

INSCRIRE NOS TRAVAUX ET NOS ACTIONS
DANS NOTRE SOCIÉTÉ DIGITALE ET ACCÉLÉRÉE



#idele20_25 @InstitutElevage

Meat@ppli :
application smartphone
pour estimer la quantité
de gras d'une pièce de
viande bovine à partir
de sa photo



meat@ppli



INSTITUT DE
L'ÉLEVAGE



IDELES
20-25

L'élevage a des avenir,
construisons-les ensemble

Meat@ppli

Comice des Innovations Idele
Paris – 17 décembre 2019

Jérôme Normand – Institut de l’Elevage
Muriel Bonnet, Bruno Meunier – INRA UMRH
Benjamin Albouy-Kissy – Institut Pascal



meat@ppli



Pourquoi mesurer le gras de la viande ?

Pour maintenir le revenu des éleveurs en leur permettant de mieux maîtriser l'alimentation de leurs animaux au regard des attentes de la filière et de la nécessité de rationaliser les ressources alimentaires

Pour sélectionner les animaux de demain, en constituant une base de données sur la teneur en gras des carcasses et viandes utilisable pour du phénotypage massif

Pour optimiser le travail des industriels pour approvisionner leurs clients avec des produits en adéquation avec la demande

Pour répondre aux attentes du consommateur en matière de flaveur et pour lui permettre de connaître la teneur en gras de son morceau avant l'achat

Pour moderniser l'image de la filière

- Or le pilotage du gras est difficile, en raison de l'absence d'outil de mesure fiable, simple, rapide, non destructif, automatisable et peu coûteux

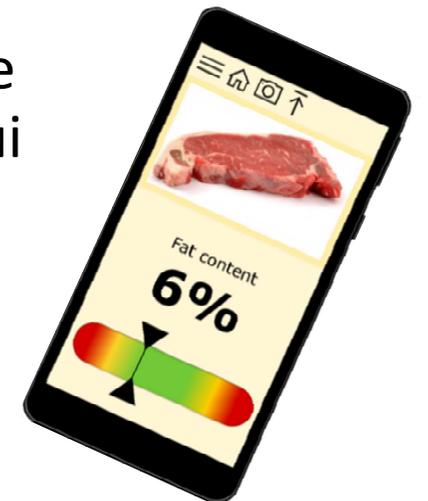


Le projet Meat@ppli

- Un projet CASDAR de Recherche Technologique
- Un projet pluriannuel : 42 mois (01/01/17 au 30/06/20)
- Un projet multi-partenarial
 - 3 partenaires
- Les objectifs :



- Mettre au point une application pour smartphone permettant d'estimer en temps réel la teneur en gras d'un morceau de viande bovine à partir de sa photo, au stade de la carcasse comme à celui du morceau tranché
- Disposer d'un outil facilement utilisable par tous les maillons, de l'industriel au consommateur, tout en étant fiable, économe et non destructif



Les étapes du projets

- Dans un premier temps, travail au stade de la carcasse, à la coupe primaire, sur la 6^{ème} côte

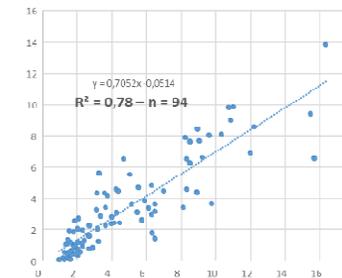
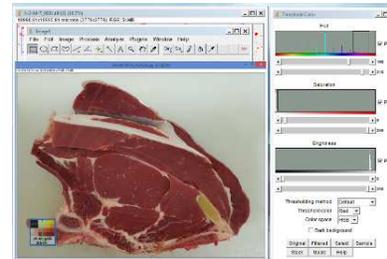
Les mesures de référence

Acquisition des images

Analyse des images

Relation avec les mesures de référence

Application smartphone

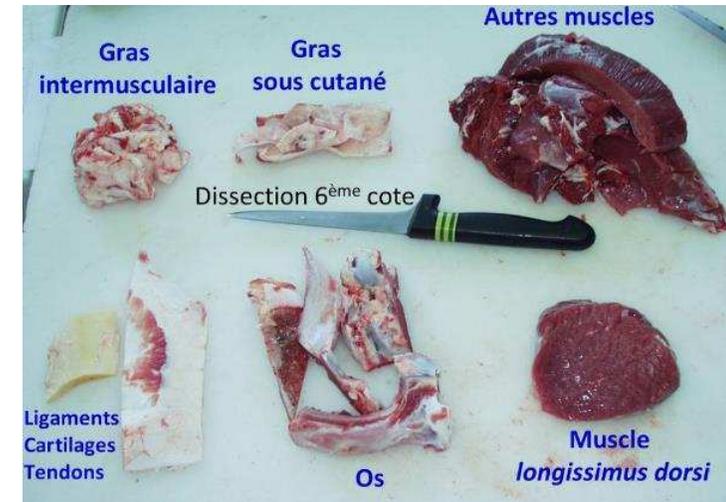


- Dans un second temps, travail sur muscles piécés



Les mesures de références

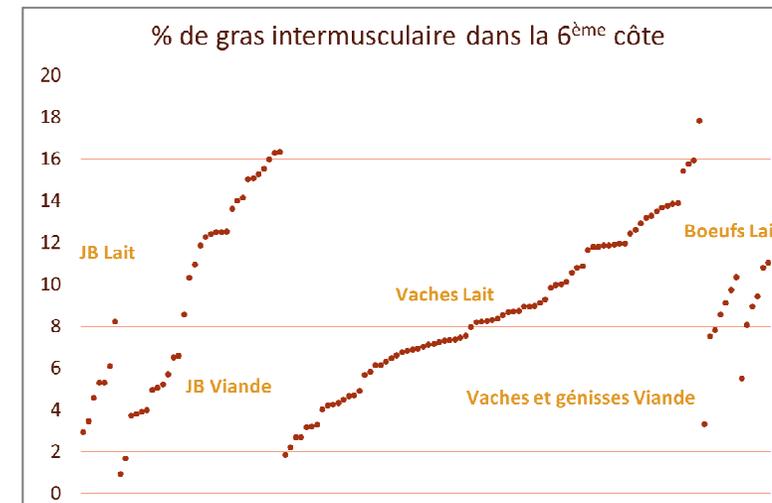
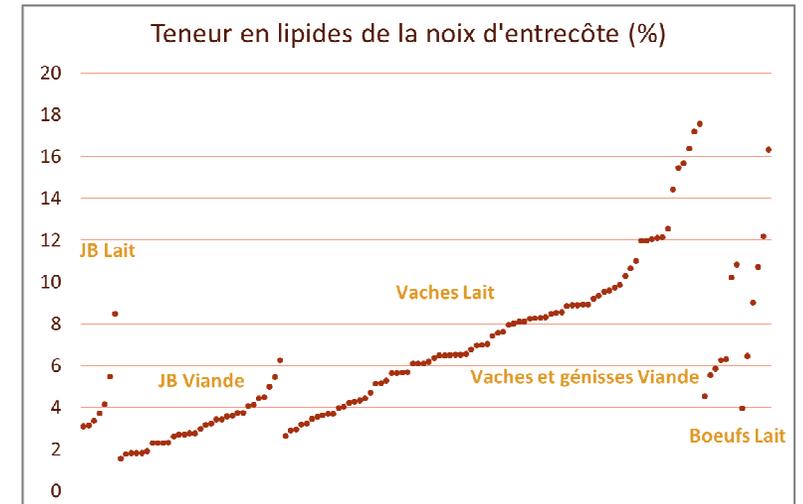
- **Dissection bouchère de la 6^{ème} côte**
 - Séparation et pesées des muscles / gras / os
 - ➔ **Quantité de gras intermusculaire de la côte (marbré)**
- **Dosage chimique du gras intramusculaire**
 - ➔ **Teneur en lipides du muscle (persillé)**



L'acquisition des données

- **Obtenir un maximum de variabilité**
 - Travail sur 130 6^{èmes} côtes
 - JB lait et viande / Vaches lait et viande / Génisses viande / Bœufs lait

(n = 130)	Moyenne ± écart-type	Mini - Maxi
% lipides intra (persillé)	6,6 ± 3,6	1,6 – 17,6
% lipides inter (marbré)	8,7 ± 3,9	0,9 – 17,8



Les conditions de prise de vue

- **Objectifs**
 - Qualité de l'image
 - Equipement simple, adapté à un environnement industriel
- **Tests de nombreuses conditions (29 prises de vue par carcasse)**
 - Différentes positions (sur carcasse, sur table...)
 - Différents éclairages (flash, flash polarisé...)
 - Différentes mires
- **Au final**
 - Samsung Galaxy S8
 - Equipé d'une coque avec un flash polarisé
 - Une mire plastifiée de 5 x 5 cm



6° côte face ART8

Flash polarisé

Mire 13 x 16 cm



Flash polarisé

Flash

Sans flash

Mire 5 x 5 cm



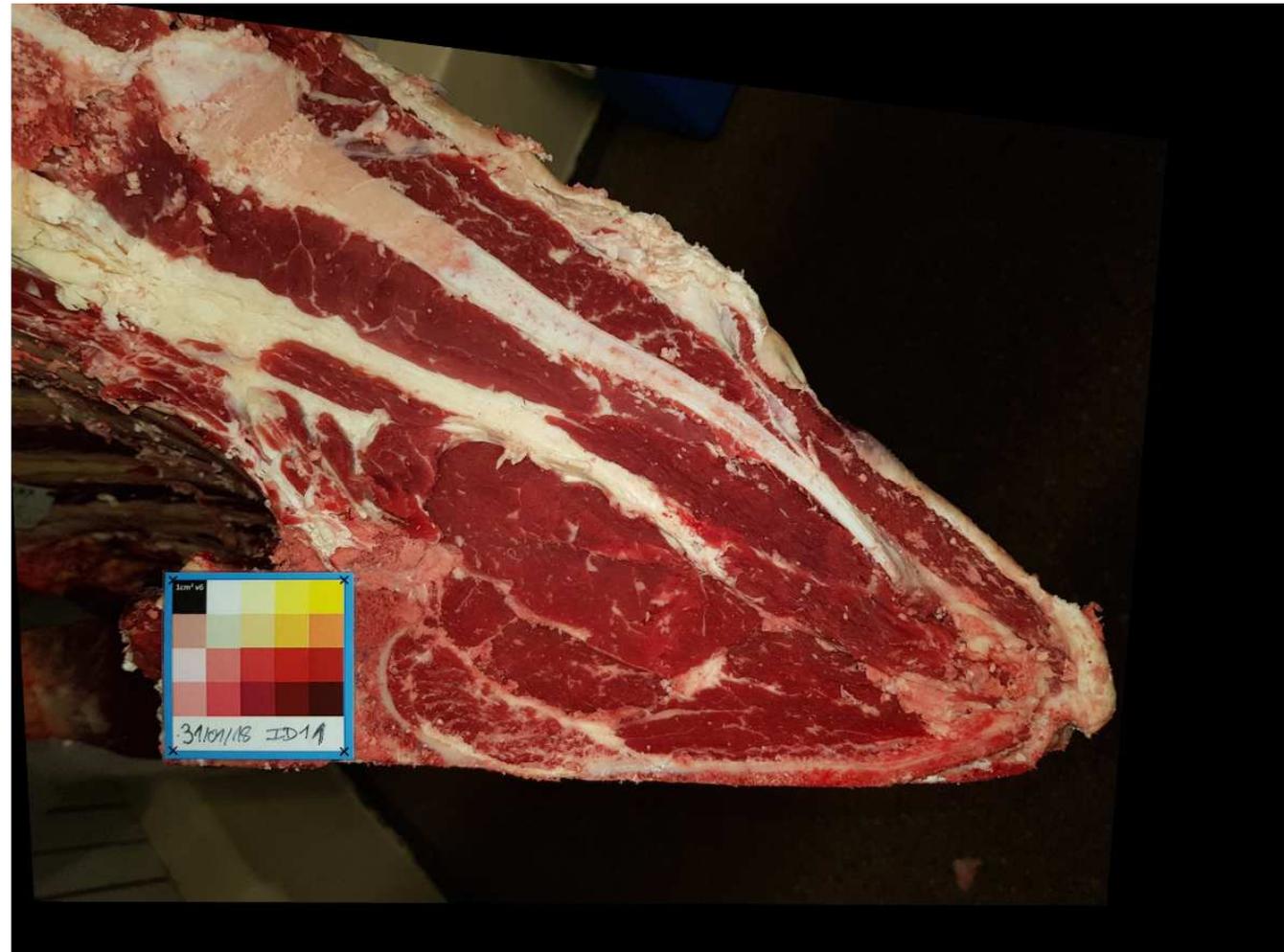
Les conditions de prise de vue

Acquisition de l'image
avec le smartphone



Les conditions de prise de vue

Calibration
géométrique



Les conditions de prise de vue

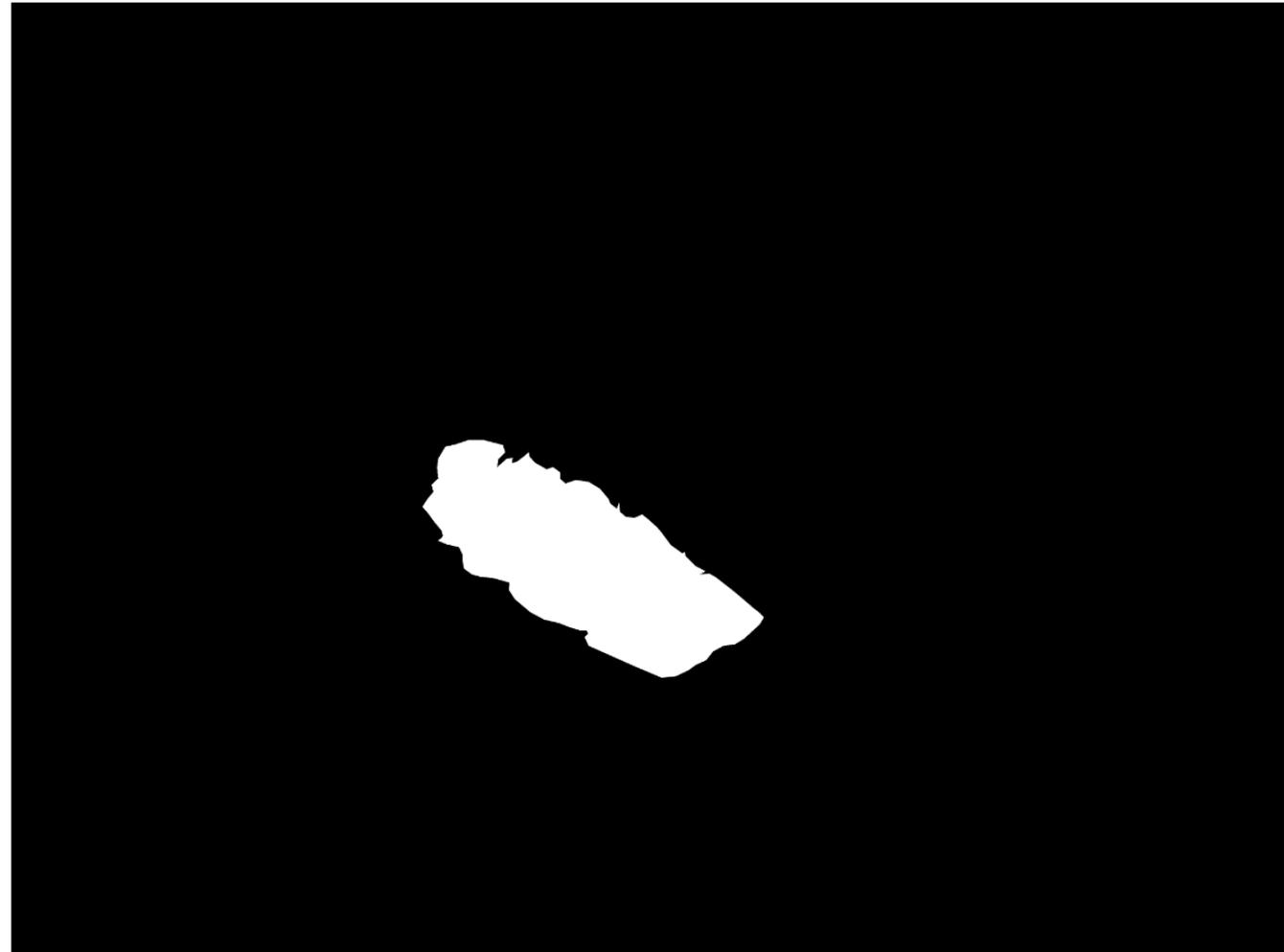


Détourage
de la côte



Les conditions de prise de vue

**Détourage de la
noix d'entrecôte**



Les conditions de prise de vue

**Détection automatique
du gras intramusculaire
dans la noix d'entrecôte**



Les conditions de prise de vue

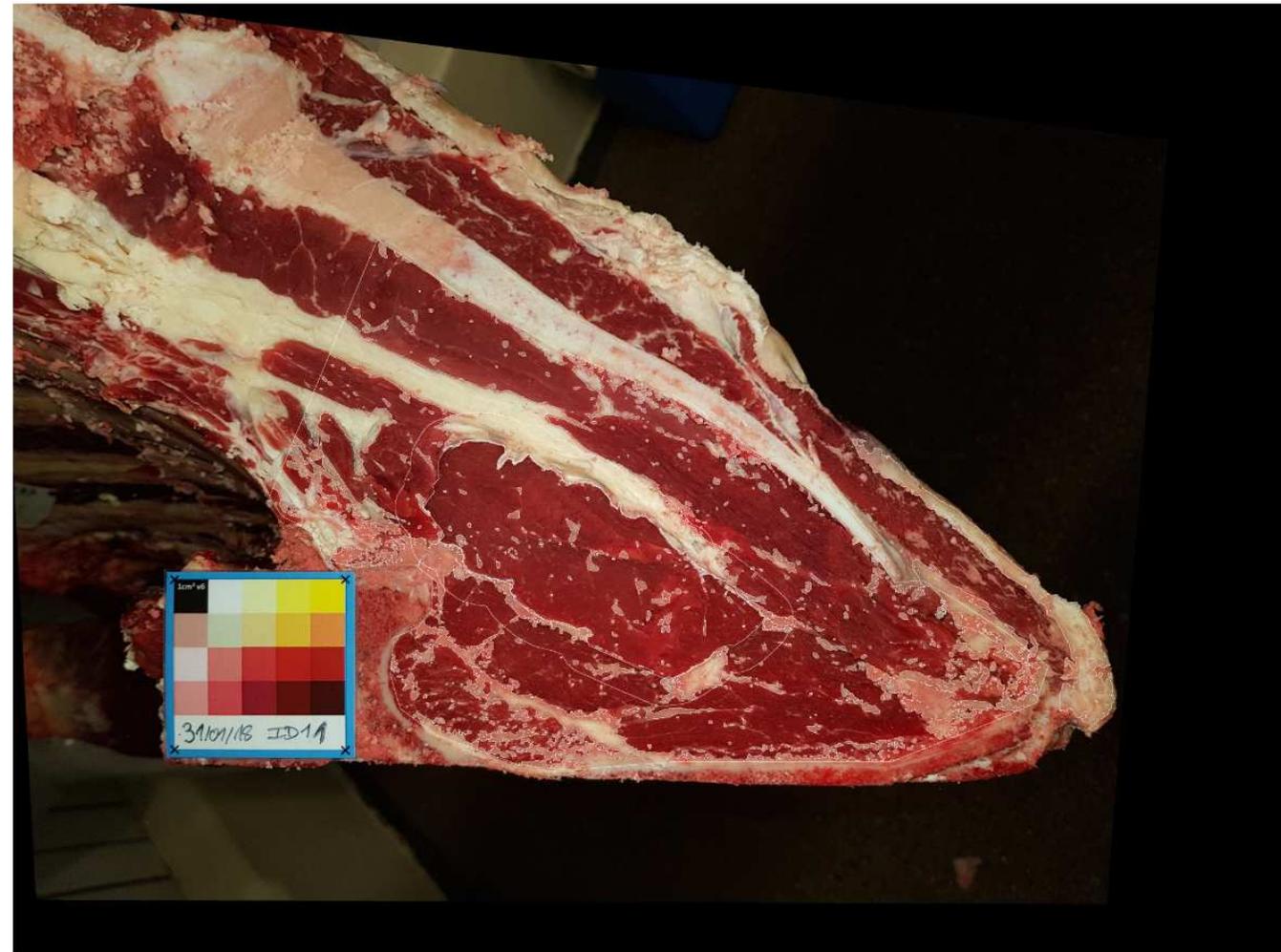
**Détection automatique
des gras intermusculaires
autour de la noix d'entrecôte**



Les conditions de prise de vue

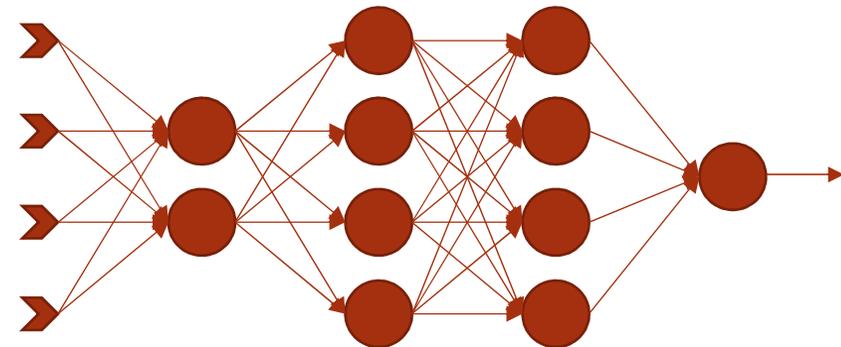
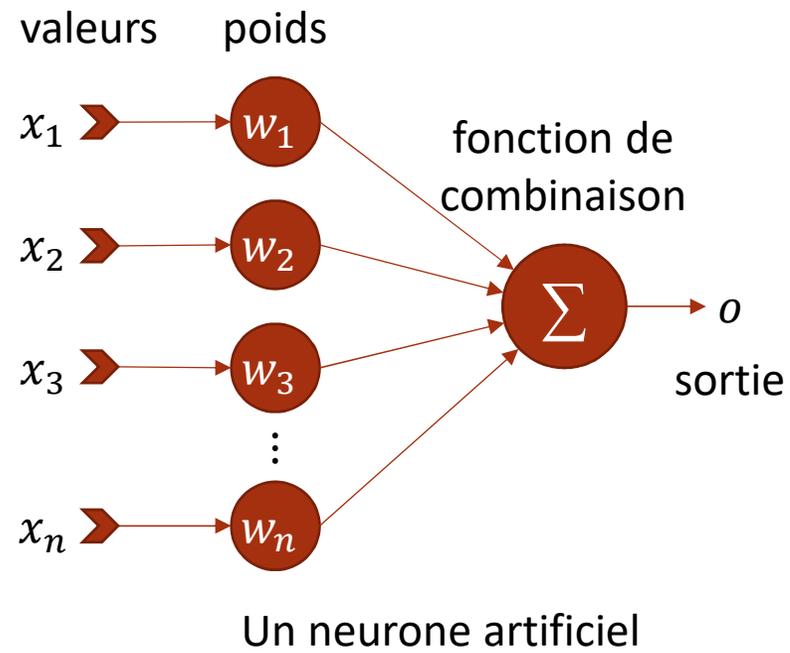
Analyse et contrôle
visuel de l'ensemble
des segmentations

Catégorie Animale / Type racial	Vache Lait
Classement	O=3
Age à l'abattage (mois)	61
Surface gras intramusculaire (%)	2,9
Surface gras intermusculaire (%)	20,5
Surface côte désossée (cm ²)	188,6
Surface noix d'entrecôte (cm ²)	34,0



Méthode d'analyse d'image

- **Analyse par Intelligence Artificielle**
 - Utilisation de réseaux de neurones artificiels



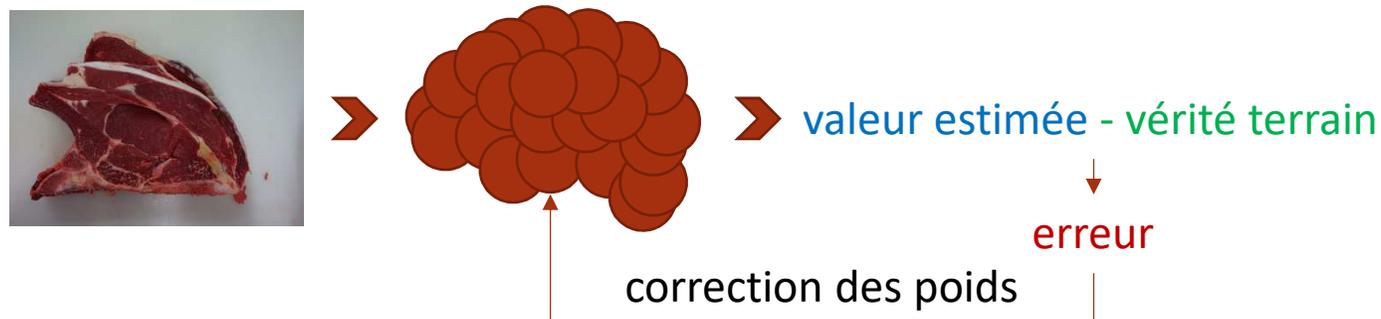
Un réseau de neurones



Entraînement du réseau de neurones

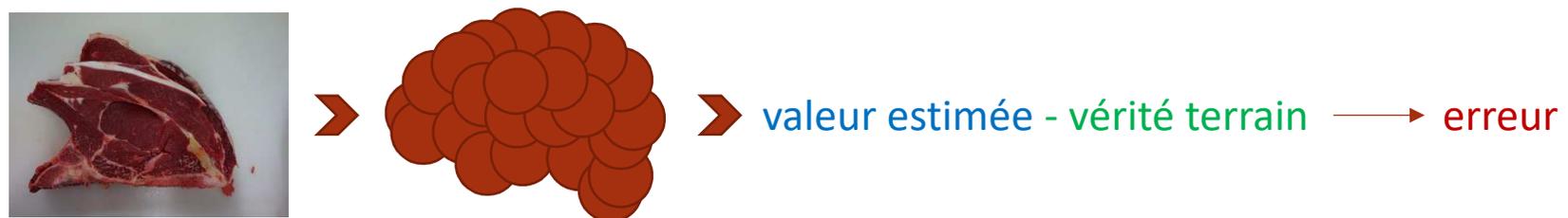
- **Phase d'apprentissage**

- Une partie de la base de données est présentée au réseau de neurones



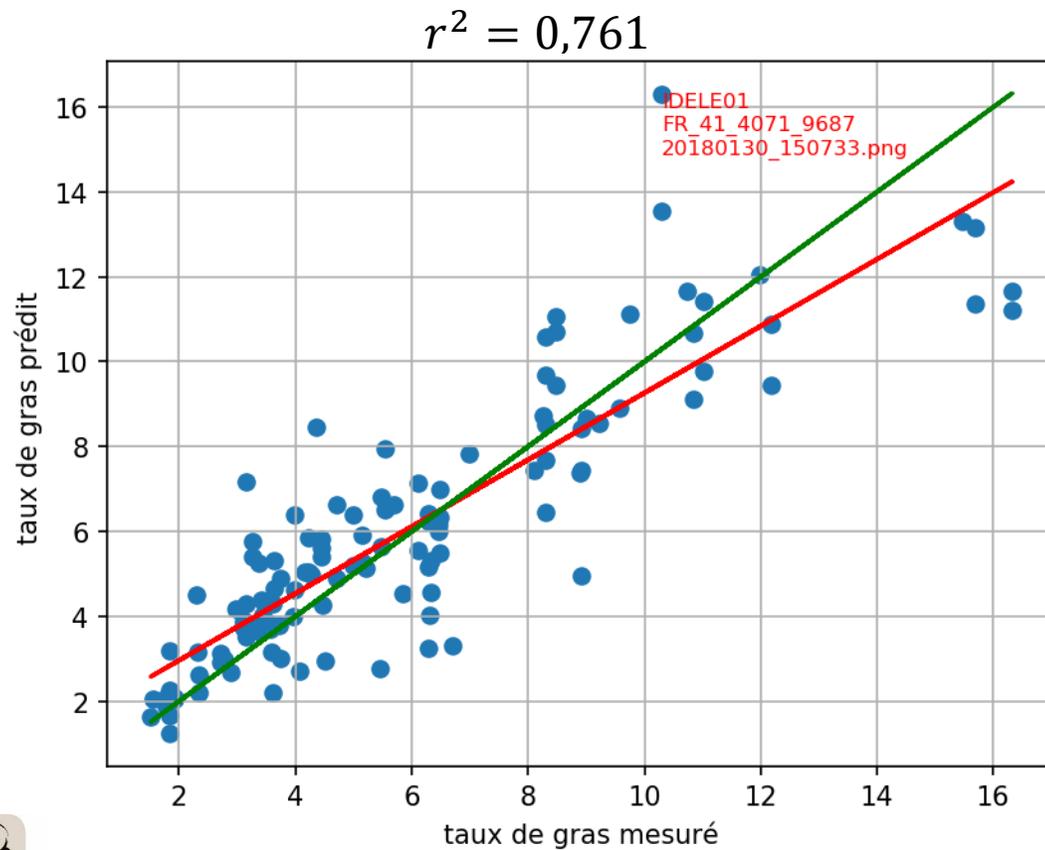
- **Phase de vérification**

- L'autre partie de la base de données est utilisée pour valider la justesse

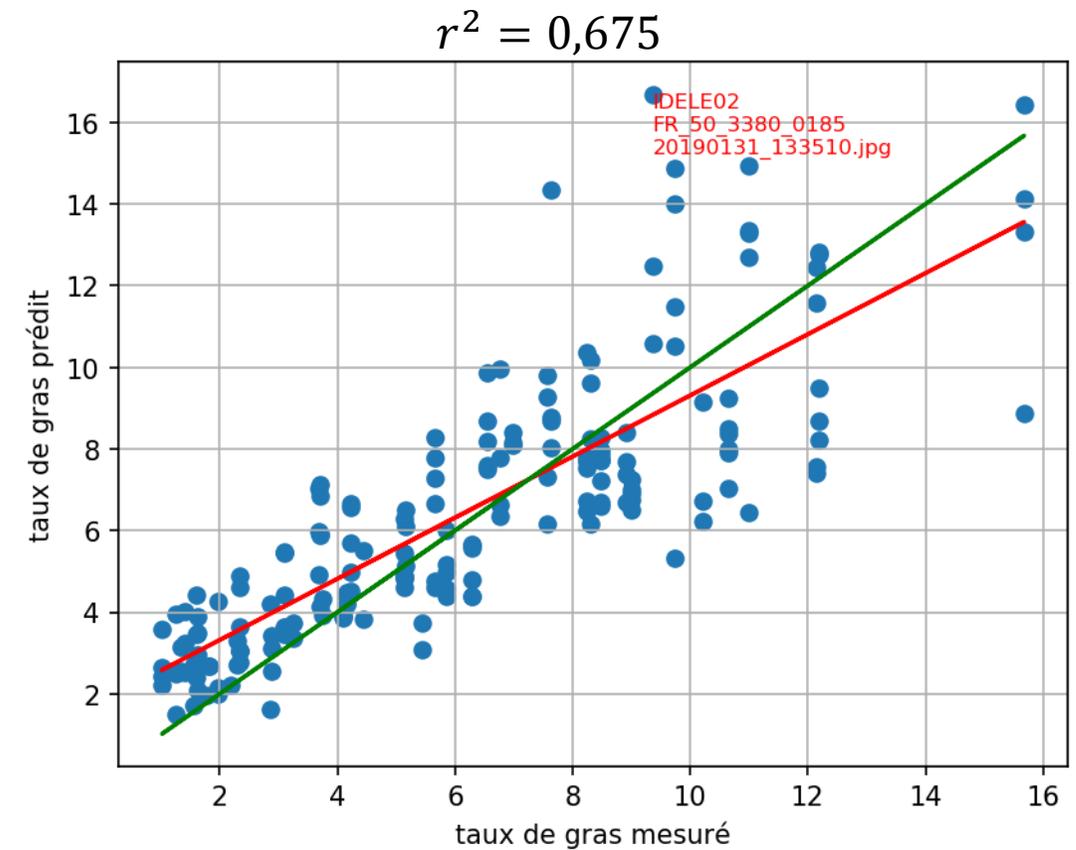


Résultats

- Gras intra musculaire 6^{ème} côte



- Gras inter musculaire 6^{ème} côte



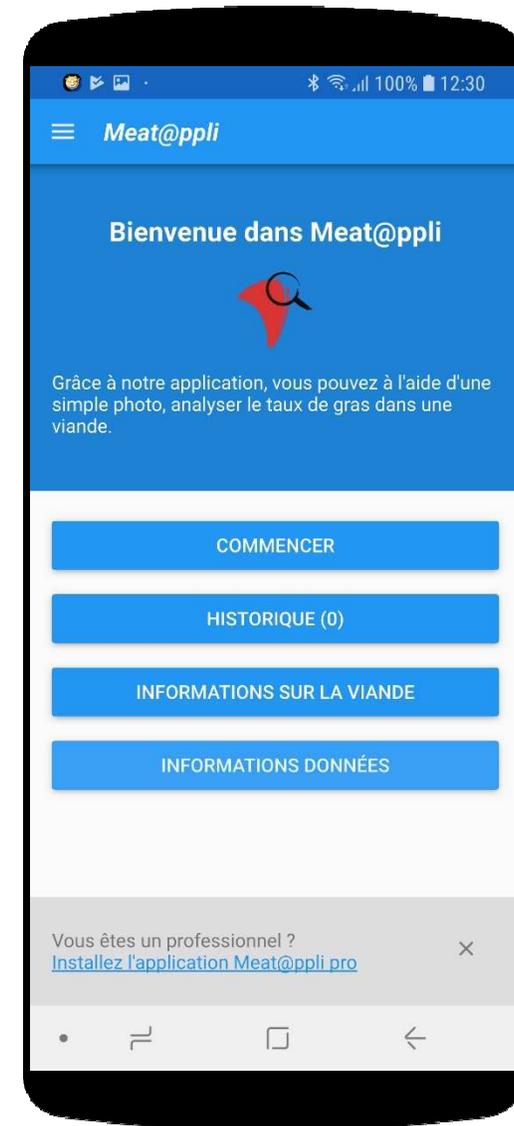
Objectifs généraux de l'application

- Déterminer le taux de matière grasse d'une pièce de viande à partir d'une photo
- Sauvegarder dans une base de données
 - La photo et son contexte
 - Les informations d'analyse
 - Les données concernant la pièce de viande
- Deux panels d'utilisateurs distincts
 - Les consommateurs
 - ➔ Meat@ppli
 - Les professionnels de la filière (abattoirs, laboratoires, vendeurs,...)
 - ➔ Meat@ppli pro



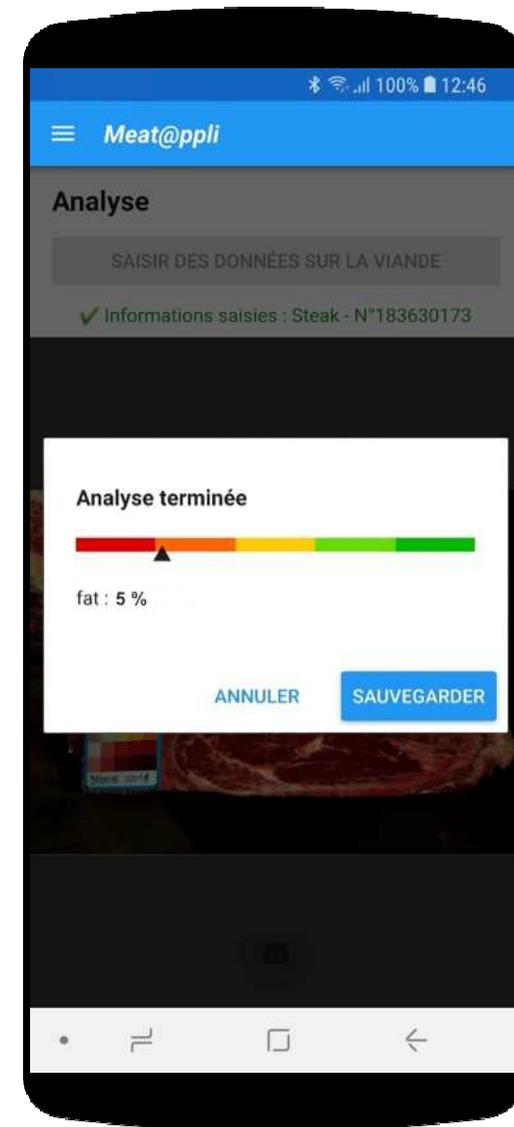
Meat@ppli : grand public

- **Analyse photo**
 - Saisie des données sur la viande
- **Capture photo activée**
(aperçu appareil Temps Réel + bouton activé)



Meat@ppli : grand public

- **Analyse photo**
 - Saisie des données sur la viande
- Capture photo
 - **Analyse en cours**
 - Boîte de dialogue affiche l'avancement
 - **Analyse terminée**
 - Boîte de dialogue affiche le résultat et propose de sauvegarder



Meat@ppli : grand public

- **Historique**
 - Message d'aide à la prise en main
 - Raccourci vers l'interface d'analyse
 - Affichage d'une « carte » pour chaque analyse
 - Sauvegarde des données en ligne
 - Dès que possible



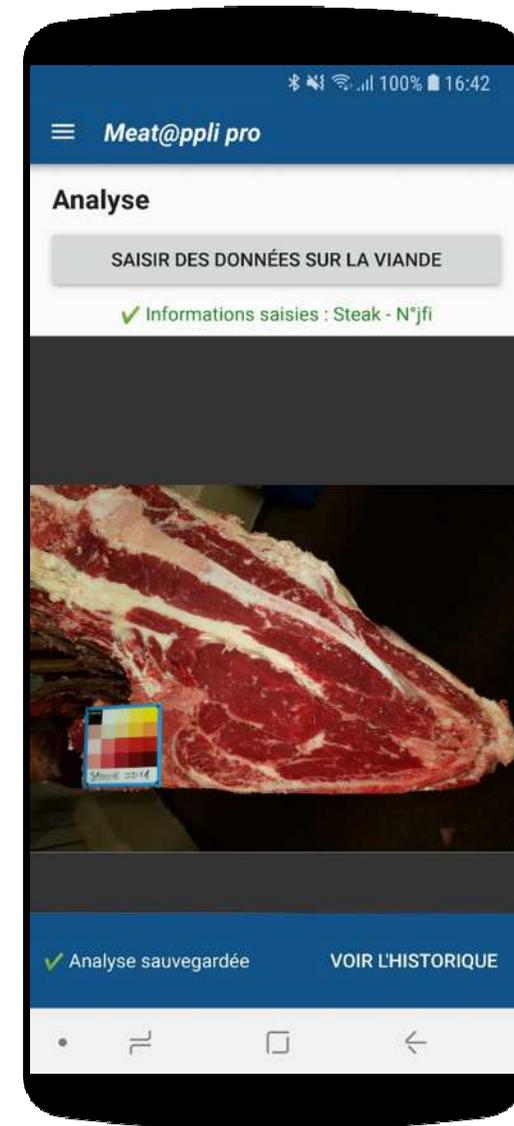
Meat@ppli pro : professionnels

- **Fonctionnalités générales**
 - Gestion de comptes utilisateurs
 - Demande de code entreprise
 - Inscription / Connexion
 - Modifications / Suppression données personnelles
 - Analyse photo
 - Historique
 - A propos / Informations légales
 - Retour utilisateur



Meat@ppli pro : professionnels

- **Analyse**
 - Saisie des données viande
 - Numéro National Animal
 - Catégorie animale
 - Type Racial
 - Morceau de viande
 - Numéro de lot
 - Dates de naissance / d'abattage
 - Code Pays Animal
 - Bouton Flash (Boîte de dialogue)
 - Bouton Capture



Conclusions

- **Un équipement relativement simple**
- **Des résultats encourageants**
 - Une amélioration sans doute encore possible en augmentant le nombre de données dans la base
- **Développements en cours**
 - Finalisation de l'application
 - Prédiction d'une note de persillé
 - Prédiction de la teneur en gras des muscles piécés bruts ou en barquette



INSCRIRE NOS TRAVAUX ET NOS ACTIONS
DANS NOTRE SOCIÉTÉ DIGITALE ET ACCÉLÉRÉE



#idele20_25 @InstitutElevage

Meat@ppli :
application smartphone
pour estimer la quantité
de gras d'une pièce de
viande bovine à partir
de sa photo



meat@ppli



INSTITUT DE
L'ÉLEVAGE



IDELES
20-25

L'élevage a des avenir,
construisons-les ensemble