SÉMINAIRE

Récolter hier, imaginer demain : regards croisés sur 10 ans de numérique pour l'agriculture

Des LLMs dans les champs ?



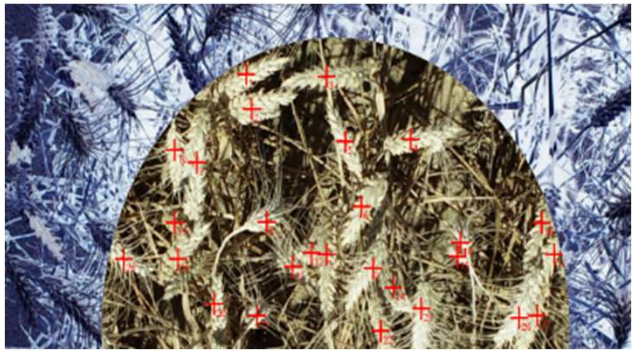
CHAIRE AgroTIC

Bordeaux Sciences Agro, Le 16 décembre 2025

IA classique et IA générative

IA classique

- Reconnaissance : comptage de plantes





IA classique

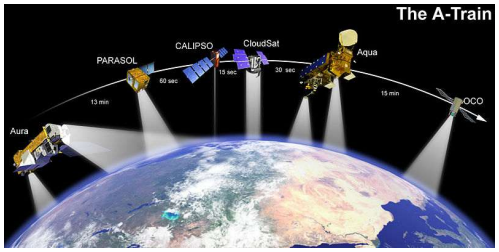
- Prédiction : de boiterie

IA classique

- Prédiction : de boiterie

L'IA classique en agriculture

1. Gestion des **cultures**
   - Prédiction de **rendement**
   - Détection de **maladies**
   - Détection d'**insectes ravageurs**
   - Identification de **facteurs** liés à la **qualité des cultures**



2. Gestion de l'**élevage**
   - Suivi du **bien-être** des animaux



3. Gestion de l'**eau** :
   - Prédiction de l'**évapotranspiration**

4. Gestion des **sols** :
   - Température, humidité, richesse en micro-organismes

CHAIRE AgroTIC

L'IA classique en agriculture

1. Gestion des **cultures**
   - Prédiction de **rendement**
   - Détection de **maladies**
   - Détection d'**insectes ravageurs**
   - Identification de **facteurs** liés à la **qualité des cultures**
2. Gestion de l'**élevage**
   - Suivi du **bien-être** des animaux
3. Gestion de l'**eau** :
   - Prédiction de l'**évapotranspiration**
4. Gestion des **sols** :
   - Température, humidité, … → richesse en micro-organismes

- Une **tâche**
- **Entrées** – **sorties** identifiées
- Critère de **performance** clair

CHAIRE AgroTIC

IA générative

IA générative

- Diagnostic



J’ai l’impression que ma vache a un problème.

Peux-tu poser un diagnostic et me dire ce qu’il faut faire ?

IA générative

- Diagnostic



D’après la photo que vous nous avez envoyé, il s’agit d’un ulcère de la sole (?). (…) C’est vraiment l’un des problèmes de pied les plus fréquents et, franchement, les plus douloureux chez les bovins. C’est une lésion qui est tellement profonde, qu’elle expose les tissus vifs du pied. Ça provoque une boiterie vraiment sévère. Voyons ensemble les causes, le traitement et, surtout, comment l’éviter. Premièrement, les causes. Le coupable numéro 1, c’est une pression excessive (…) Ensuite, comment on soigne ça. L’étape cruciale, c’est le curage curatif, (…). Et enfin le plus important, la prévention (…).

Pour résumer, un bon traitement va soulager la douleur immédiatement, mais la vraie clé pour que le problème ne revienne jamais, c’est une prévention axée sur le confort et un bon suivi.

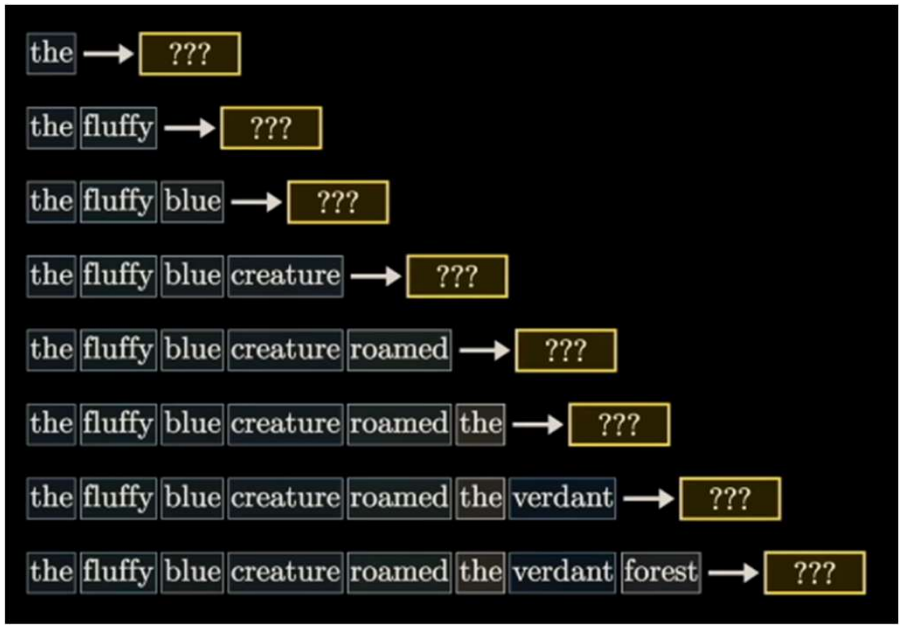
IA classique et IA générative

- IA classique
  - Chaque **problème** : un **entraînement** spécifique
  - **Une** question ---> **une** réponse
  - Des outils d'**évaluation**
- IA générative
  - **Pré-entraînement** massif **indépendant** du problème : « modèles de **fondation** »
  - **Interactions** multi-modales et en **continu**
  - **PAS** d'outils d'**évaluation** rigoureuse

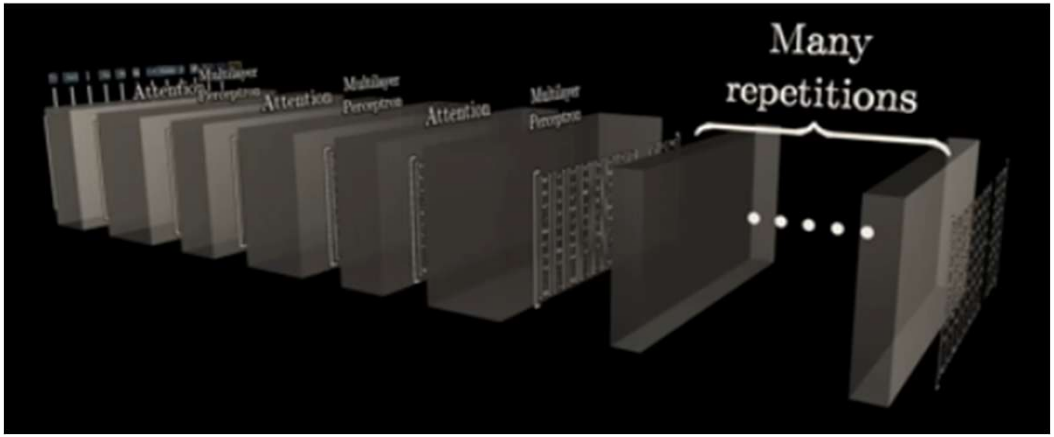
Vérité, fiabilité, contrôle, souveraineté

- Comment marchent les LLMs ?

- Apprennent à **prédire le token** suivant



Gigantesque modèle



Données **massives**

Les LLMs

- Apprennent à **prédire le token** suivant
  - Apprennent des **régularités** sur des bases de données immenses
  - Encodent ce qui a été exprimé numériquement par l'humanité
  - La raison de leur **capacité très multiple** reste encore assez mystérieuse

    Le « *passage à l'échelle* » ("scaling era") serait tout ce qui compte !!

1. Modèles de fondation

2. Adaptation à un domaine (“fine-tuning”)
   - Qui ?
   - Quoi ?

1. Modèles de **fondation**

2. **Adaptation** à un domaine (“fine-tuning”)
   - Qui ?
     - Acteurs de l’IA (e.g. Mistral AI) ?
   - Quoi ?
     - En **agriculture** : acteurs et points de vue **très divers**

Les LLMs

- Apprennent à **prédire le token** suivant
  - Apprennent des **régularités** sur des bases de données immenses
  - Encodent ce qui a été exprimé numériquement par l'humanité

Les LLMs

- Apprennent à **prédire le token** suivant
  - Apprennent des **régularités** sur des bases de données immenses

Biais

  - Encodent ce qui a été exprimé numériquement par l'humanité

Les LLMs

- Apprennent à **prédire le token** suivant
  - Apprennent des **régularités** sur des bases de données immenses

Biais

  - Encodent ce qui a été exprimé numériquement par l'humanité

Connaissances implicites, tacites ?

Questions

- IAg et fiabilité des réponses
  - Des pré-ados « je sais tout »
    - **Savent** beaucoup de choses
    - Font toujours **comme s'ils** savaient
    - Très bons en général, mais **quand ils se trompent**, ils se trompent beaucoup !
    - Peuvent être **illogiques**
    - **Manquent** de **bon sens**

Questions

- IAg et fiabilité des réponses
  - Des pré-ados « je sais tout »
    - **Savent** beaucoup de choses
    - Font toujours **comme s'ils** savaient
    - Très bons en général, mais **quand ils se trompent**, ils se trompent beaucoup !
    - Peuvent être **illogiques**
    - **Manquent** de **bon sens**

PAS de notion de **vérité**

Questions

- IAg et fiabilité des réponses
  - Des pré-ados « je sais tout »
    - **Savent** beaucoup de choses
    - Font toujours **comme s'ils** savaient
    - Très bons en général, mais **quand ils se trompent**, ils se trompent beaucoup !
    - Peuvent être **illogiques**
    - Manquent de **bon sens** → **LWM** (Large World Models) : apprennent à prédire le monde physique

PAS de notion de **vérité**

Le numérique dans le monde agricole

Beaucoup d'outils connectés

- Facteurs positifs
  - Gain de **temps**, **confort** de travail, **attractivité** accrue du métier

Le numérique dans le monde agricole

Beaucoup d'outils connectés

- Facteurs positifs
  - Gain de **temps**, **confort** de travail, **attractivité** accrue du métier
- Freins
  - **Inter-opérabilité**
  - **Souveraineté :** à qui appartiennent les données ? Pour quels usages ?
  - **Coût**
  - Liaison **internet**

Qu’est-ce qui change avec les LLMs ?

- Multi-modalité en entrée et en sortie
- Peuvent combiner des sources de formats différents
- Interactions en langage naturel, dialogue
- Bientôt, on pourra leurs demander d’effectuer des opérations
  - Y compris **physiques**

Qu’est-ce qui change avec les LLMs ?

- Un système d’exploitation universel avec interactions naturelles ?
  - Multi-modalité en entrée et en sortie
  - Peuvent combiner des sources de formats différents
  - Interactions en langage naturel, dialogue
  - Bientôt, on pourra leurs demander d’effectuer des opérations
    - Y compris **physiques**

Qu’est-ce qui change avec les LLMs ?

Vers de véritables assistants

Comme avoir un **vétérinaire** ou un **technicien** ou un **expert forestier** … tout le temps avec soi

- **Recherche d’informations** techniques
- Aide au **diagnostic**
- **Conseils** personnalisés
- Simplification **administrative** : remplissage de formulaires, comptabilité, …

Questions

- Une dépendance aux IAg ?
  - Niveau des personnes
    - Enrichissement ou perte de compétences ?

Questions

- Une dépendance aux IAg ?
  - Niveau des personnes
    - Enrichissement ou perte de compétences ?
  - Niveau global
    - Aux très grands acteurs de l'IA
    - À de grands groupes agro-alimentaires ?
    - À de super-coopératives (jusqu'à échelle supra-nationale) ?

Demain : quels desiderata ?

- Prédictifs :
  - Comment le monde va **évoluer** (maladies, climat, …)
  - Quelles seraient les **conséquences** de telle action
- Attentionels : étant donnés un but et un monde complexe
  - Qu'est-ce qui est important ? Peut-être ignoré ?
- Prescriptifs :
  - Aide à la décision : à CT, MT, LT
  - Contrôle
- Interopérabilité

Demain : quels desiderata ?

- Capables d'estimer les **incertitudes** :
  - Dans les **prédictions**
  - Prudence dans les **recommandations**
- Capables de **raisonner** :
  - À différents **niveaux d'abstraction** et de **granularité** (temporelle et spatiale)
- Capables d'**aider** à mieux **comprendre**, à **progresser** :
  - **Explications**
  - **Recommandations**

Questions

- Souveraineté des **infrastructures** numériques
  - Les **modèles**
  - Les **données** : utilisées et produites
- Souveraineté des **acteurs**
  - **Agriculteurs**
  - **Institutionnels** dont États et UE
- Coûts **environnementaux**

Comment penser ce changement ?

1. Il est beaucoup **plus facile** de penser qu'une nouvelle technologie va permettre de **ne pas changer**

2. Les nouvelles technologies sont toujours pensées au début dans **l'ancien paradigme**

   - Le « **cheval-vapeur** »
   - 1ers **programmes** <---> Le métier à tisser

CHAIRE AgroTIC