

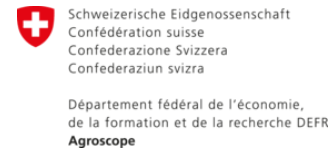
Paramètres de croissance influençant les pertes de rendement des pommes de terre en période de sécheresse



INRAE



 Agroscope



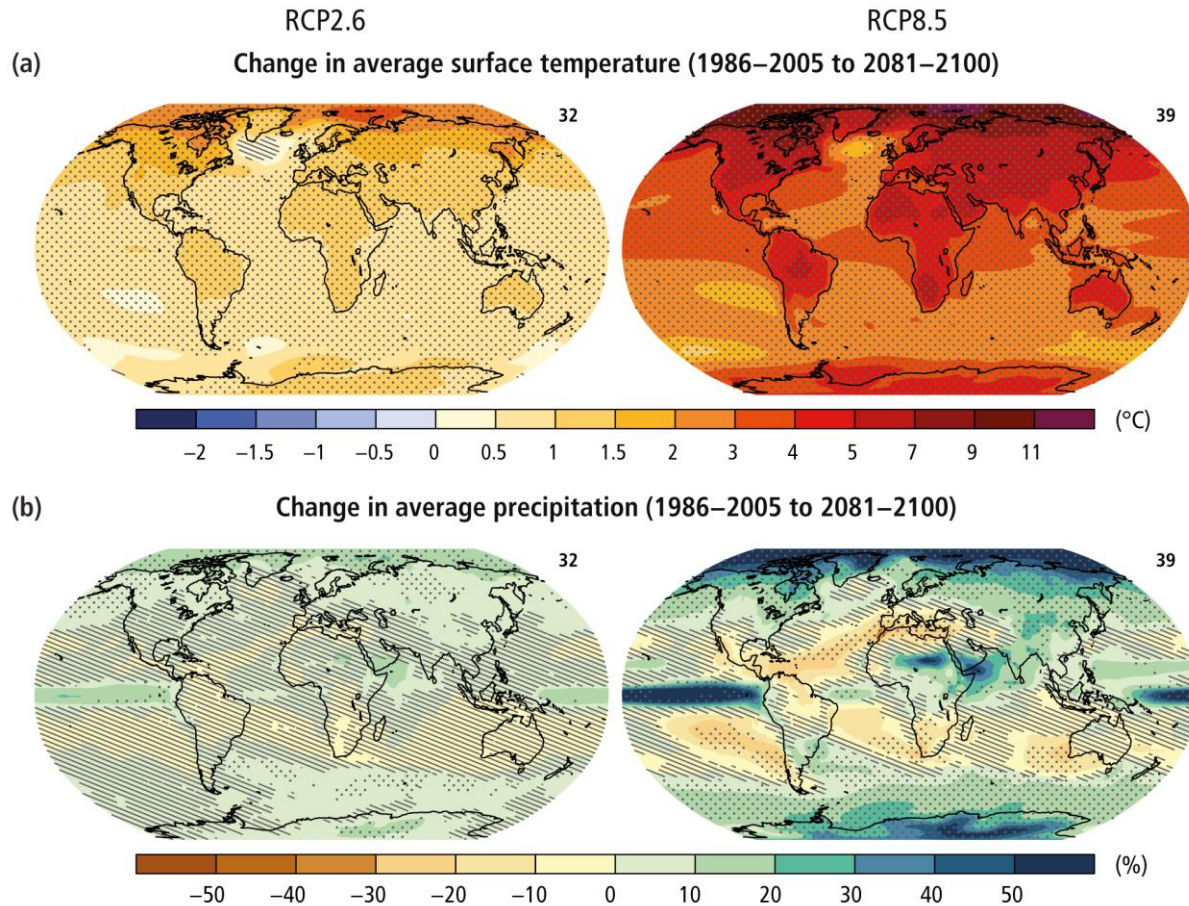
DOCTORAT / ECOLOGIE
BRETAGNE / GEOSCIENCES
LOIRE / AGRONOMIE ALIMENTATION

Maverick Gouerou, Gaetan Riot, Benjamin Hauser, Patrick Lecomte, Carole Deleu, Florence Val, Laurent Leport et Brice Dupuis

6 Décembre 2024



Changement climatique



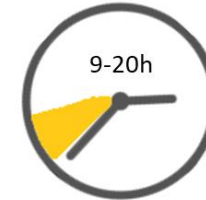
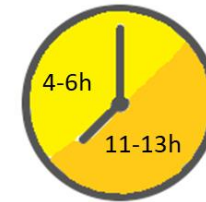
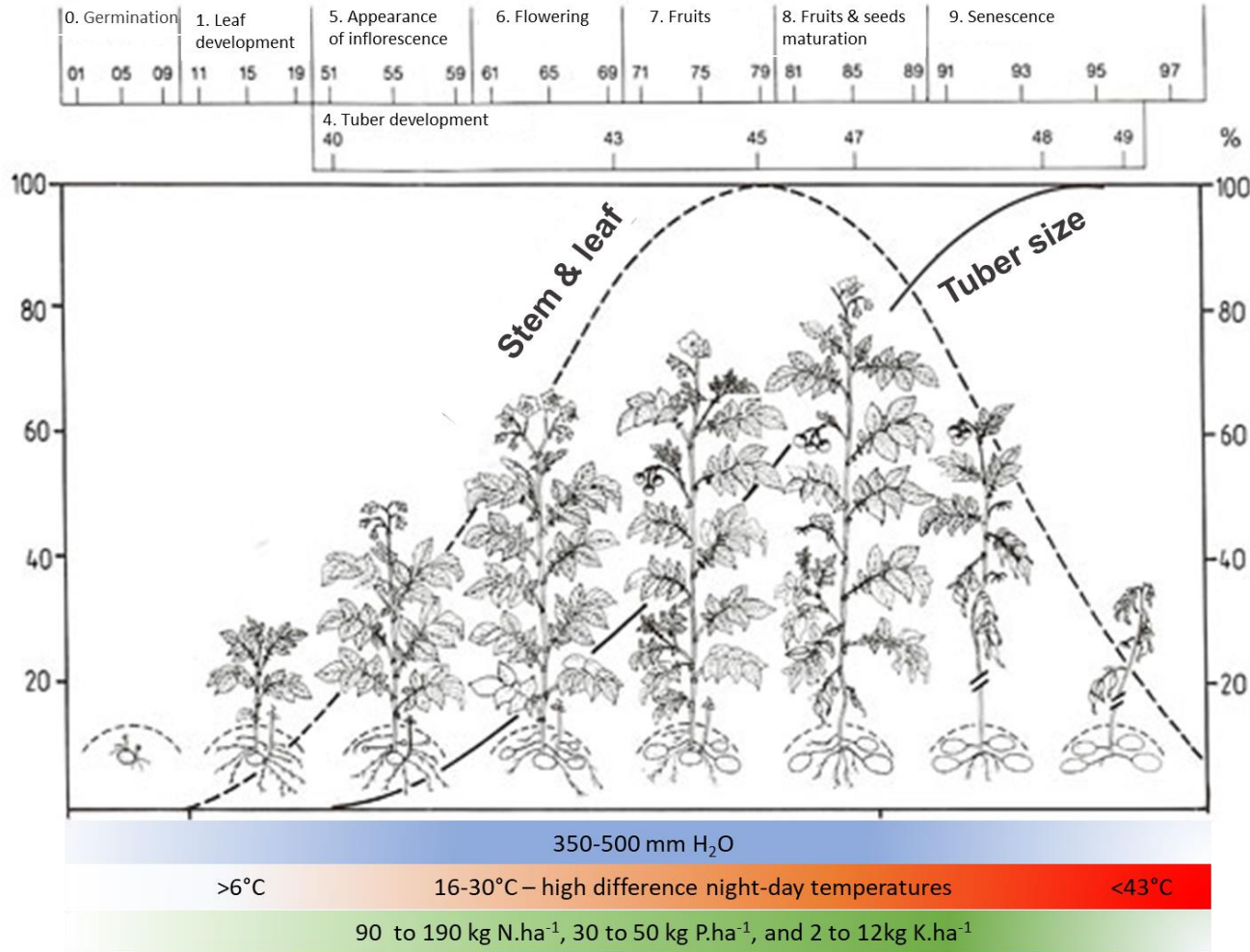
Augmentation de la température moyenne du globe

- Été plus chaud entre $+0.7^{\circ}\text{C}$ et $+7.2^{\circ}\text{C}$
- Été plus sec entre -11% et -38% moins de pluie
 -20mm et 140mm

Figure 1. Change in average surface temperature (a) and change in average precipitation (b) based on multi-model mean projections for 2081–2100 relative to 1986–2005 under the RCP2.6 (left) and RCP8.5 (right) scenarios. The number of models used to calculate the multi-model mean is indicated in the upper right corner of each panel. Stippling (i.e., dots) shows regions where the projected change is large compared to natural internal variability, and where at least 90% of models agree on the sign of change. Hatching (i.e., diagonal lines) shows regions where the projected change is less than one standard deviation of the natural internal variability. (From the IPCC Synthesis Report Summary)



Les besoins de la pomme de terre



1000 PPFD ($\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$)

L'occurrence d'années où les besoins ne seront pas atteints va augmenter

Sur les 5 dernières années, 3 ont été mauvaises



Evolution du rendement de la pomme de terre en Suisse

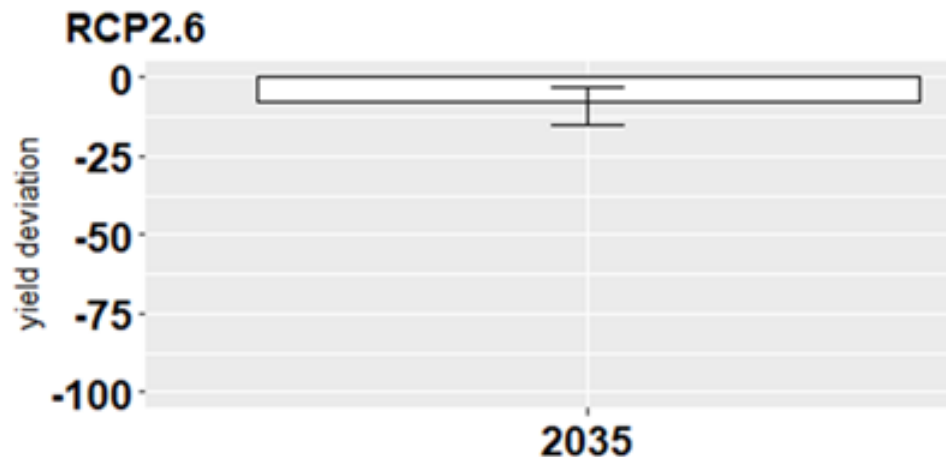
A partir des essais variétaux

- 1990 – 2021
- 5 sites
- 20 variété par an





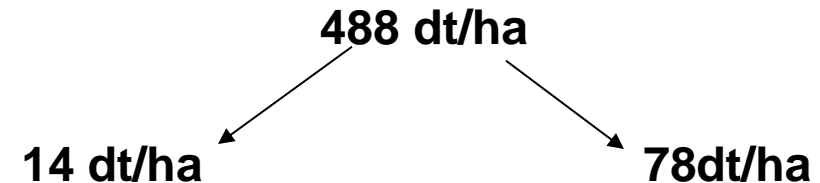
Evolution du rendement de la pomme de terre en Suisse d'ici à la fin du siècle



A court terme, d'ici 2035, les changements devraient être ***“relativement limités”***

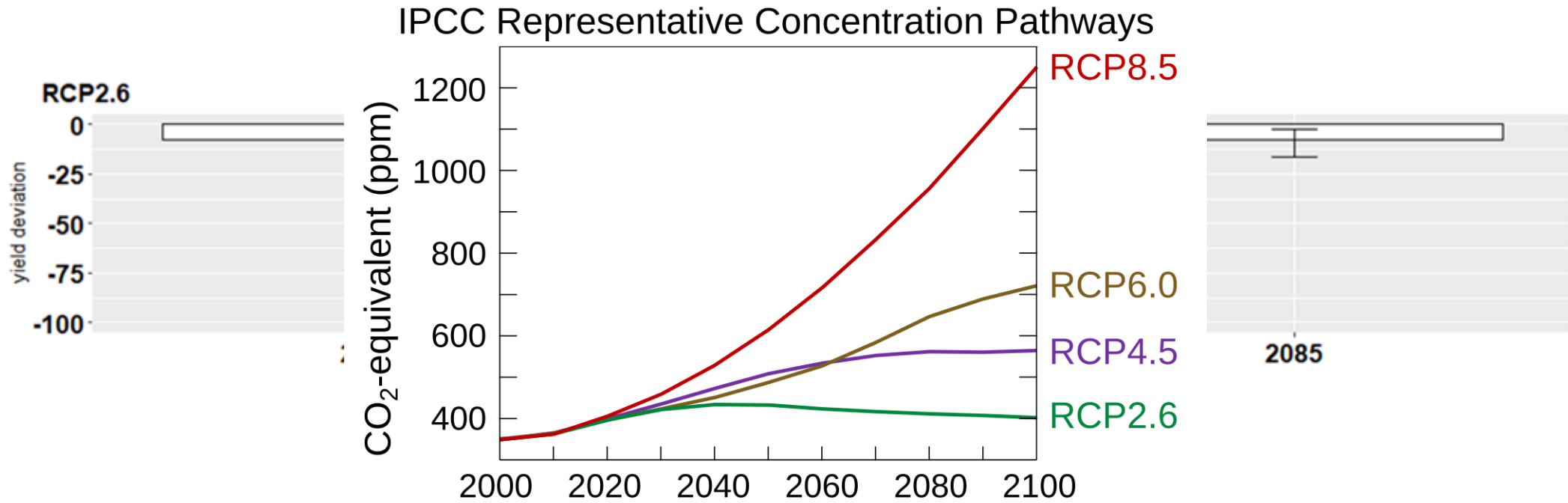
Entre **3%** et **16%** par rapport à la moyenne des rendements entre 1990-2020

Moyenne de rendement entre 1990 – 2020





Evolution du rendement de la pomme de terre en Suisse d'ici à la fin du siècle



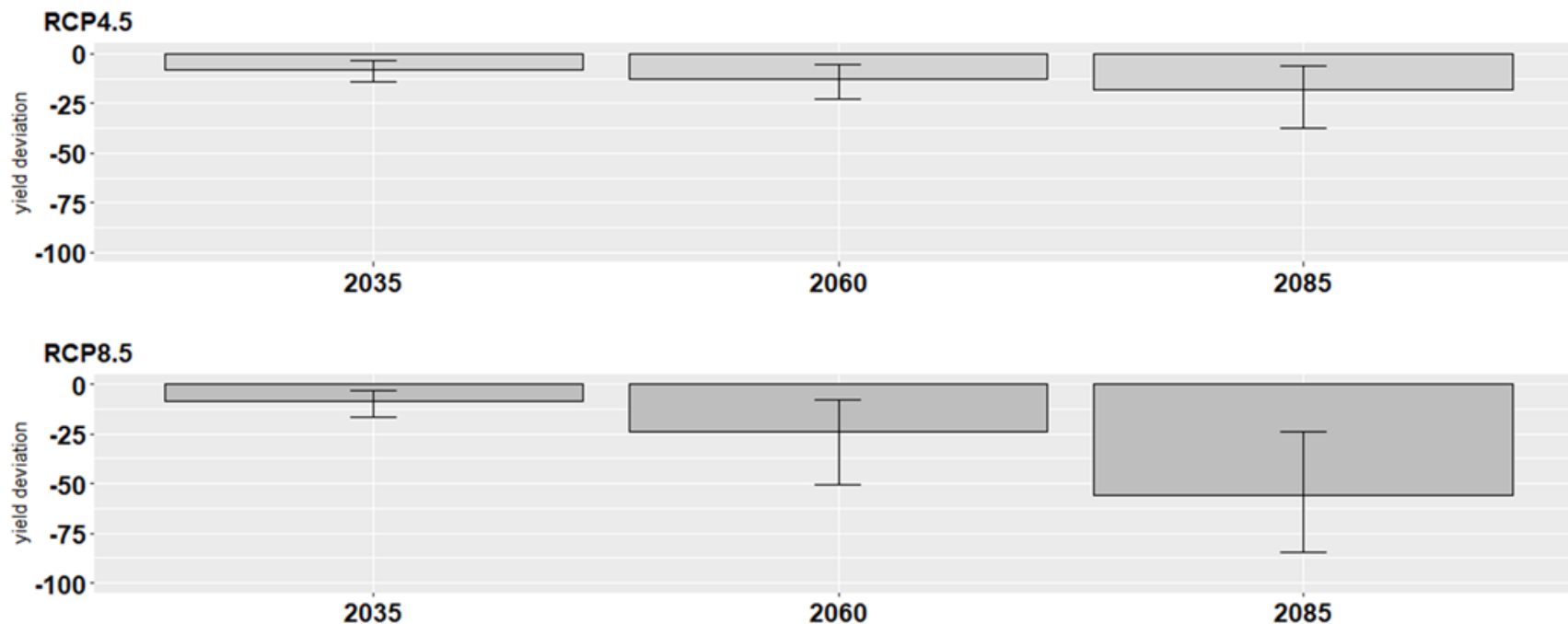
Entre **3%** et **16%** par rapport à la moyenne des rendements entre 1990-2020



Evolution du rendement de la pomme de terre en Suisse d'ici à la fin du siècle

Les pertes de rendement sont estimées être entre **23%** et **85%** par rapport à la moyenne des rendements de 1990-2020

112 dt/ha **414 dt/ha**



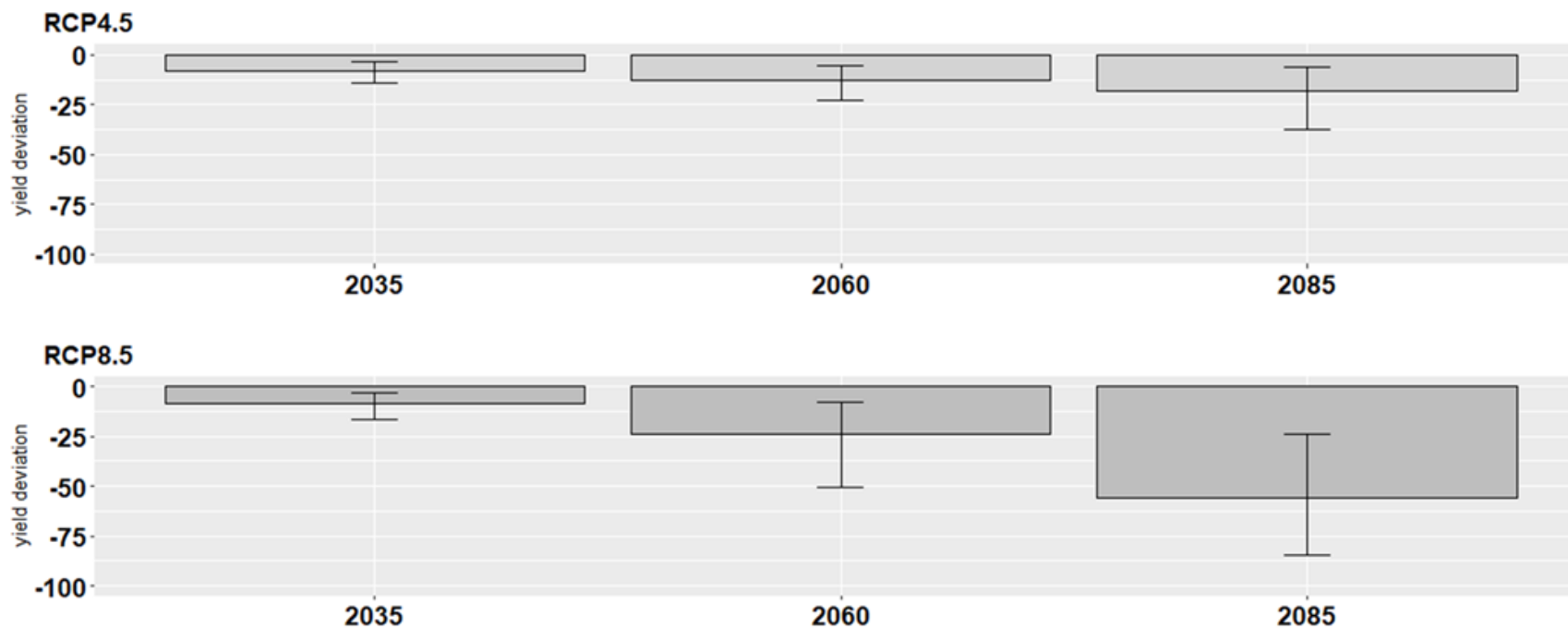
Les pertes de 85% ont été estimées pour une année où il ferait en moyenne +7.2°C par rapport à actuellement et 140mm de pluie qu'une année normale

L'importance de travailler sur différents leviers pour réduire le plus possible ses pertes



Evolution du rendement de la pomme de terre en Suisse d'ici à la fin du siècle

L'importance de travailler sur différents leviers pour réduire le plus possible ses pertes



- Leviers agronomiques :
- Décaler les périodes de plantation
 - Améliorer les système d'irrigation
 - **Sélection variétale**



Problématique

Quels indicateurs utiliser lors des essais variétaux réalisés par Agroscope pour évaluer **la tolérance des variétés de pomme de terre à des périodes de sécheresse** pour limiter les variations de rendement en fonction des années ?

Est-ce que les essais en serre permettent une bonne estimation **du rendement** ou **des pertes de rendement** au champ ?



&



Materiels



Methods



Présentation des essais



Essais variétaux à Changins

28-56 variétés

2 conditions hydriques

25 plantes par condition



Essais en serre à Changins

10 variétés

2 conditions hydriques

25 plantes par condition



Essais aux champs à Conthey

4 variétés

2 conditions hydriques

50 plantes par condition



Présentation des essais

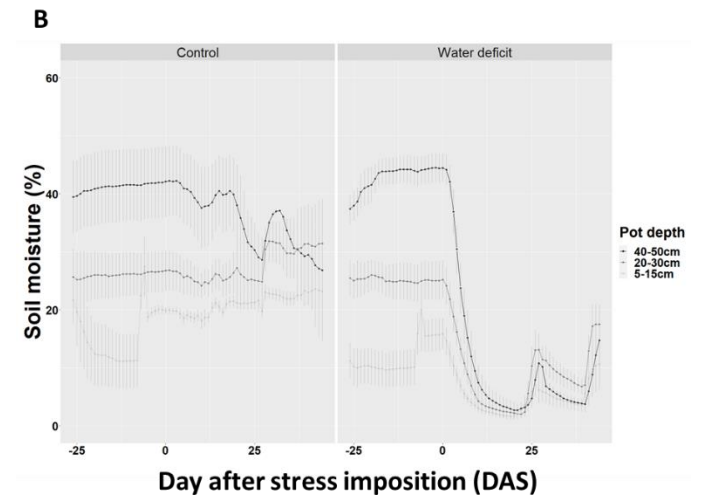
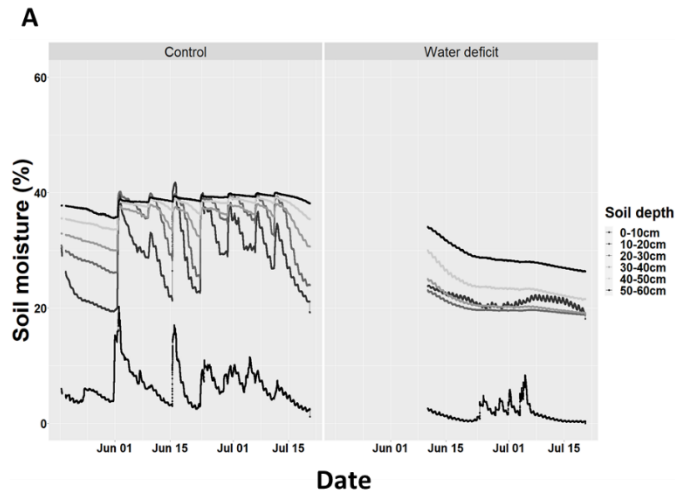


Essais variétaux à Changins

28-56 variétés

2 conditions hydriques

25 plantes par condition





Mesure de différents paramètres de croissance



Nombre de tige
Longueur de la tige
Masse des tiges
Contenu en eau des tiges



Nombre de feuille
Surface des feuilles
Masse des feuilles



Longueur des racines
Masse des racines

le rendement de tubercule par plante



Mesure de différents paramètres de croissance



L'indice de récolte

= Masse de tubercule /
Biomasse totale



SPAD
SLA



Le nombre de tubercule par plante
Le root/shoot

+ d'autres paramètres pour un total de **29 paramètres** de croissance

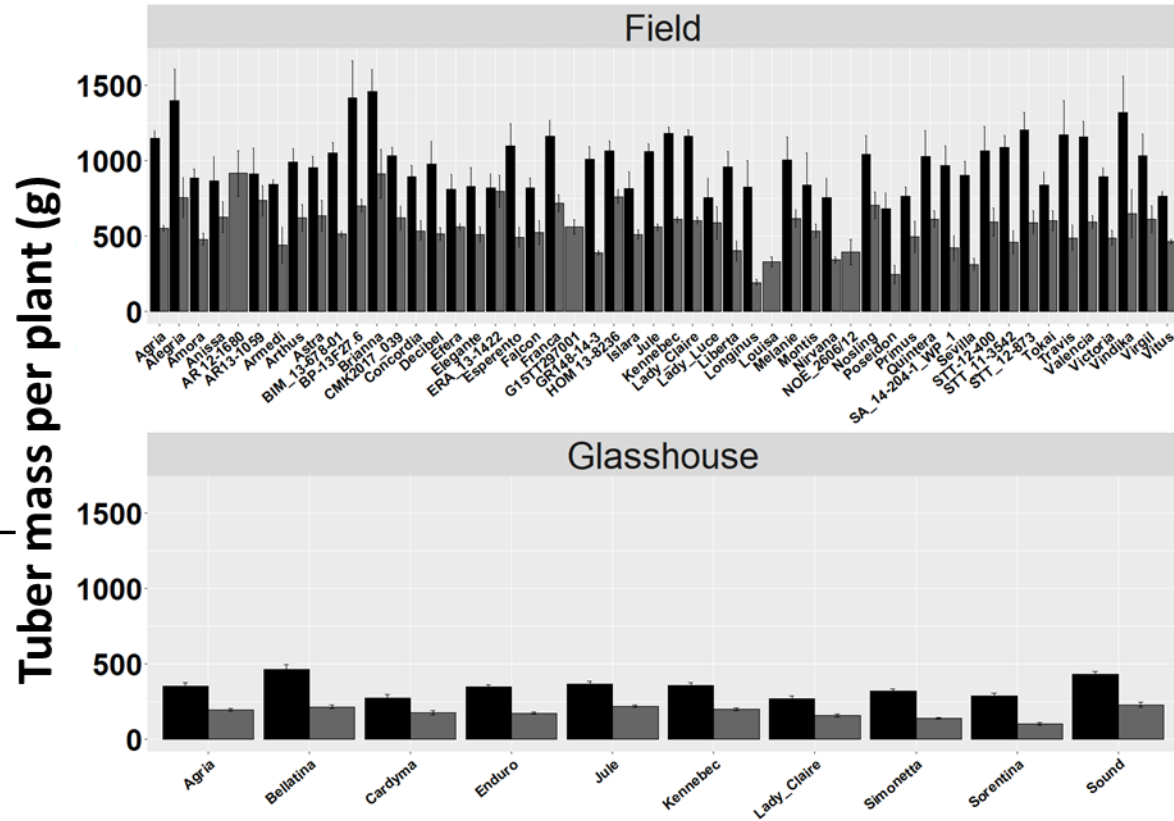


Variabilité de rendement en fonction des variétés

Rendement par plante

Irrigués :
1457 g pour **Brianna** -
682 g pour **Poseidon**

Sécheresse :
916 g pour **AR 12-1680** -
193 g pour **Longinus**



Rendement par plante

Irrigués :
464 g pour **Bellatina** -
268 g pour **Lady-Claire**

Sécheresse :
229 g pour **Sound** -
103 g pour **Sorentina**

Condition

■ Control
■ Water deficit

Perte moyenne de rendement de 50%



Conséquences des conditions hydriques sur le rendement

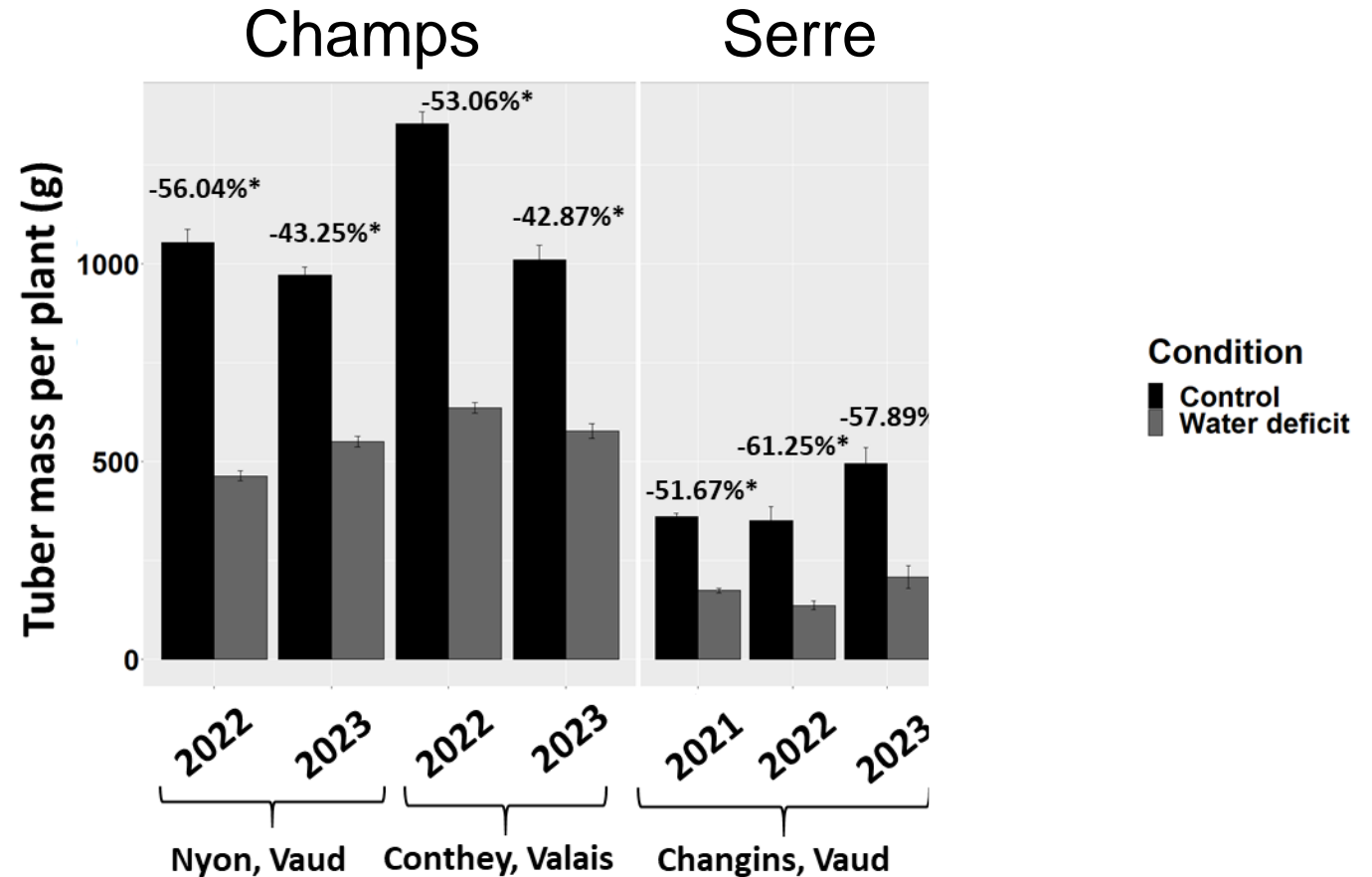
Forte perte de rendement entre les conditions

Champs :

≈1000g en condition irriguée
≈500g en condition sèche

Serre :

≈500g en condition irriguée
≈250g en condition sèche

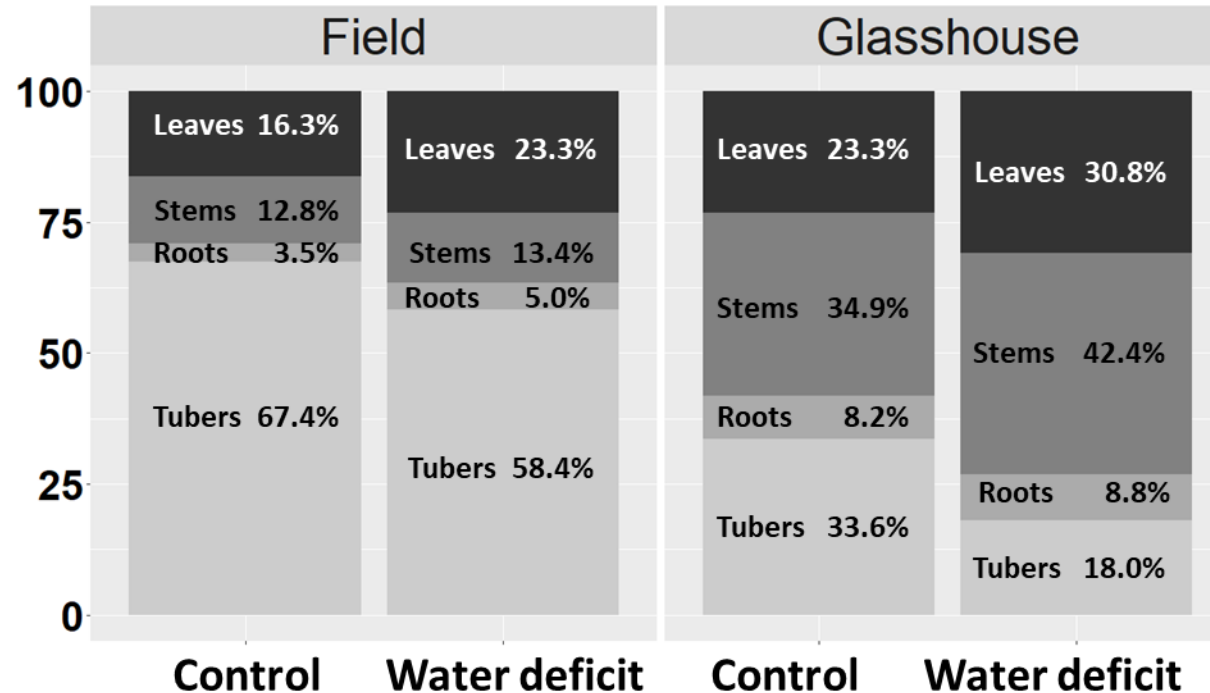


Des rendements **deux fois plus faible** en serre



Différence de rendement entre les essais en serre et au champ

Moins de ressources sont allouées aux développements des tubercules



La croissance des plantes est différente entre serre et champs

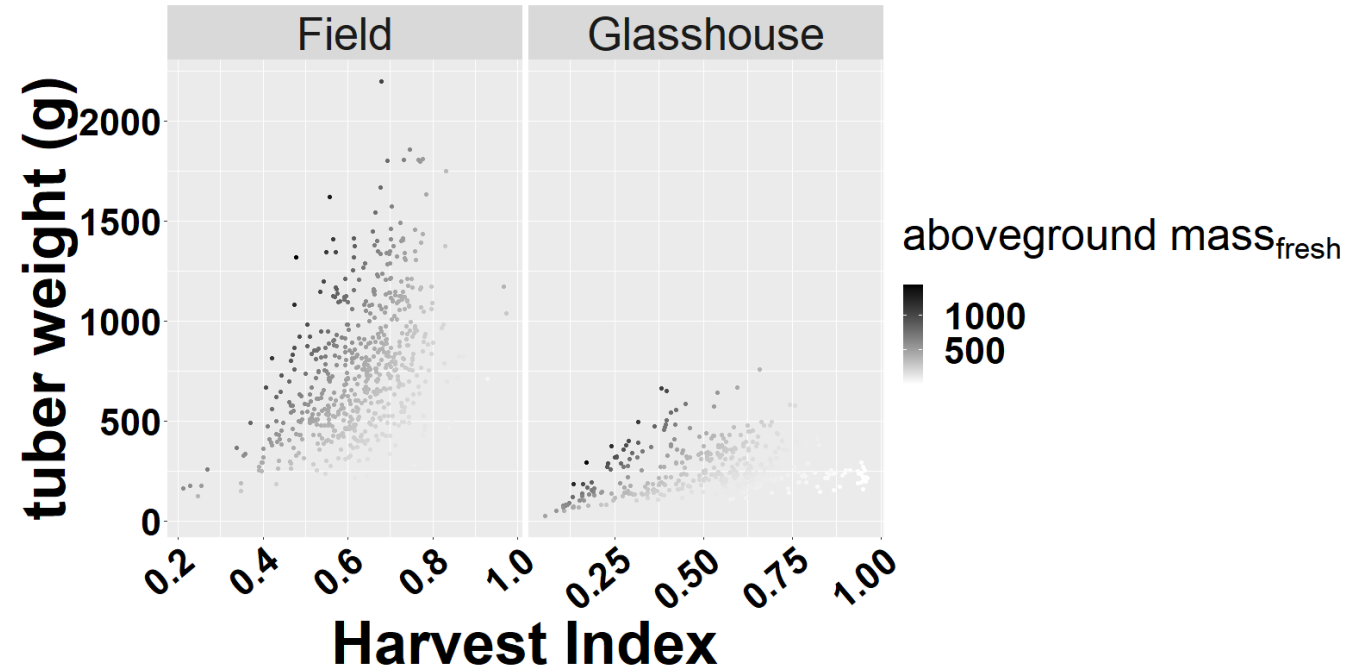
≠Lumière
≠Température
≠Sol

Est-ce que ça change le **potentiel de rendement des variétés** ?



Quels paramètres de croissance permet d'obtenir le plus fort rendement en conditions de sécheresse

Parmi les 29 traits mesurés



Une combinaison de **forte biomasse** avec un fort **indice de récolte** permet d'obtenir des forts rendements en condition de sécheresse



1^{ère} conclusion

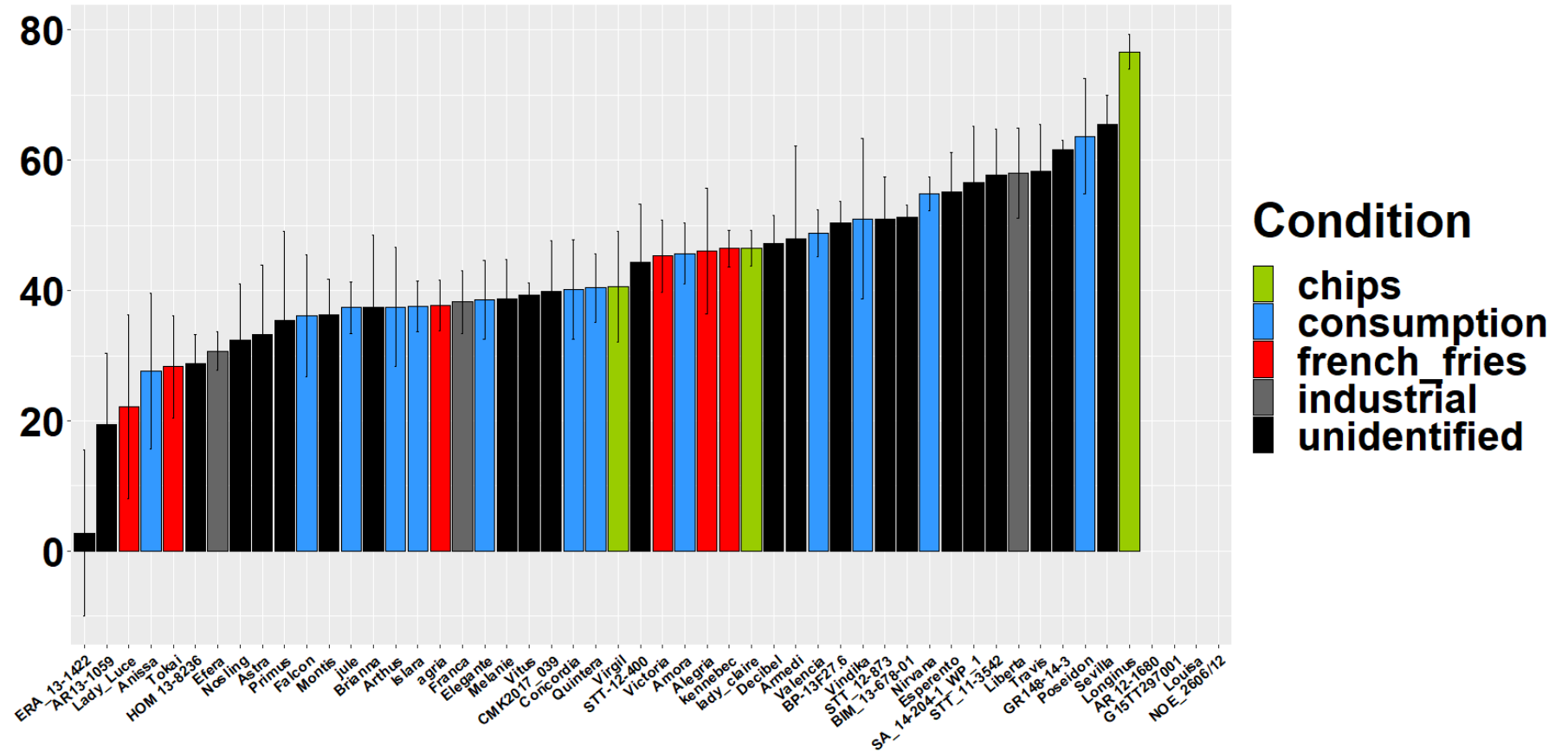
- Croissance différente entre serre et champs mais on obtient les mêmes paramètres de croissance → les essais en serre peuvent donc être utilisés pour estimer le potentiel de rendement d'une variété au champ en condition de sécheresse.
- Mais qu'en est-il des pertes de rendement ?



Variabilité de perte rendement en fonction des variétés

Des pertes de rendement par variété qui varie **entre 20%**

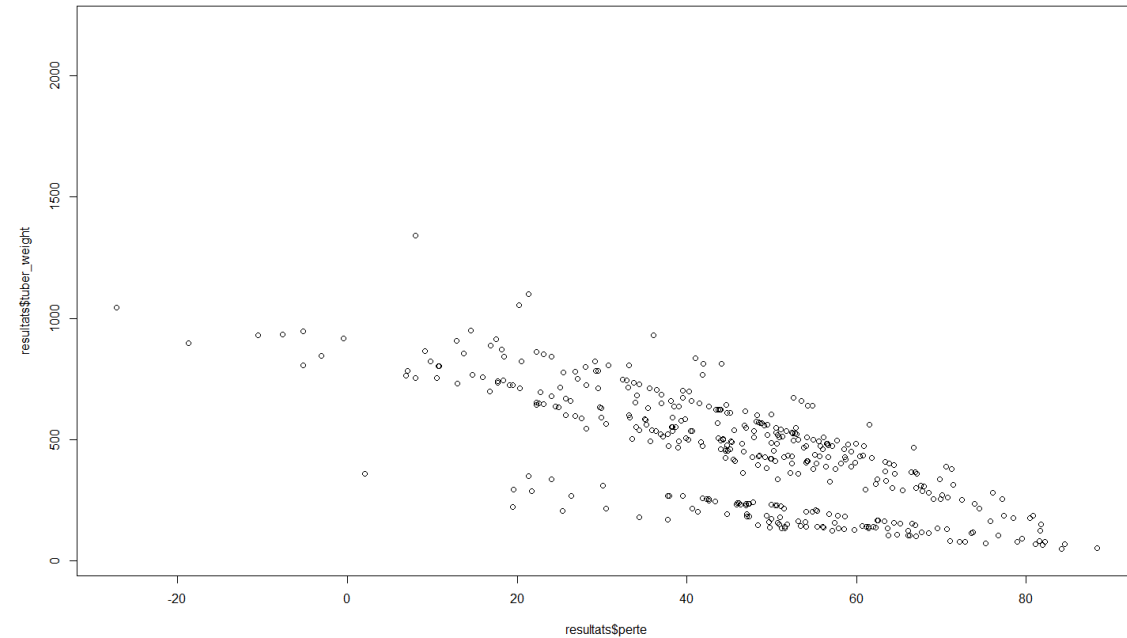
Jusqu'à **plus de 50%** de pertes pour les variétés les plus sensibles





Parmi tous les traits de croissance analysés, lesquels expliquent le plus de différence de perte de rendement entre variétés ?

Variables	R ²	Type de relation
Rendement en tubercule	56%	Négative
Indice de récolte	20%	Négative
Masse foliaire	16%	Négative
Nombre de tubercule par plante	10%	Négative
Masse sèche des parties aériennes	10%	Négative



Plus le rendement est élevé plus les pertes de rendement sont fortes

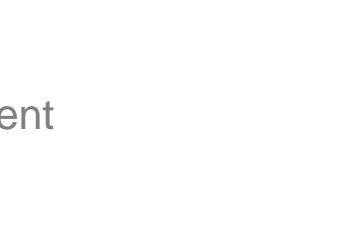
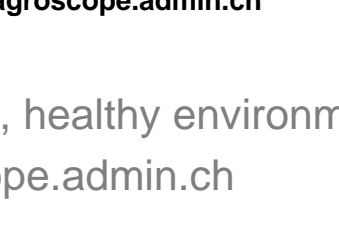
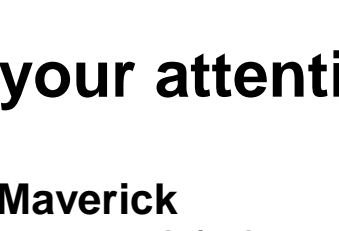
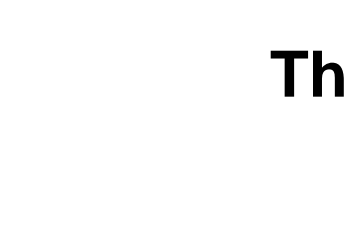


2ème Conclusion

- Les variétés à fort potentiel de rendement sont plus à risque de voir leur rendement fluctuer en fonction des années mais sont aussi celles qui auront les plus fort rendement en général
- Les variétés à faible potentiel de rendement vont proportionnellement moins perdre en rendement les mauvaises années mais seront aussi celles qui auront les plus faibles rendements en général.

Perspectives

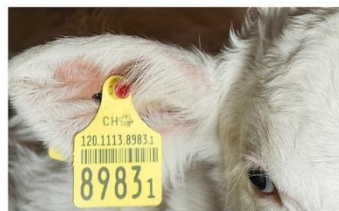
- Mieux comprendre les pertes de rendement entre variété en fonction du type de calcul des pertes.
 - 1) Perte en grammes par plante par rapport à la condition irriguée
 - 2) Perte en pourcentage de la condition irriguée
 - 3) Perte “normalisé” --> montre des tendances interresante mais travaux préliminaire**

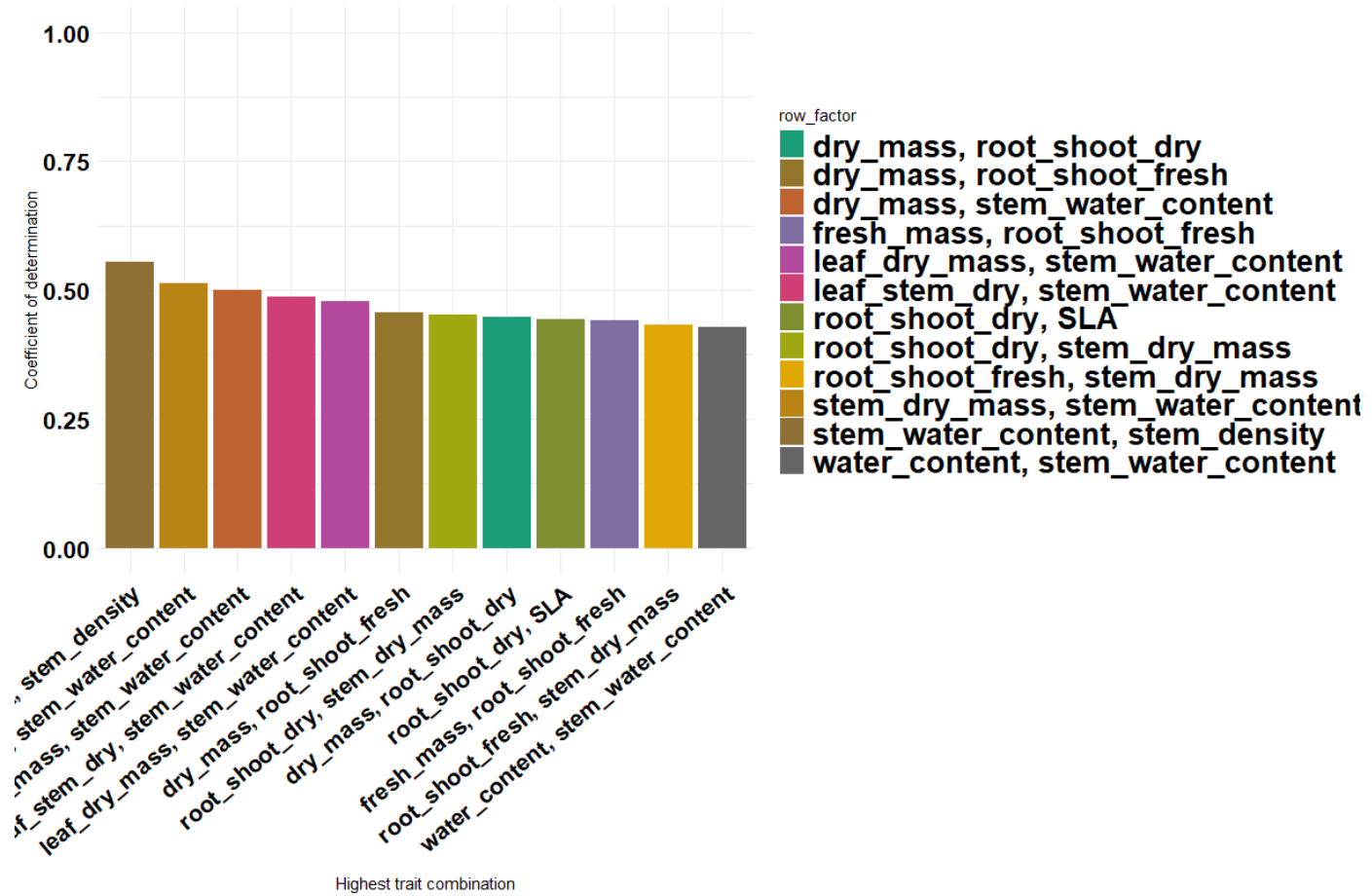


Thank you for your attention

Gouerou Maverick
maverick.gouerou@agroscope.admin.ch

Agroscope good food, healthy environment
www.agroscope.admin.ch







Conséquences des conditions hydriques sur la plante

Baisse :

- De la production de biomasse
 - De l'indice de récolte
- Du nombre de tubercule par plante

