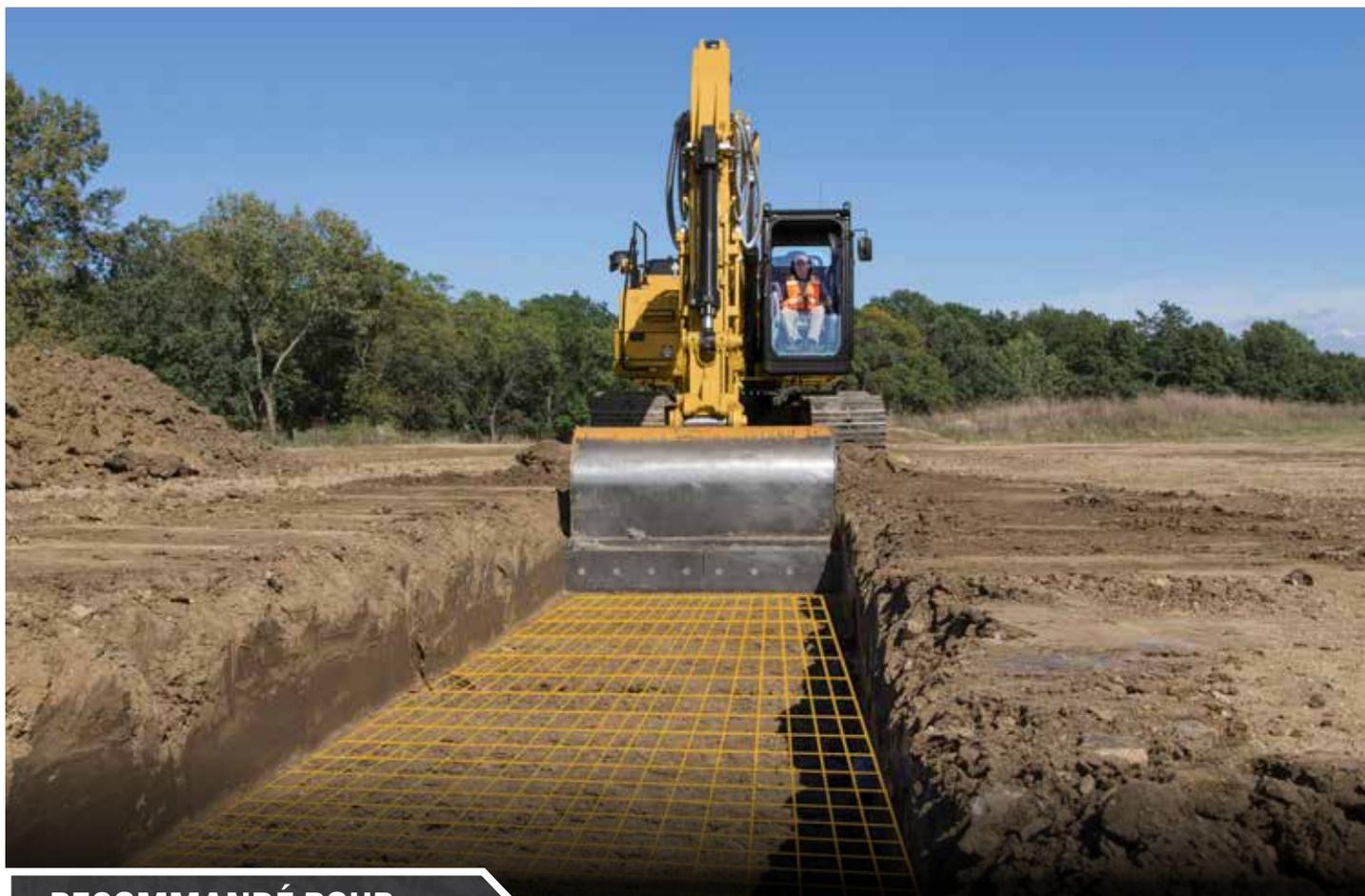


PROJETS  
COMMERCIAUX



PROJETS  
DE PRÉCISION





## RECOMMANDÉ POUR : LA MAJORITÉ DES APPLICATIONS

Grade avec l'option Assist permet aux conducteurs, quel que soit leur niveau de compétence, de travailler avec une plus grande confiance, une efficacité accrue et un rendement supérieur dans la plupart des chantiers d'excavation, de dévers et talutage, de nivellement de précision, de creusement de tranchées et de chargement.



**EXCAVATIONS**



**NIVELLE-  
MENT**



**CHARGE-  
MENT**



**CREUSEMENT  
DE TRANCHÉES**



**EN PENTE**

# GRADE AVEC L'OPTION ASSIST

Grade avec l'option Assist offre en plus une fonctionnalité d'excavation semi-autonome permettant d'augmenter le rendement du conducteur jusqu'à 45 %. Ce système fonctionne avec Grade 2D, Grade Advanced 2D et Grade 3D et vous permet d'optimiser votre système Grade en fonction de vos applications.

## LA COMMANDE D'EXCAVATION À LEVIER UNIQUE SIMPLIFIE LES OPÉRATIONS

La commande d'excavation à levier unique automatise les mouvements de la flèche et du godet pour des découpes plus précises avec des équipements standard et inclinables. Le fait d'utiliser un seul levier permet de réduire les entrées manuelles, les erreurs et la fatigue, améliorant ainsi la régularité du nivellement, et ce, quel que soit le niveau d'expérience du conducteur. Le système de guidage, l'affichage dans la machine et la commande pratique par manipulateur facilitent le travail avec un contrôle de la vitesse et un effort moindre du conducteur.

## QUATRE TYPES D'ASSISTANCE AUTOMATISÉE SONT DISPONIBLES

- + **Grade Assist** – Prend le contrôle des fonctions de flèche et de godet afin de maintenir la profondeur et la pente souhaitées. Le conducteur définit le niveau cible et commande la vitesse du bras d'une seule main.
- + **Bucket Assist** – Maintient l'inclinaison du godet et conserve une coupe précise lors des travaux de dévers et talutage, de nivellement de précision ou de creusement de tranchées.
- + **Boom Assist** – Relève automatiquement la flèche pour empêcher la levée de la pelle hydraulique du sol lors des travaux d'excavation, de levage ou de rotation en charge.
- + **Swing Assist** – Arrête automatiquement le pivotement de la pelle hydraulique au niveau de points définis lors des applications de chargement de camions et de creusement de tranchées, ce qui permet de consommer moins de carburant et d'améliorer les temps de cycle.
- + **Assistance au cavage** – Prend le contrôle des mouvements d'inclinaison du godet pour maintenir automatiquement la pente souhaitée.

# TECHNOLOGIE GRADE

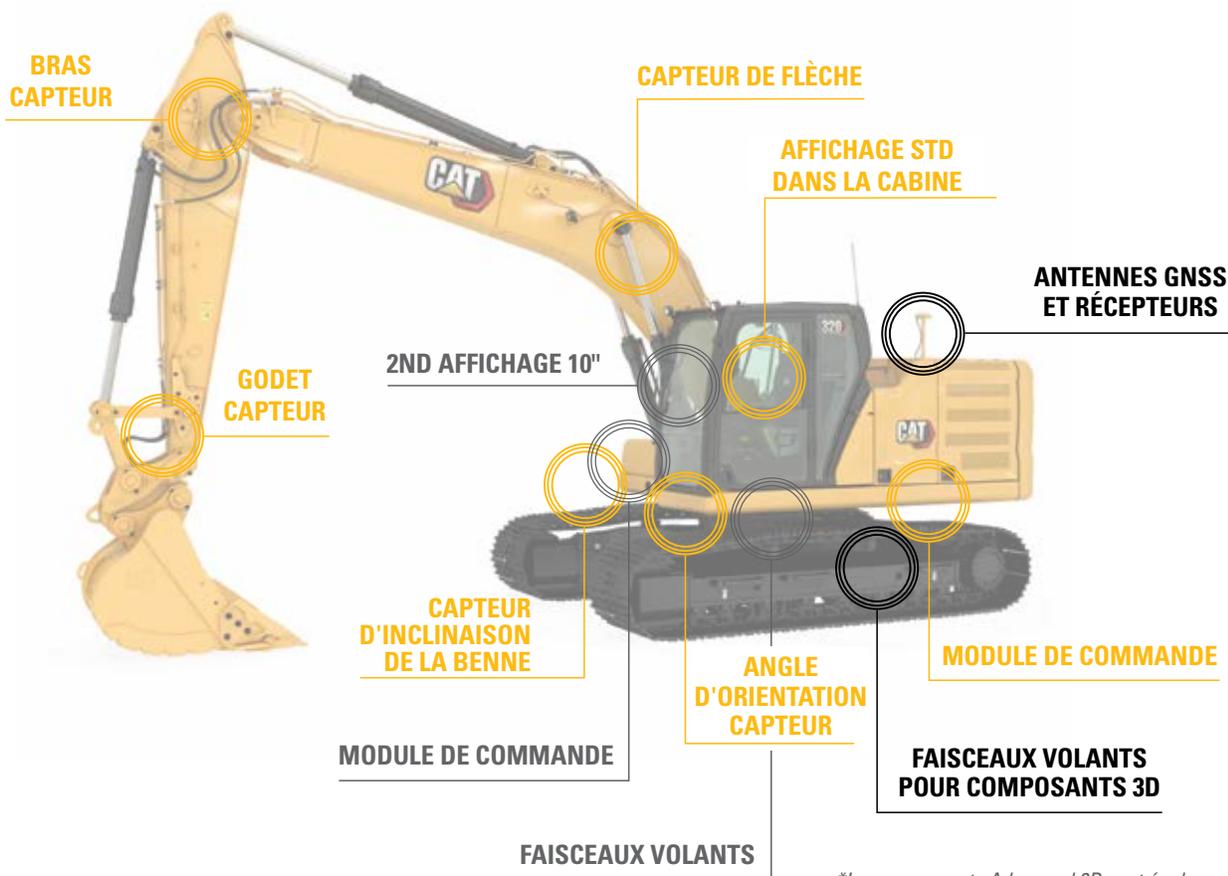
## COMPOSANTS MODULAIRES, MISES À NIVEAU FACILES

Cat Grade est un système modulaire qui peut être optimisé et mis à niveau pour répondre aux besoins d'un large éventail d'applications et de besoins de chantiers. Les fonctions et la disponibilité peuvent varier. Veuillez contacter votre concessionnaire Cat pour obtenir les informations spécifiques au modèle.

GRADE 2D

GRADE ADVANCED 2D\*

GRADE 3D\*



\*Les composants Advanced 2D sont également utilisés dans 3D

## GRADE 2D

Grade 2D est le système de niveau de base. Les composants sont intégrés en usine\* aux circuits de la machine. Ce système est installé de série sur de nombreuses nouvelles pelles hydrauliques Cat.

## GRADE 3D

Les composants de Grade 3D comprennent des récepteurs et antennes GNSS. Une radio de chantier ou une connexion Internet est nécessaire. Comme pour le système Advanced 2D, Grade 3D peut être ajouté en usine\* ou dans le cadre d'une mise à niveau après-vente.

## GRADE ADVANCED 2D

Grade Advanced 2D peut être ajouté en usine\* ou dans le cadre d'une mise à niveau après-vente. Les composants supplémentaires comprennent un second moniteur haute résolution pour la création, la modification et la visualisation du plan de niveau ainsi qu'un module de commande supplémentaire qui permet la fonctionnalité étendue.

\*La disponibilité de Cat Grade peut varier selon les régions et les modèles. Pour de plus amples informations, veuillez consulter votre concessionnaire Cat.

# COMPOSANTS SUPPLÉMENTAIRES



## **CAPTEUR LASER (EN OPTION)**

Un capteur laser (ou récepteur laser) détecte le moment où le dispositif est centré directement sur un plan laser rotatif dans le spectre de longueur d'onde rouge. En mode 2D, ceci permet au système Grade de transférer et de maintenir la cible d'élévation et de déplacer ou de réorienter la machine.



## **ÉMETTEUR LASER ROTATIF (NÉCESSAIRE POUR RÉFÉRENCE LASER)**

Il est recommandé d'utiliser des émetteurs laser rotatifs de haute qualité pour bénéficier d'une meilleure précision et d'une plus grande facilité de référencement dans le plan laser. Adressez-vous à votre concessionnaire Cat pour obtenir les recommandations.



## **CORRECTIONS GPS/GNSS (NÉCESSAIRE POUR UNE CARTOGRAPHIE PRÉCISE)**

Une source de correction GPS/GNSS est requise pour améliorer la précision d'emplacement lors de l'utilisation des systèmes de mappage RTK (cinématique temps réel). Les stations de base satellite sont généralement utilisées pour les corrections et elles peuvent être montées sur un trépied à des fins de portabilité ou montée sur un mât au niveau d'un emplacement semi-permanent.

De plus, Cat Grade fournit une correction Internet Base Station Service (IBSS) sur Internet via le réseau Wi-Fi ou un réseau cellulaire, ainsi que des stations radio de base locales (UTS, Universal Total Station) lorsque des obstacles en hauteur interfèrent avec les signaux GNSS.

Comme solution alternative aux stations de base, la connectivité Cat® Grade\* utilise la télématique des machines pour se connecter aux réseaux de la station de référence virtuelle (VRS).

Tous les systèmes Cat Grade sont compatibles avec les radios et les stations de base fournies par Trimble, Topcon et Leica.

*\*Abonnement obligatoire - conçu pour Grade 3D.*

# TECHNOLOGIE GRADE

## FONCTIONNEMENT



## GRADE 2D

Cat Grade 2D est un système d'indication uniquement qui fournit au conducteur un guidage d'élévation et de dévers.

Ce système calcule en permanence l'écart d'élévation entre une surface de référence (comme un point au sol connu, une courbe au cordeau, une référence laser, etc.) et un point de suivi sur la lame de coupe du godet.

Cat Grade 2D indique au conducteur la distance au-dessus, en dessous ou au niveau entre la lame de coupe du godet et le point de référence.

L'écran d'état fournit les vues suivantes :

- + PROFIL DU GODET
- + VUE EN COUPE DU GODET
- + ANGLE ET SENS DE DÉVERS DU GODET
- + DES DONNÉES DE PROFONDEUR PAR RAPPORT AU NIVEAU AVEC UN INDICATEUR DE SENS
- + L'ANGLE ET LE SENS DE ROTATION (EN CAS D'UTILISATION D'UN CAPTEUR DE ROTATION)
- + ICÔNE D'ÉTAT DE RÉFÉRENCE
- + ICÔNE D'ÉTAT DE L'ÉLÉVATION DE LA TIMONERIE

## GRADE ADVANCED 2D

Cat Grade Advanced 2D permet au conducteur de définir des paramètres supplémentaires pour les opérations d'excavation et de nivellement, notamment :

- + PENTE TRANSVERSALE
- + L'INCLINAISON LONGITUDINALE DU CHANTIER

Grade Advanced 2D permet également au conducteur d'entrer, de modifier et de travailler sur des plans modélisés de base en deux dimensions depuis le siège du conducteur.

- + L'AFFICHAGE STANDARD DANS LA CABINE INDIQUE LA POSITION DU GODET.
- + UN SECOND AFFICHAGE DANS LA CABINE PRÉSENTE DES PLANS MODÉLISÉS SOUS LA FORME D'IMAGES 2D « SUR PAPIER ».

## GRADE AVEC MODULE 3D

Cat Grade 3D pour pelles hydrauliques offre en plus des fonctionnalités de modélisation très avancées, la technologie GNSS pour le guidage de positionnement RTK permettant des plans, des pentes, des contours et des courbes plus complexes.

- + PERMET AU CONDUCTEUR UN POSITIONNEMENT DU GODET SUIVANT DES FICHIERS MODÉLISÉS 3D OU DES CARTES DE BASE PRÉCHARGÉS.
- + FACILITE LA COORDINATION DES OPÉRATIONS AVEC PLUSIEURS MACHINES TOUT EN CONSERVANT DES PARAMÈTRES D'EXCAVATION PRÉCIS SUR LES GRANDS CHANTIERS.





# FACILE À MANŒVRER

## UTILISATION DE GRADE 2D

**DÉFINIR UNE RÉFÉRENCE**



### ÉTAPE 1 :

Définissez une référence en touchant un point de référence connu avec la pointe ou le fond du godet sur le bord du godet.

**PROFONDEUR**



### ÉTAPE 2 :

Une fois que l'élévation cible a été définie, le système Grade affiche la distance verticale entre la pointe de l'outil de travail et l'élévation cible.

**COMMANDE DE NIVELLEMENT**



### ÉTAPE 3 :

Effectuez le travail dans la première position et orientation de la machine en utilisant les valeurs de guidage, les vues du moniteur et les signaux sonores à titre d'aide.

**POINT DE CONTACT**



### ÉTAPE 4 :

Pour de déplacer sur une nouvelle position, positionnez d'abord la pointe de l'outil de travail sur un point de référence fixe accessible depuis la position actuelle et la nouvelle position (piquet, rocher, trottoir, etc.) Appuyez sur « Touch Point (Point de contact) » dans le menu d'affichage pour enregistrer le point de référence.

**COMMANDE DE NIVELLEMENT**



### ÉTAPE 5 :

Déplacer la machine jusqu'à la nouvelle position, touchez à nouveau le point de référence puis appuyez sur Apply (Appliquer). Le système réinitialise l'élévation cible automatiquement en permettant au conducteur de reprendre rapidement le travail.

Le fonctionnement de base est globalement équivalent pour le fonctionnement de Advanced 2D et 3D avec guidage par laser. Le système 3D ne nécessite pas de redéfinir les références lors du déplacement sur une nouvelle position. Consultez le Guide d'utilisation de chaque système pour obtenir des instructions détaillées.



# CAT GRADE EST LE GRAND GAGNANT DE L'ÉTUDE DE COMPARAISON DE LA PRODUCTION

## INSTALLATION POUR L'ÉTUDE

Deux pelles hydrauliques Cat sur des chantiers identiques – une équipée de Cat Grade 2D, l'autre sans.

## AFFECTATION :

Creuser un sous-sol carré partiel, une tranchée avec une pente de 10 % sur un second emplacement et creuser un second sous-sol carré.

## OBJECTIF :

Comparer le temps pour obtenir le niveau et la précision du nivellement.

## FONCTIONNEMENT :

La machine utilisant les méthodes classiques s'est arrêtée plusieurs fois pour attendre le contrôleur de nivellement. Le contrôleur de nivellement était la plupart du temps au ralenti. La machine équipée de Cat Grade a continué à travailler à pleine cadence, en redéfinissant le cas échéant les références – aucun contrôleur de nivellement requis.

## RÉSULTATS :

La machine équipée de Grade a terminé en 1 heure 17 minutes. La machine non équipée de Grade a terminé en 1 heure 40 minutes.



**27** MINUTES GAGNÉES



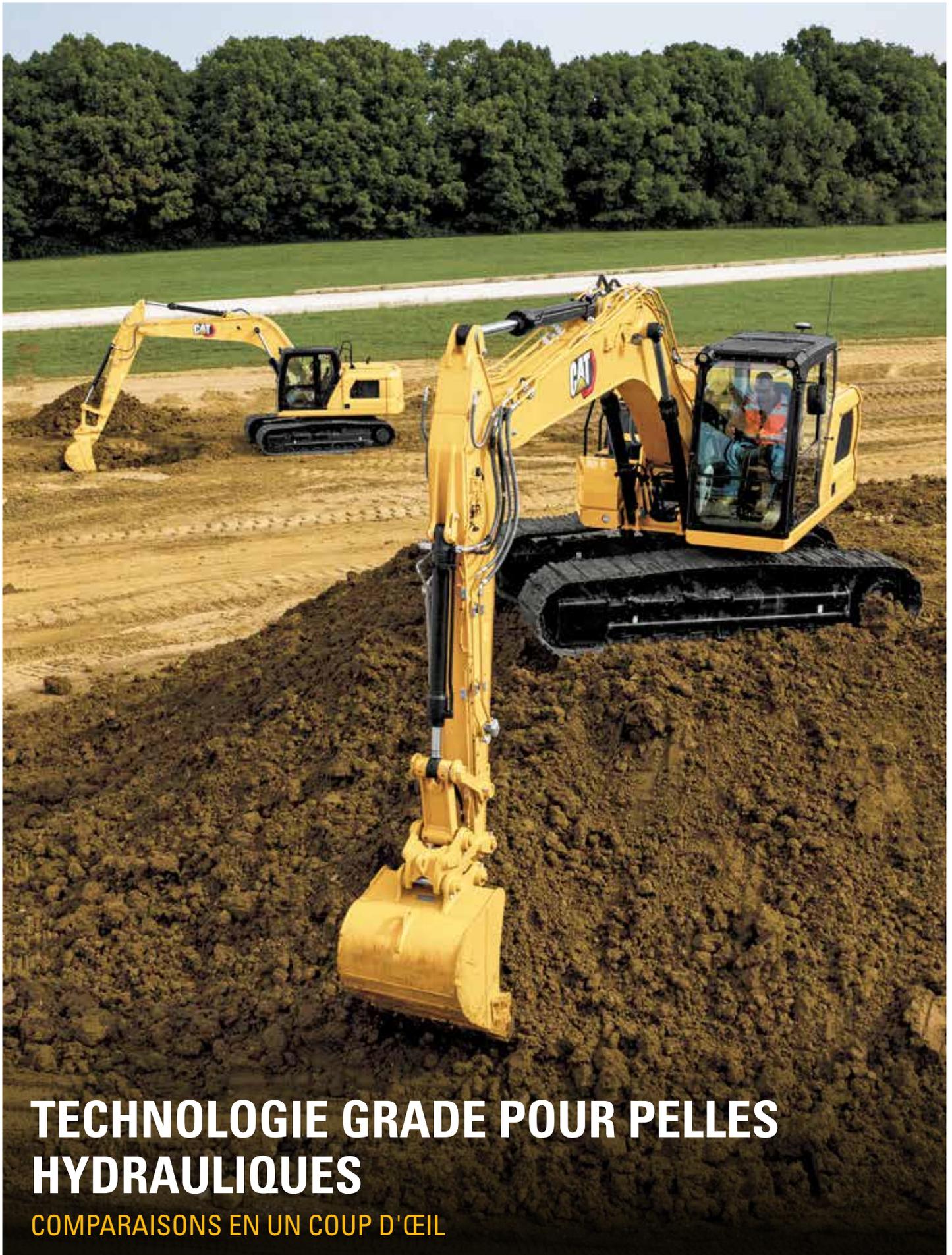
**35 %** HAUSSE DE LA PRODUCTIVITÉ



**COÛTS RÉDUITS** de carburant et de main-d'œuvre



**SÉCURITÉ DU CHANTIER OPTIMISÉE** avec un nombre minimal de personnes nécessaires au sol



# TECHNOLOGIE GRADE POUR PELLES HYDRAULIQUES

COMPARAISONS EN UN COUP D'ŒIL

# SYSTÈMES CAT GRADE EN UN COUP D'ŒIL

CARACTÉRISTIQUE (2)	GRADE 2D	GRADE ADVANCED 2D	GRADE 3D
Guidage de profondeur et de pente en temps réel par rapport à un niveau cible avec les indicateurs dans la cabine	●	●	●
Installation en usine possible*	●	●	●
Composants complètement intégrés protégés contre les dommages	●	●	●
Prévention des déblais excessifs avec Grade et l'option Assist	●	●	●
Compatibilité du laser	●	●	●
Compatibilité Grade avec Assist**	●	●	●
Compatibilité avec les technologies embarquées Cat® intégrées : – Système de matériel télématique Product Link™ – Technologie semi-autonome avancée Cat Command – Système de sécurité pour pelle hydraulique à barrière électronique 2D – Système de pesée embarqué Cat Payload	●	●	●
Compatibilité avec systèmes back-office externes : – Logiciel de surveillance des ressources connectées et de gestion des équipements VisionLink® – Logiciel de l'état de fonctionnement et de gestion des équipements via l'application Cat – Technologies de gestion de la production Cat Productivity – Modules de logiciel Cat API pour l'intégration des circuits de la machine	●	●	●
Compatibilité avec les radios et les stations de base fournies par Trimble, Topcon et Leica	●	●	●
Guidage de pente transversale et d'inclinaison longitudinale		●	●
Possibilité de créer/modifier des modélisations de chantier 2D dans la cabine sur un second moniteur HD		●	●
Disponibilité de kit après-vente		●	●
Possibilité de créer/modifier des modélisations de chantier 3D pour des plans, des pentes, des contours et des courbes complexes, dans la cabine sur un second moniteur HD			●
Compatibilité GPS/GNSS, Galileo et BeiDou			●
Compatibilité système Tiltrotator (TRS) Cat	●	●	●

● – Disponible

*\*La disponibilité peut varier selon les régions et les modèles.  
Pour de plus amples informations, veuillez consulter votre concessionnaire Cat.  
\*\*Compatibilité Topcon et Trimble Grade 3D.*

La disponibilité de Cat Grade peut varier selon les régions et les modèles.  
Pour de plus amples informations, veuillez consulter votre concessionnaire Cat.

Pour plus d'informations sur les produits Cat, les services proposés par les concessionnaires et les solutions par secteur d'activité, consultez notre site Web [www.cat.com](http://www.cat.com).

© 2022 Caterpillar. Tous droits réservés.

Les matériaux et spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Les machines présentées sur les photos peuvent comporter des équipements supplémentaires. Pour connaître les options disponibles, contactez votre concessionnaire Cat.

CAT, CATERPILLAR, LET'S DO THE WORK, VisionLink, leurs logos respectifs, la couleur « Caterpillar Corporate Yellow », les habillages commerciaux « Power Edge » et « Modern Hex » Cat, ainsi que l'identité visuelle de l'entreprise et des produits qui figurent dans le présent document, sont des marques déposées de Caterpillar qui ne peuvent pas être utilisées sans autorisation.

[www.cat.com](http://www.cat.com) [www.caterpillar.com](http://www.caterpillar.com)

PFDJ0697-02  
(Global)

