

Effet de la chaleur sur les sols et la production agricole

Avis agronomique des conséquences de
l'augmentation de la chaleur des sols causés par le fonctionnement
des câbles à courant continu d'une ligne souterraine à 400 kV

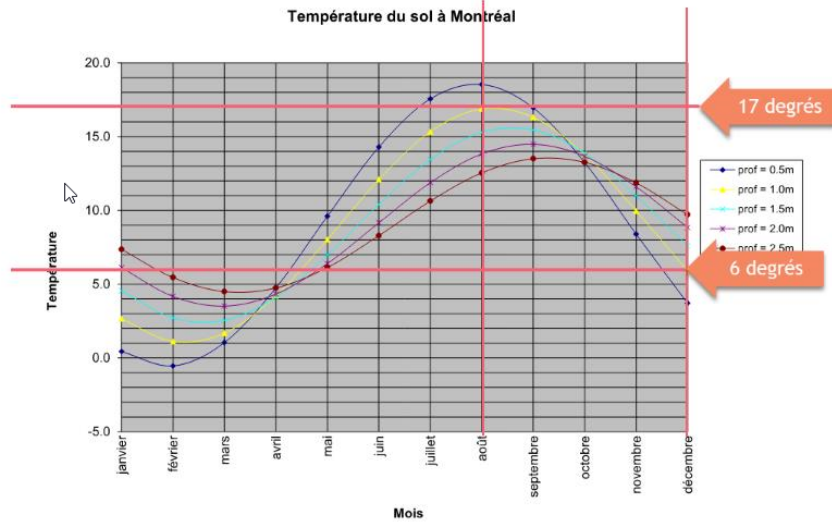
1

Impact de la chaleur sur les sols et la production agricole

1. Modélisations de la dissipation de chaleur (Christian Royer, ingénieur)
2. Revue de littérature
3. Avis agronomique de Pleine Terre

2

Variation saisonnière de la température du sol

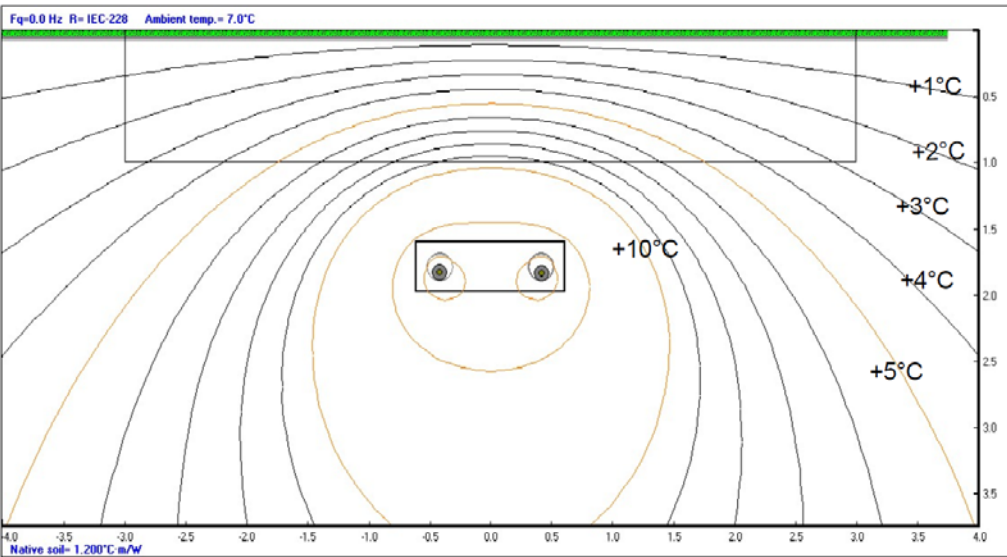


3 Hydro-Québec

3

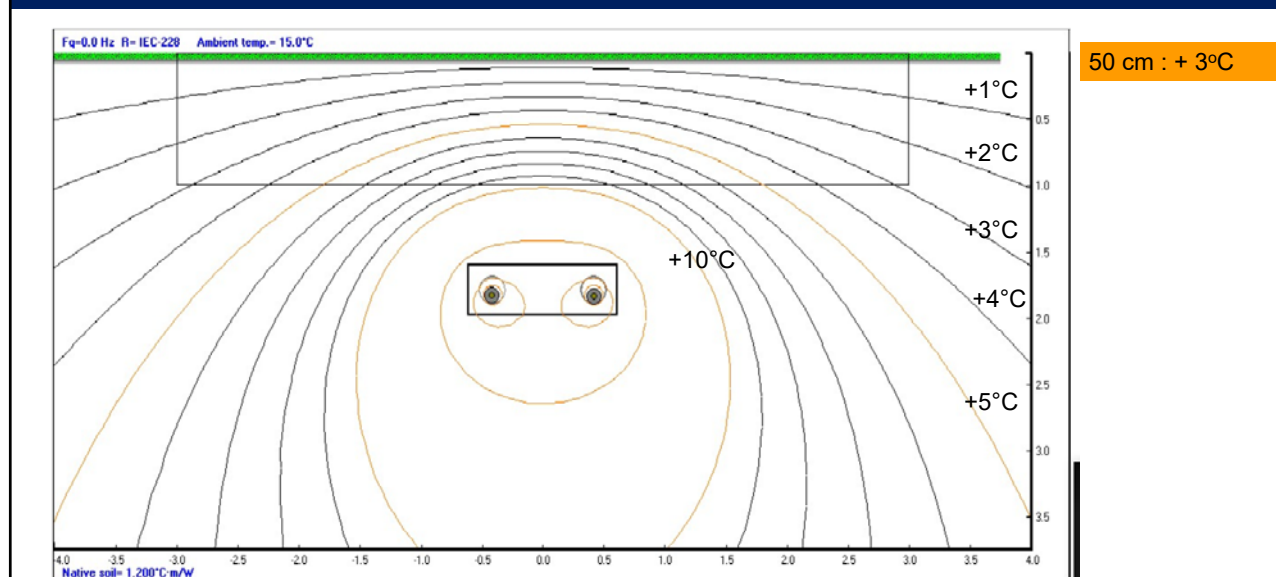
Modélisation de l'échauffement du sol autour des câbles

Température initiale du sol à 7°C (mois de mai)



4

Modélisation de l'échauffement du sol autour des câbles – Température initiale du sol à 15 °C (août)



5

Impact de la chaleur sur les sols et la production agricole

2. Revue de littérature

- Hydro-Québec a procédé à une revue de littérature.
- Les recherches sont surtout basées sur des simulations et des modélisations.
- Les études démontrent :
 - une augmentation des rendements
 - le plus grand avantage se produit au début de la saison de croissance.
- Étude appliquée de RTE – Suivi en champs :
 - L'échauffement du sol est moins important que celui estimé par modélisation.
 - L'impact sur les céréales et le maïs est faible voire inexistant.
 - Les quelques effets observés sont très liés au type de culture et de sol.

3. Avis agronomique de Pleine terre

- En fonction des conclusions de la revue de littérature, Plein Terre a émis un avis agronomique à Hydro-Québec concernant l'impact de l'augmentation de la température du sol sur les cultures.

6

L'augmentation de la température prévue n'aura pas de conséquences négatives importantes d'un point de vue agronomique pour les cultures produites. Elles seront mêmes plutôt positives.

7 Hydro-Québec

3. Avis agronomique de Pleine terre

Les principaux effets attendus sur le sol et les cultures sont :

- ↑ du rendement des cultures
- Amélioration de la structure du sol
- ↑ à court terme de la minéralisation de la matière organique et de la disponibilité de l'azote
- ↓ très lente et à long terme des concentrations en matières organiques
- ↓ de la quantité d'eau disponible pour les plantes en période de sécheresse (plus ou moins importante selon le type de sol)

Rappelons que :

- Impact potentiel visible sur une superficie de 5 mètres de large par 2,5 km = 1,25 hectare.
- Dans la majorité des cas, les câbles seront installés en bordure des champs, ce qui réduit la superficie cultivable réellement affectée par l'augmentation de la chaleur.

Suivi :

- Suivi des rendements des cultures.

7



8

Revue de littérature

Effets sur les rendements :

Auteurs/Année	Conclusions
K. A. Rykbost, 1975, Oregon	• Les rendements ont augmenté dans tous les cas. • Le plus grand avantage s'est produit au début de la saison de croissance.
Bonneviot, 2010, RTE	• L'échauffement du sol est moins important que celui estimé par modélisation. • L'impact sur les céréales et le maïs est faible voire inexistant. • Les quelques effets observés sont très liés au type de culture et aux caractéristiques intrinsèques des parcelles : type de sol, humidité du sol, etc.

9 Hydro-Québec

9

Revue de littérature

Effets sur le développement des racines:

Auteurs/Année	Conclusions
Nielsen, 1974	• Des températures racinaires plus élevées peuvent affecter l'activité enzymatique globale des systèmes racinaires.
Cumbus et Nye, 1982	• La concentration d'azote dans les pousses de colza n'était pas significativement affectée par la température des racines, mais que l'appauvrissement en nitrate le plus important se produit à des températures de racines de 25-30°C.
McMichael and Burke, 1994	• Le métabolisme des racines peut devenir plus sensible à la température au début de la croissance des semis.

10 Hydro-Québec

10

Revue de littérature – Effets sur les composés du sol

Auteurs/Année	Conclusions
Kristen et al., 2015 Rui Fang,Zhenhua and al. 2020)	Perte de micro-organismes • Le réchauffement à long terme induit des changements dans la composition de la communauté microbienne. • Une augmentation de la température au niveau du sol diminuerait la richesse de la communauté rhizobactérienne de 3,8 % sur l'ensemble des sols.
Agence européenne pour l'env., 2022	Diminution du carbone organique • Des températures plus élevées risquent d'accroître la décomposition et la minéralisation de la matière organique dans le sol, réduisant ainsi la teneur en carbone organique.
Bruce A. et al., 1990 Valé M. et al, 2007	Hausse de la minéralisation • Une hausse de 3°C dans la zone tempérée devrait entraîner une diminution globale de 11 % de la teneur en matière organique du sol à une profondeur de 30 cm. • Une augmentation de 2°C de la température moyenne du sol devrait entraîner un supplément de minéralisation de 25 % si le régime hydrique du sol reste inchangé.

11 Hydro-Québec

11

Revue de littérature

Influence du type de sol

Auteurs/Année	Conclusions
Yin et al., 2016	• Le type de sol va influencer sur la réponse des cultures à l'augmentation de sa température. • Ainsi lorsque l'humidité du sol est insuffisante, une température plus élevée du sol est susceptible d'aggraver le stress hydrique.
Ellert et Bettany, 1992	• Les taux de minéralisation d'azote dépendent aussi de l'humidité et de la température du sol. • Les sols argileux retiennent plus d'humidité et se réchauffent moins vite.

12 Hydro-Québec

12