

3614721B

**CARACTÉRISATION D'HABITATS PROPICES  
POUR LA REPRODUCTION DU CANARD NOIR  
A PARTIR D'IMAGES SATELLITE SPOT**

**PROJET PILOTE**



**Daniel Bordage**

**Service canadien de la faune  
Région du Québec, octobre 1990**

PH  
541.15  
R4  
B46  
1990



---

## Caractérisation d'habitats propices pour la reproduction du Canard noir à partir d'images satellite SPOT - projet pilote

---

**RÉSUMÉ:** Nous avons comparé l'interprétation de photographies aériennes noir et blanc (1:15 000) avec l'interprétation d'une image satellite SPOT (multispectrale) dans le but de caractériser les habitats propices à la reproduction du Canard noir (*Anas rubripes*), dans un secteur de 25 km<sup>2</sup>, en Abitibi. Seulement cinq (5) des quatorze (14) types d'habitats apparaissant sur les photos ont pu être identifiés sur l'image satellite. Seuls les lacs et les étangs obtiennent des résultats comparables dans les deux techniques ( $r_s > 0$ ). La caractérisation des habitats, telle qu'effectuée dans cette étude, ne peut être utilisée pour élaborer des modèles de prédiction du potentiel du milieu pour la reproduction du Canard noir.

### CONTEXTE

Nous avons développé deux modèles de prédiction du potentiel de la forêt boréale pour la reproduction du Canard noir, un pour les couples et l'autre pour les couvées. Les données utilisées pour construire ces modèles proviennent d'inventaires aériens de sauvagine et d'une caractérisation des habitats visibles sur des photographies aériennes noir et blanc à l'échelle de 1:15 000. Seize types d'habitats aquatiques ont pu être identifiés sur les photographies:

1. A0 : arbustaie large (largeur de plus de 50m)
2. A2 : arbustaie linéaire (largeur de 26m à 50m)
3. A1 : arbustaie linéaire (largeur de 25m ou moins)
4. HQ : herbaciaie aquatique (largeur > 50m; émergente ou flottante)
5. HU : herbaciaie uniforme (largeur > 50m; teinte uniforme)
6. HD : herbaciaie diversifiée (largeur > 50m; teinte variée)
7. H2 : herbaciaie linéaire (largeur de 26m à 50m)
8. H1 : herbaciaie linéaire (largeur de 25m ou moins)
9. TB : tourbière
10. ET : étang (plan d'eau sans contact avec un ruisseau)
11. RU : ruisseau (un trait sur une carte topographique au 1:50 000)
12. RI : rivière (double trait sur une carte topo. au 1:50 000)
13. L1 : lac (superficie de 10ha ou moins)
14. L2 : lac (superficie de 11ha à 100ha)
15. L3 : lac (superficie de 101ha à 500ha)
16. L4 : lac (superficie de plus de 500ha)

### OBJECTIF

Évaluer les possibilités de caractériser les habitats propices à la reproduction du Canard noir à partir d'images fournies par le capteur du Système pour l'observation de la terre (SPOT) au lieu de photographies aériennes.

### AIRE D'ÉTUDE ET MÉTHODE

Nous avons choisi pour aire d'étude, la région de Lebel-sur-Quévillon (Abitibi); plus précisément, la carte topographique 32 C/15 qui contient deux

places-échantillons de 100 km<sup>2</sup> ayant déjà servies à l'élaboration des modèles de prédiction du potentiel.

La firme FORAMEC s'est occupée de l'interprétation de l'image SPOT. L'image date du 11 août 1987 (déploiement linéaire multispectral, sous-scène géocodée avec corrections systématiques). La caractérisation des habitats a été faite de façon entièrement manuelle en raison de la petite superficie de l'aire d'étude et du voile nuageux qui recouvrait la majeure partie de celle-ci. En raison de ce voile, seulement vingt-cinq (25) unités de 1 km<sup>2</sup>, sur les deux cents (200) possibles, ont pu être caractérisées sur l'image SPOT. Compte tenu du faible échantillonnage, l'évaluation des possibilités de caractériser les habitats à partir de l'image SPOT, portera exclusivement sur une mesure de la corrélation entre les deux types d'interprétation. L'interprétation des photographies aériennes a été utilisée comme référence étant donné sa meilleure résolution (l'image SPOT multispectrale offre une résolution de 20m X 20m).

## RÉSULTATS

Les résultats sont présentés à la fin du document, sous forme de figures et tableaux. Les figures illustrent la relation entre la caractérisation des habitats à partir de l'image SPOT (ordonnée) et celle obtenue par les photographies aériennes noir et blanc (abscisse). Une relation parfaite, par exemple, serait illustrée par un alignement des points (carrés) avec un angle de 45°. On notera que les figures ne permettent pas de discerner la juxtaposition de points, ainsi, il est possible que leur nombre soit inférieur à vingt-cinq. Ce manque de définition fausse quelque peu la relation apparaissant sur ces figures, toutefois, on pourra vérifier plus justement celle-ci par le coefficient de corrélation de Spearman et son erreur type asymptotique inscrits dans les tableaux en bas de page. Ces tableaux contiennent aussi quelques statistiques descriptives facilitant la comparaison des deux méthodes de caractérisation des habitats.

Quatorze des seize types d'habitats reconnus sur les photographies aériennes étaient présents dans les 25 unités sélectionnées; étaient absents: L3 et L4. De ce nombre, quatre types étaient peu abondants (fréquence totale < 3): ET, H1, HU et RI. L'interprétation de l'image SPOT a permis pour sa part, d'identifier un total de cinq types d'habitat: A0, A2, H2, L1 ET L2. Comme il est possible de confondre certains habitats à cause du pouvoir de résolution plus faible de l'image satellite, nous avons défini sept types d'habitat pour la comparaison des deux techniques:

1. A0 : même A0 que celui des photographies aériennes
2. AL : regroupement de A1 et A2
3. HE : H1, H2, HD et HU; ces quatre habitats étant confondus dans l'interprétation de l'image SPOT
4. HT : H1, H2, HD, HU et TB; étant donné l'absence de TB dans l'interprétation de l'image SPOT et son identification probable comme herbaciae
5. L1 : L1 et ET; comme les ruisseaux ne peuvent être aperçus à partir de l'image satellite, les étangs sont confondus avec les petits lacs
6. L2 : même L2 que celui des photographies aériennes
7. LE : L1, L2 et ET; regroupement de tous les plans d'eau visibles à partir de l'image satellite.

Pour chacune des 25 unités de 1 km<sup>2</sup>, nous avons calculé la fréquence, la superficie totale (ha) et le périmètre total (km) de ces 7 types d'habitats.

## DISCUSSION

La comparaison des deux techniques nous a montré le manque de résolution ou d'identification résultant de l'interprétation de l'image satellite. Plusieurs habitats identifiés à partir des photographies aériennes sont confondus ou non détectés dans l'interprétation de l'image satellite puisque le nombre de types passe de 14 à seulement 5, et que certains types sont identifiés en plus grand nombre sur l'image satellite (voir les figures 5 et 6 par exemple (AL)). Le manque de résolution du capteur SPOT ne permet pas de discerner les ruisseaux (RU) ni par conséquent les étangs (ET), de même que plusieurs unités de A1, H1 et RI. La caractérisation des tourbières demeure ambiguë; ce type a peut être été confondu avec les arbustaias, les herbacaias, ou les deux. Il est tout de même surprenant de constater des différences au niveau de la caractérisation des plans d'eau (bien que les coefficients de corrélation soient tout de même différents de zéro). En général, on constate des différences marquées entre les deux techniques dans la caractérisation des arbustaias et des herbacaias ( $r_s$  non différent de zéro). D'autre part, pour un type d'habitat donné, les comparaisons entre les deux caractérisations donnent les mêmes résultats, que ce soit avec la fréquence, la superficie ou le périmètre.

Les variables utilisées dans les modèles de prédiction du potentiel pour la reproduction du Canard noir sont (dans l'ordre de leur entrée dans le modèle): L1, A0, H2 et A2 pour les couples; L1, L3, A1, HU, HD et RI pour les couvées. Comte tenu de l'importance des arbustaias et des herbacaias dans les modèles de prédiction, il semble que la caractérisation des habitats à partir de l'image SPOT offre un intérêt limité, du moins en ce qui concerne le Canard noir en période de reproduction.

## CONCLUSION

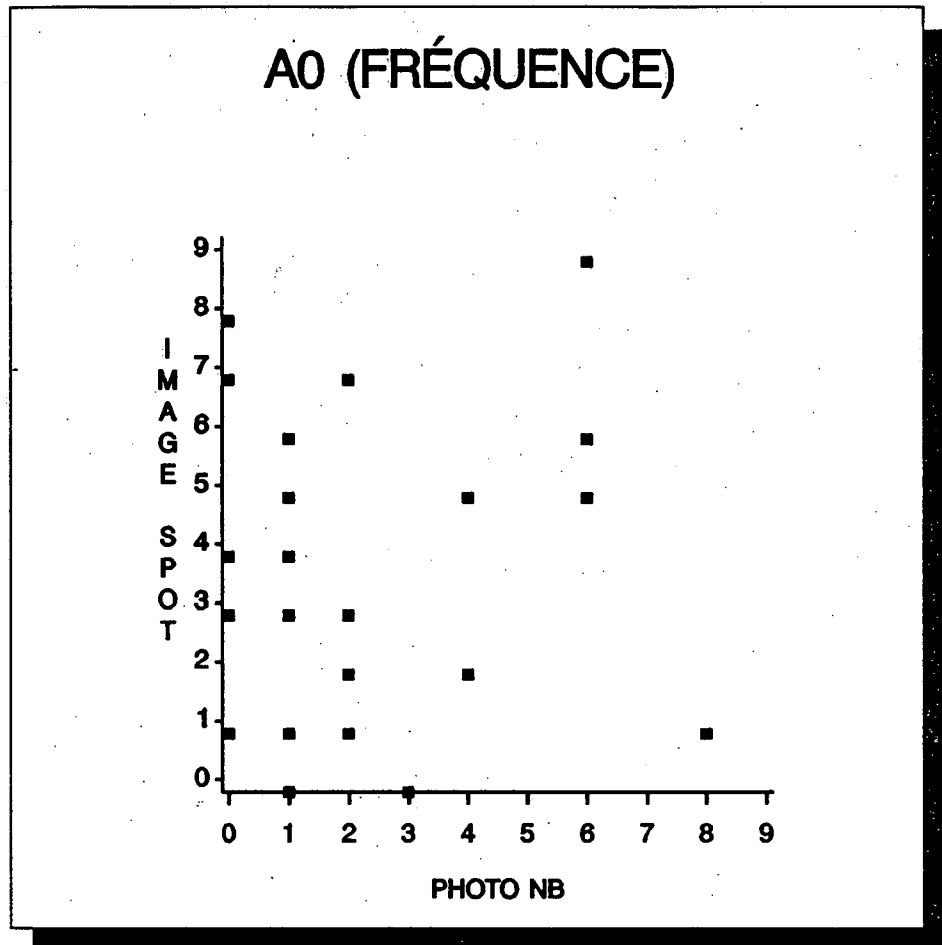
Les possibilités offertes par l'imagerie satellite (SPOT) pour caractériser les habitats de reproduction du Canard noir apparaissent faibles à la lumière des résultats obtenus. Rappelons toutefois le petit échantillon pour les comparaisons, la mauvaise qualité de l'image SPOT utilisée et le court délai accordé à la firme FORAMEC pour effectuer le travail.

La télédétection est une science relativement jeune, surtout au niveau de finesse exigé et l'interprétation d'une image satellite peut être effectuée de plusieurs façons. Au tout début de cette étude, je me rappelle avoir suggéré une approche numérique pour atteindre l'objectif fixé. Or, les gens de FORAMEC et d'OCTOGRAPHE (firme qui a effectuée la préparation de l'image) avaient rejeté cette idée apparemment farfelue. L'interprétation entièrement manuelle de l'image, telle qu'elle a été faite, et non la valeur en soi des images satellite, explique, à mon avis, les résultats obtenus. Rappelons que l'image satellite se présente avant tout en produit digital (numérique) renfermant une foule d'informations qui ont été perdues dans le processus d'interprétation manuelle (visuelle). Le travail accompli ici peut essentiellement se résumer à une transformation des informations numériques pour produire une image pouvant être interprétée de façon similaire à une photographie aérienne (aspect tridimensionnel en moins). Or, dans le processus de transfert d'une nouvelle technologie pour l'adapter à une application bien connue, il y a nécessairement une perte d'information.

En conclusion, il m'apparaît opportun, non pas d'abandonner les recherches sur les possibilités d'utiliser l'imagerie satellite pour caractériser les habitats propices au Canard noir, mais plutôt de les poursuivre selon une approche différente.

#### REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Nathalie Plante (SCF) pour les conseils en statistique et Marcelle Grenier (C&P, Centre Saint-Laurent) pour les éclaircissements apportés au niveau de la télédétection.



**Figure 1.** Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au nombre d'unités d'arbustaie large (A0) par km<sup>2</sup> de surface totale.

**Tableau 1.**

- min : fréquence minimale
- max : fréquence maximale
- moy : fréquence moyenne
- $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman
- ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 9	max = 8
moy = 3,7	moy = 2,2
$r_s = -0,04$	ETA = 0,23

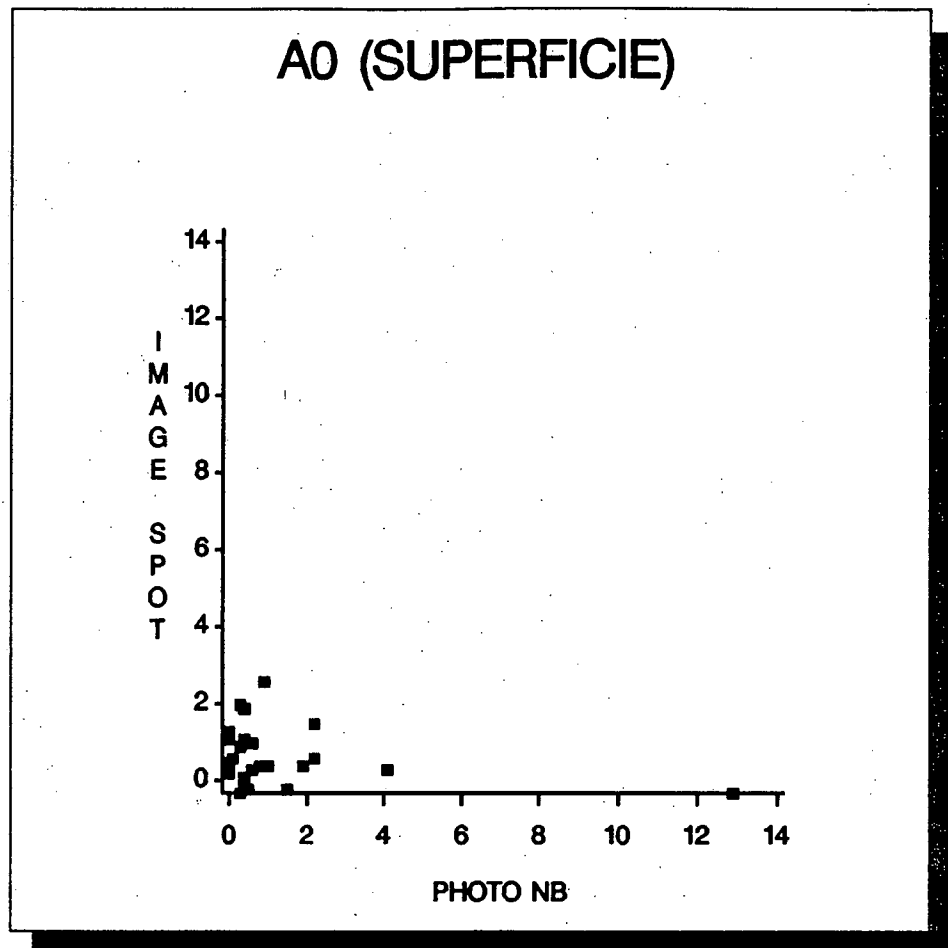
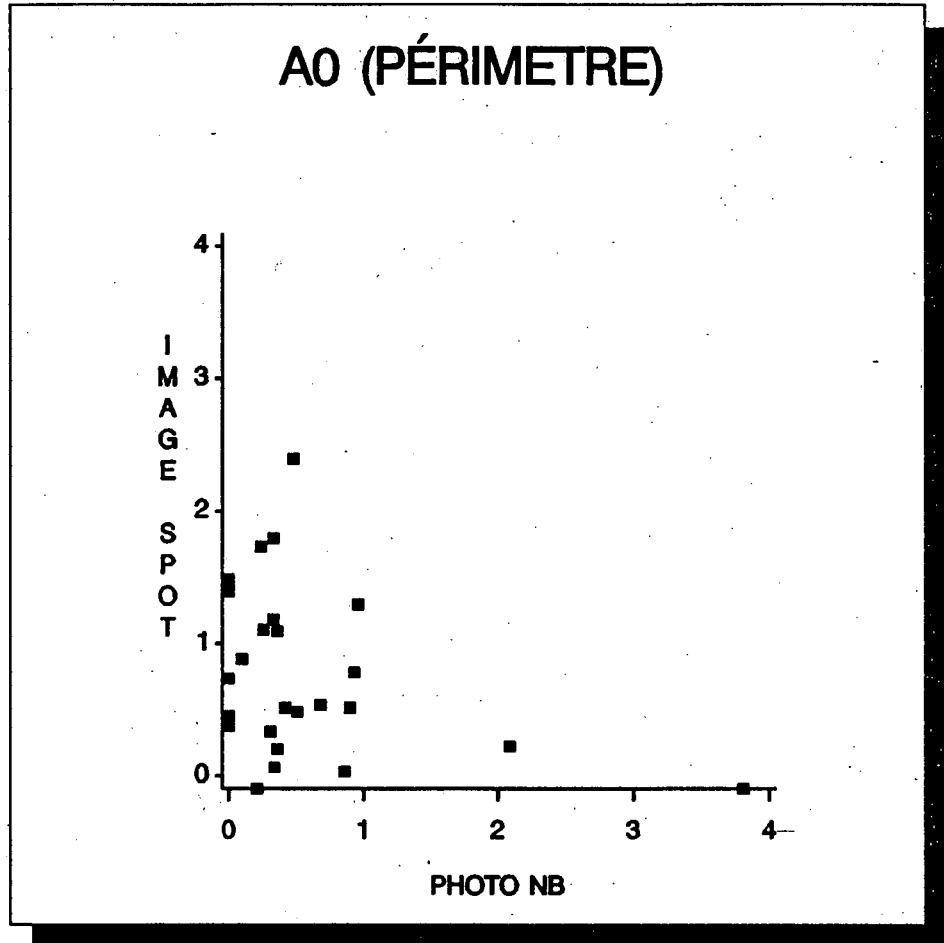


Figure 2. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement à la superficie (hectare) en arbustaie large (A0) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 2. min : superficie minimale  
 max : superficie maximale  
 moy : superficie moyenne  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 2,9	max = 12,9
moy = 1,0	moy = 1,3
$r_s = -0,14$	ETA = 0,19





**Figure 3.** Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au périmètre (km) d'arbustaie large (A0) par km<sup>2</sup> de surface totale.

**Tableau 3.** min : périmètre minimal  
 max : périmètre maximal  
 moy : périmètre moyen  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 2,5	max = 3,8
moy = 0,9	moy = 0,6
$r_s = -0,24$	ETA = 0,19

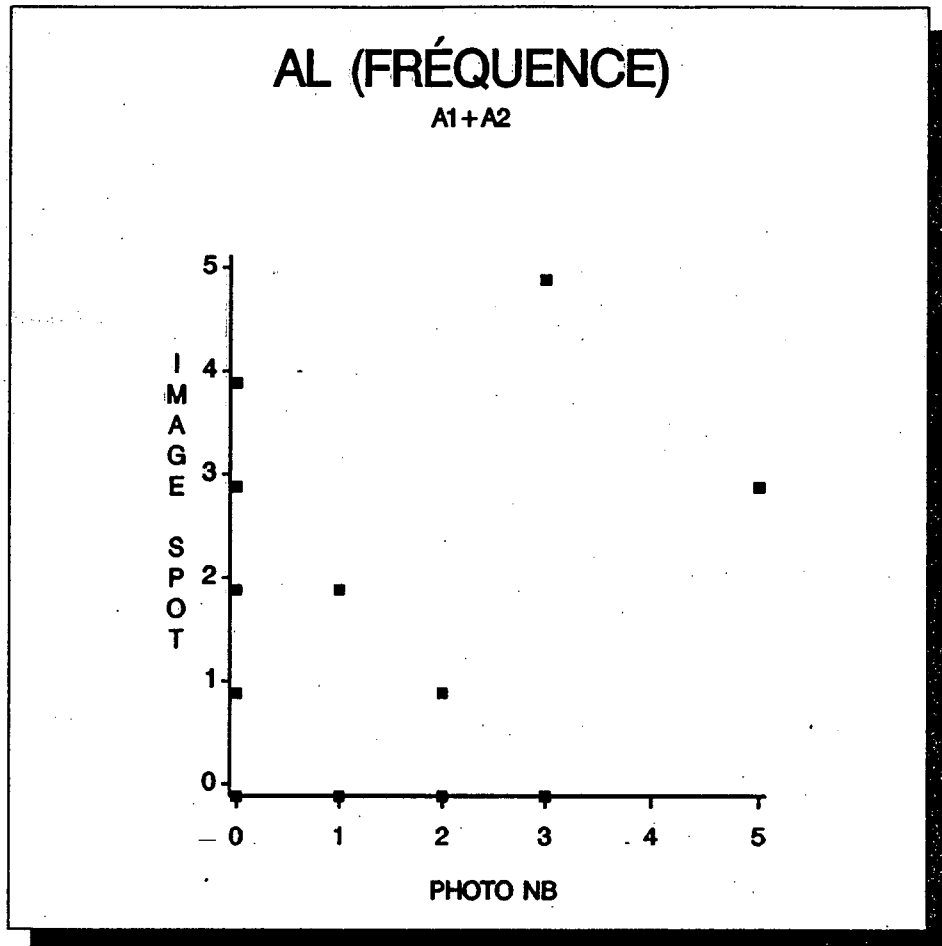


Figure 4. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au nombre d'unités d'arbustaire linéaire (AL) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 4. min : fréquence minimale  
 max : fréquence maximale  
 moy : fréquence moyenne  
 r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 5	max = 5
moy = 1,1	moy = 1,1
r <sub>s</sub> = -0,09	ETA = 0,23

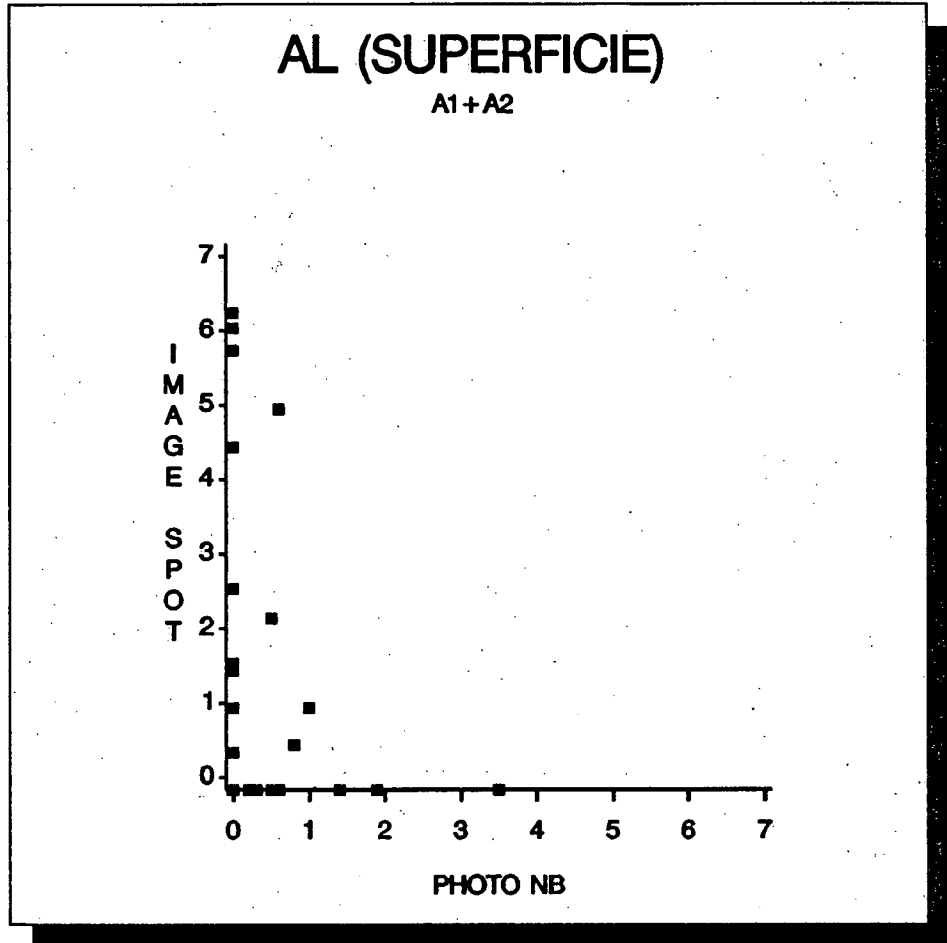


Figure 5. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement à la superficie (hectare) en arbustaie linéaire (AL) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 5.

min :	superficie minimale
max :	superficie maximale
moy :	superficie moyenne
$r_s$ :	coefficient de corrélation de Spearman
ETA :	erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 6,4	max = 3,5
moy = 1,6	moy = 0,5
$r_s = -0,36$	ETA = 0,17

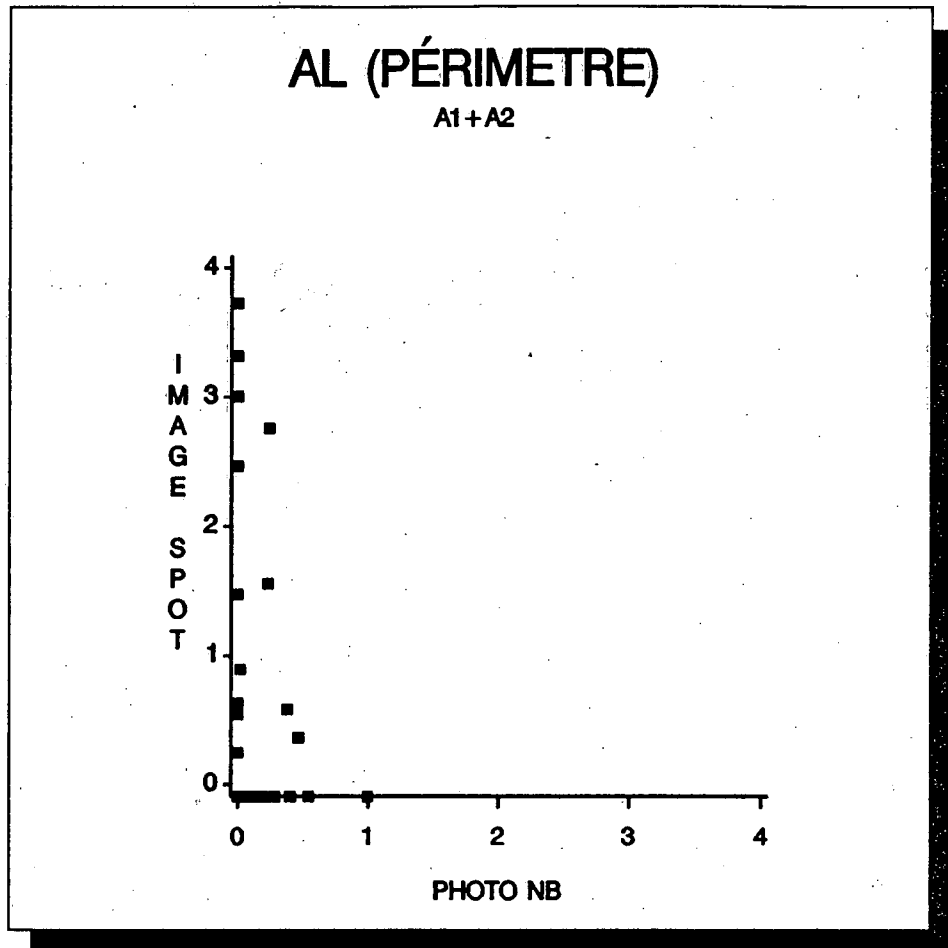


Figure 6. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au périmètre (km) d'arbustaie linéaire (AL) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 6. min : périmètre minimal  
 max : périmètre maximal  
 moy : périmètre moyen  
 r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 3,8	max = 1,0
moy = 0,9	moy = 0,2
r <sub>s</sub> = -0,32	ETA = 0,17

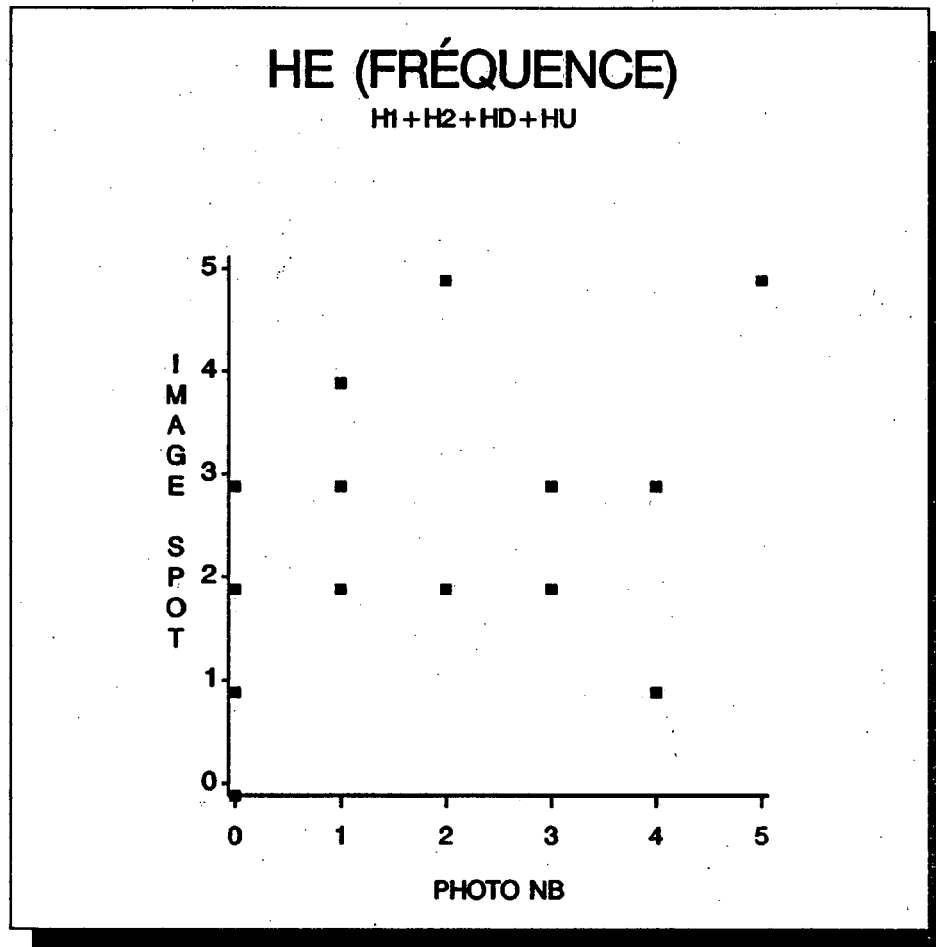


Figure 7. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au nombre d'unités d'herbaciaie (HE) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 7. min : fréquence minimale  
 max : fréquence maximale  
 moy : fréquence moyenne  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 5	max = 5
moy = 2,2	moy = 1,2
$r_s = 0,47$	ETA = 0,18

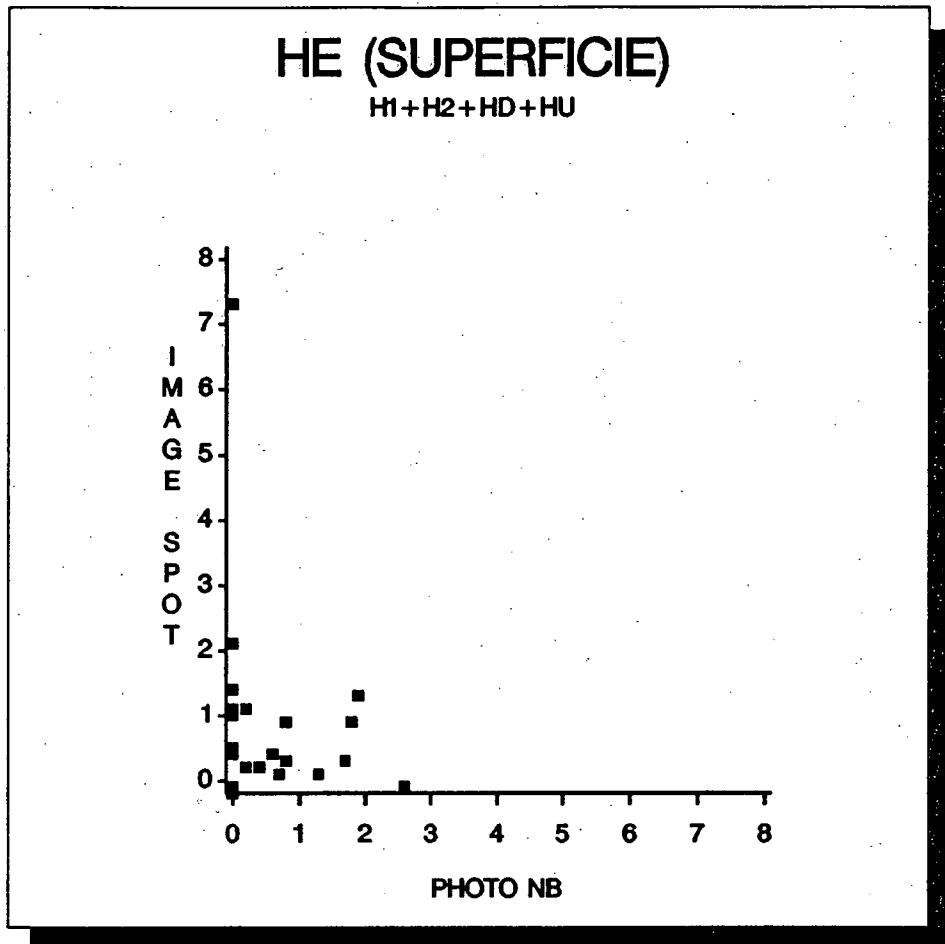
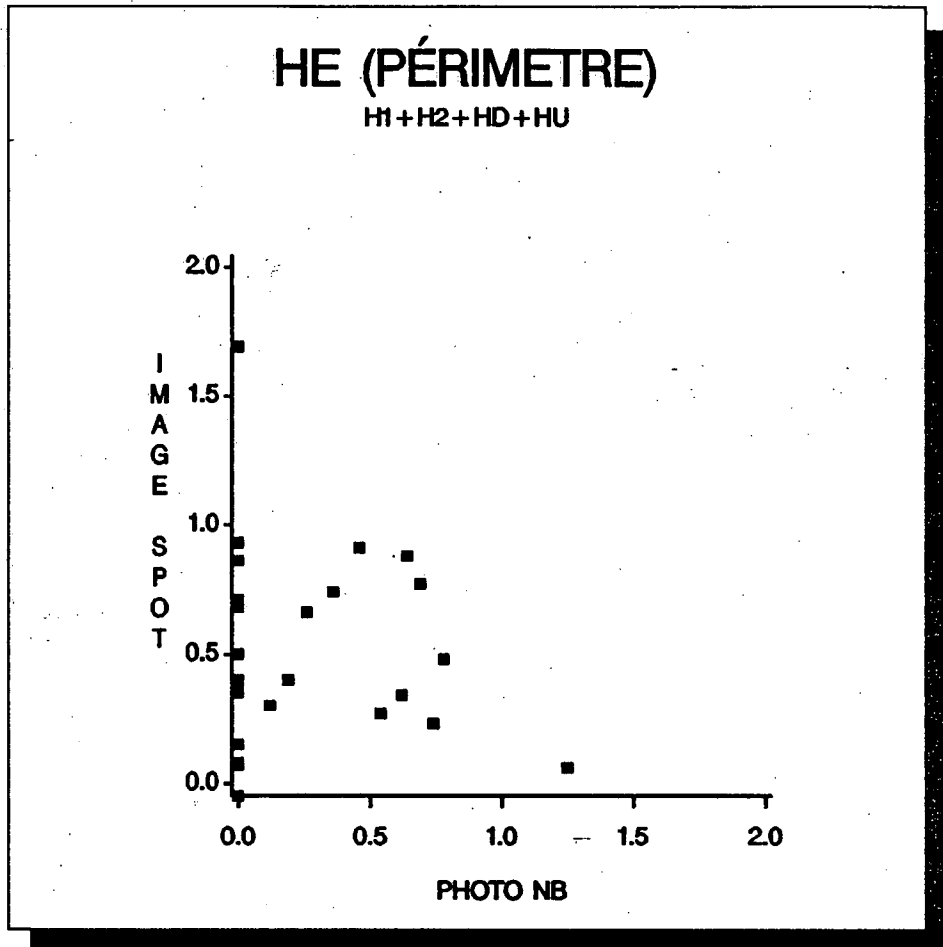


Figure 8. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement à la superficie (hectare) en herbacée (HE) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 8.

min : superficie minimale  
max : superficie maximale  
moy : superficie moyenne  
r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 7,5	max = 2,6
moy = 1,0	moy = 0,5
r <sub>s</sub> = -0,14	ETA = 0,21



**Figure 9.** Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au périmètre (km) d'herbaciaie (HE) par km<sup>2</sup> de surface totale.

**Tableau 9.**

min : périmètre minimal  
 max : périmètre maximal  
 moy : périmètre moyen  
 r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 1,7	max = 1,2
moy = 0,6	moy = 0,3
r <sub>s</sub> = -0,03	ETA = 0,22

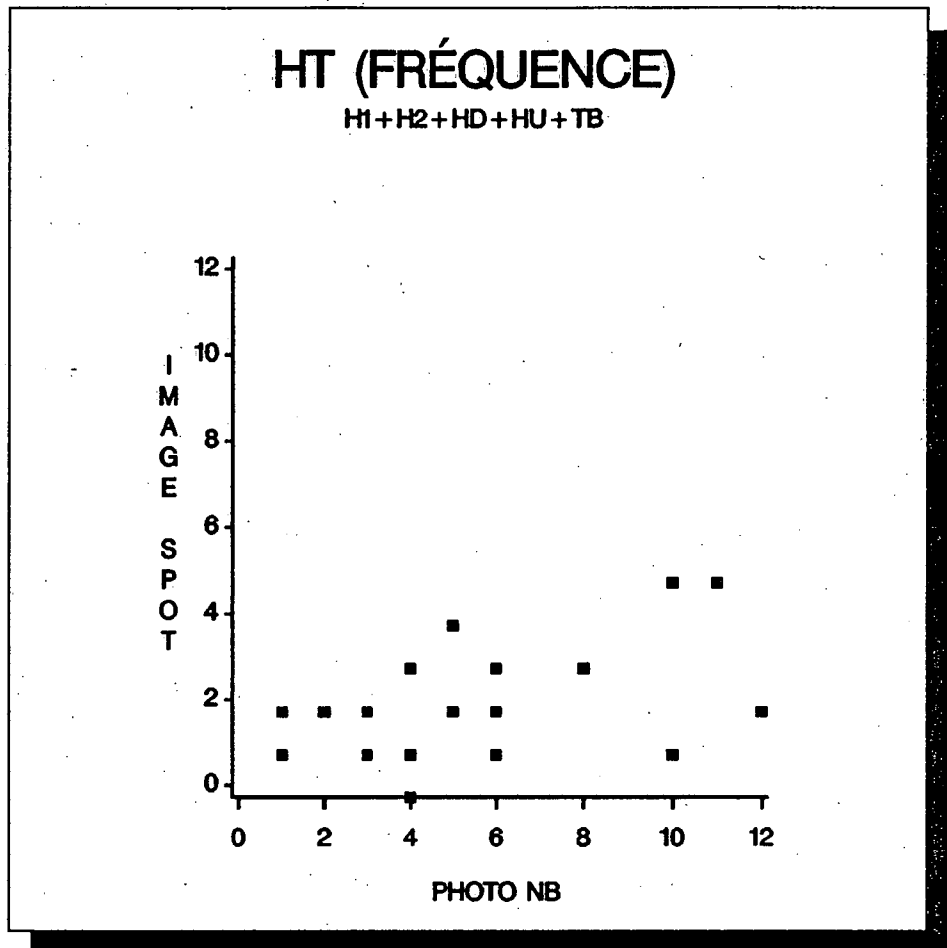


Figure 10. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au nombre d'unités d'herbaciaie et de tourbière (HT) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 10. min : fréquence minimale  
 max : fréquence maximale  
 moy : fréquence moyenne  
 r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 1
max = 5	max = 12
moy = 2	moy = 5,0
r <sub>s</sub> = 0,40	ETA = 0,17



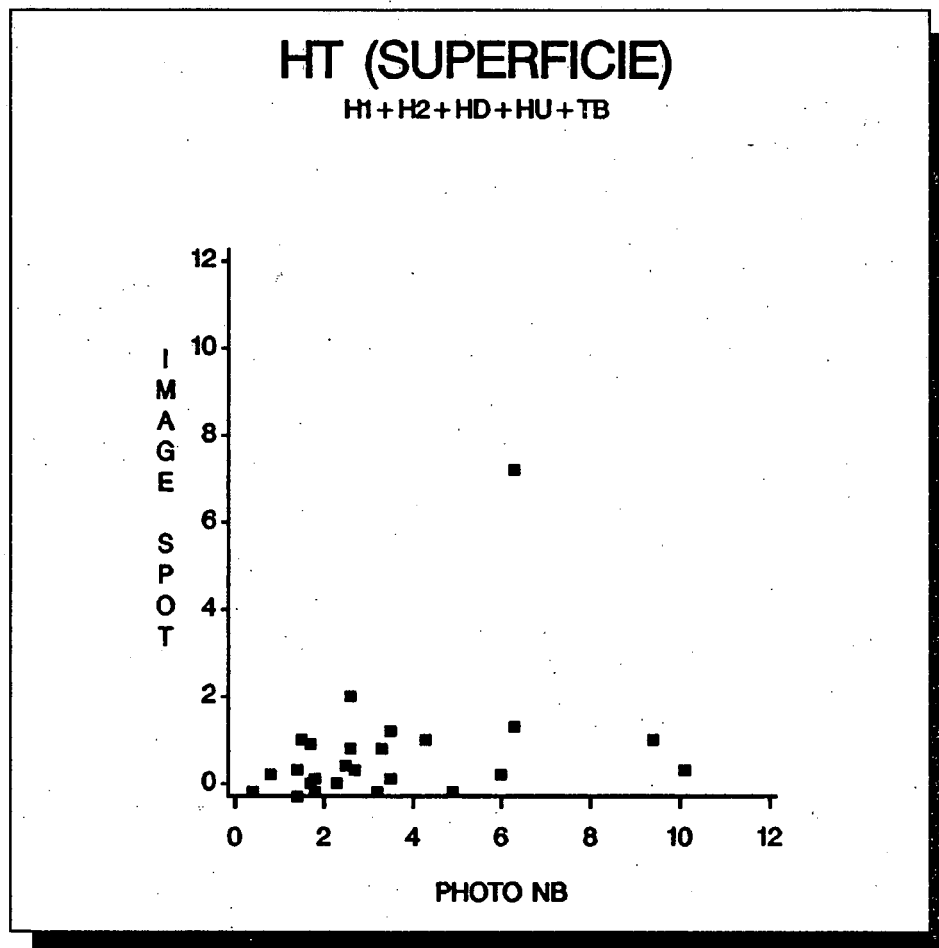


Figure 11. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement à la superficie (hectare) en herbacée et en tourbière (HT) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 11. min : superficie minimale  
 max : superficie maximale  
 moy : superficie moyenne  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0,4
max = 7,5	max = 10,1
moy = 1,0	moy = 3,4
$r_s = 0,41$	ETA = 0,17

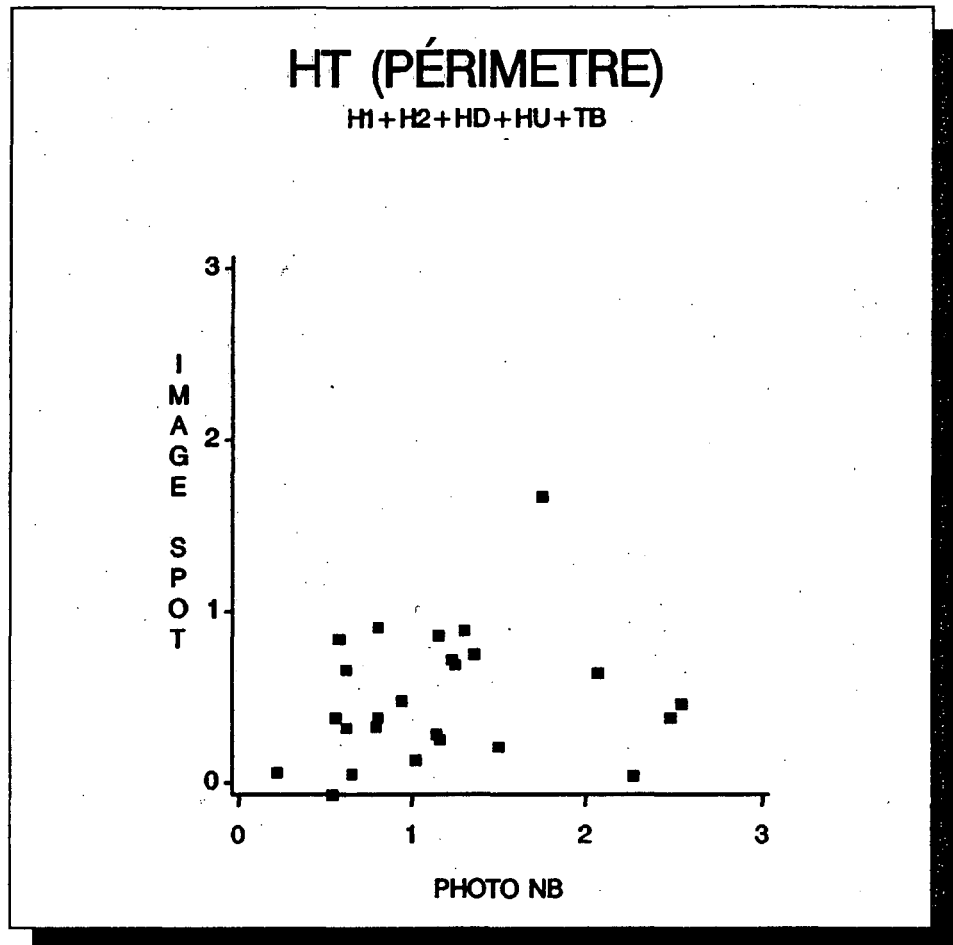
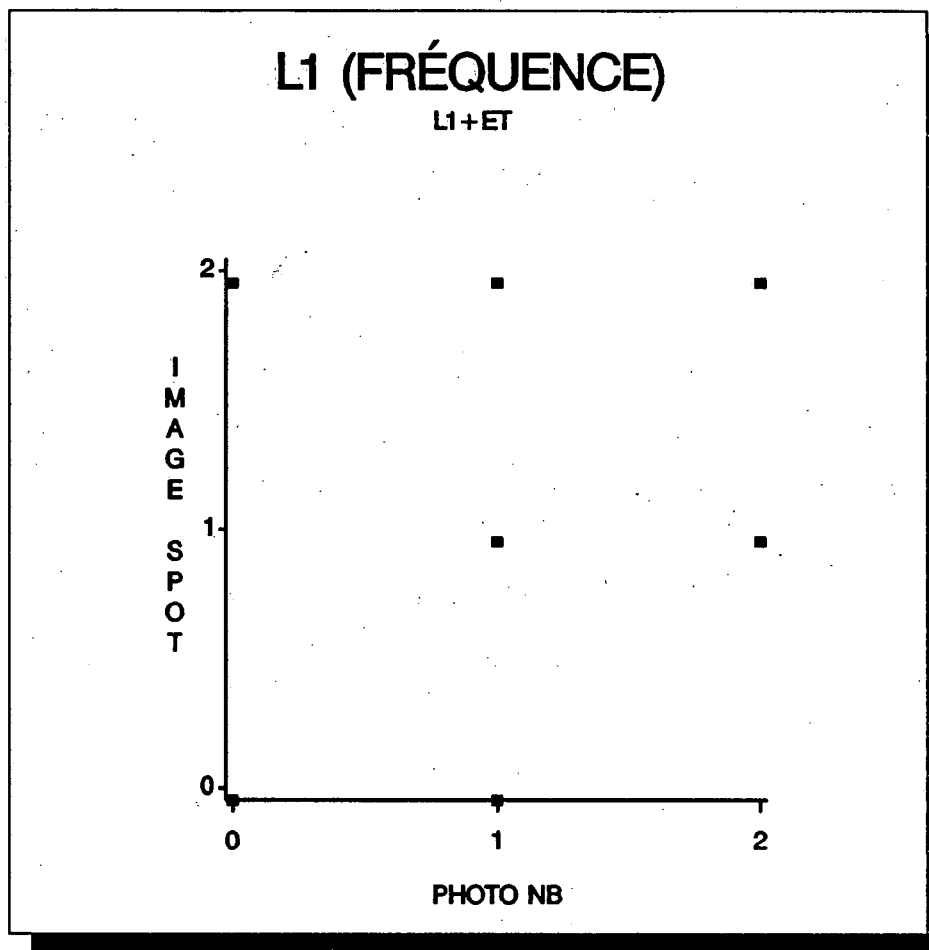


Figure 12. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au périmètre (km) d'herbaciaie et de tourbière (HT) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 12. min : périmètre minimal  
max : périmètre maximal  
moy : périmètre moyen  
r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0,2
max = 1,7	max = 2,5
moy = 0,6	moy = 1,2
r <sub>s</sub> = 0,24	ETA = 0,20



**Figure 13.** Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au nombre de lacs (1-10 ha) et d'étangs (L1) par km<sup>2</sup> de surface totale.

**Tableau 13.** min : fréquence minimale  
 max : fréquence maximale  
 moy : fréquence moyenne  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 2	max = 2
moy = 0,4	moy = 0,3
$r_s = 0,76$	ETA = 0,15

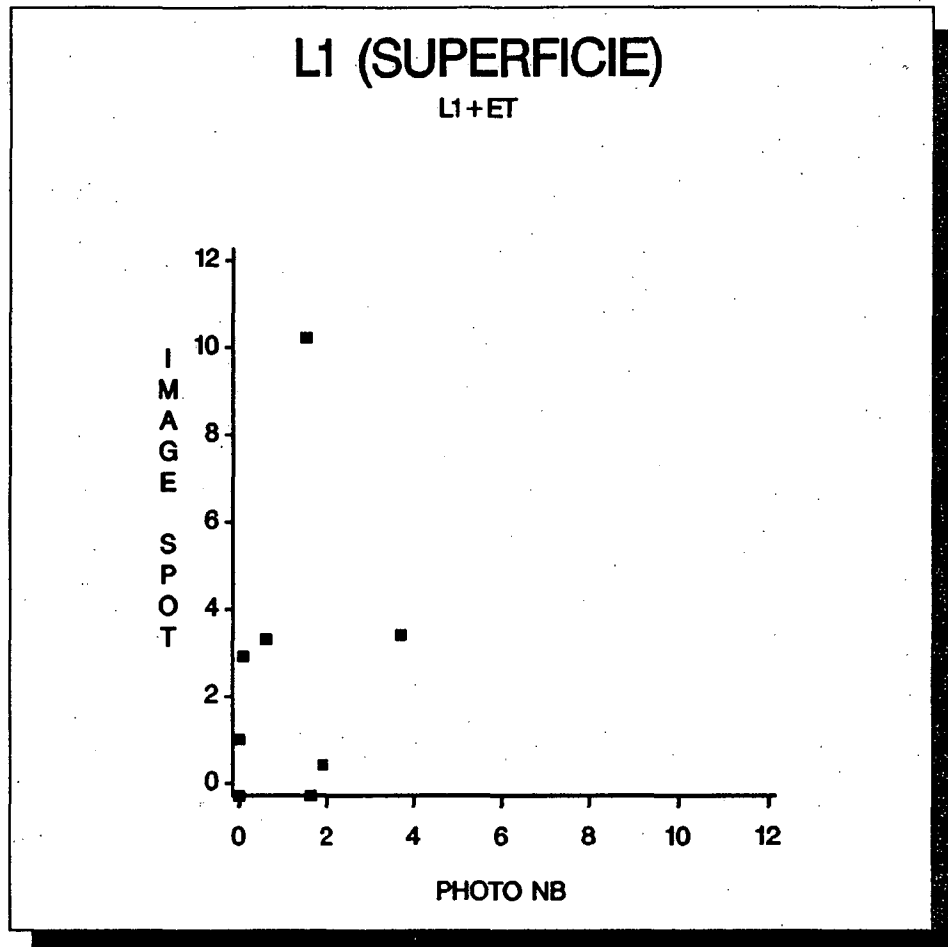


Figure 14. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement à la superficie (hectare) en lac (1-10 ha) et en étang (L1) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 14. min : superficie minimale  
 max : superficie maximale  
 moy : superficie moyenne  
 r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 10,5	max = 3,7
moy = 0,9	moy = 0,4
r <sub>s</sub> = 0,78	ETA = 0,14

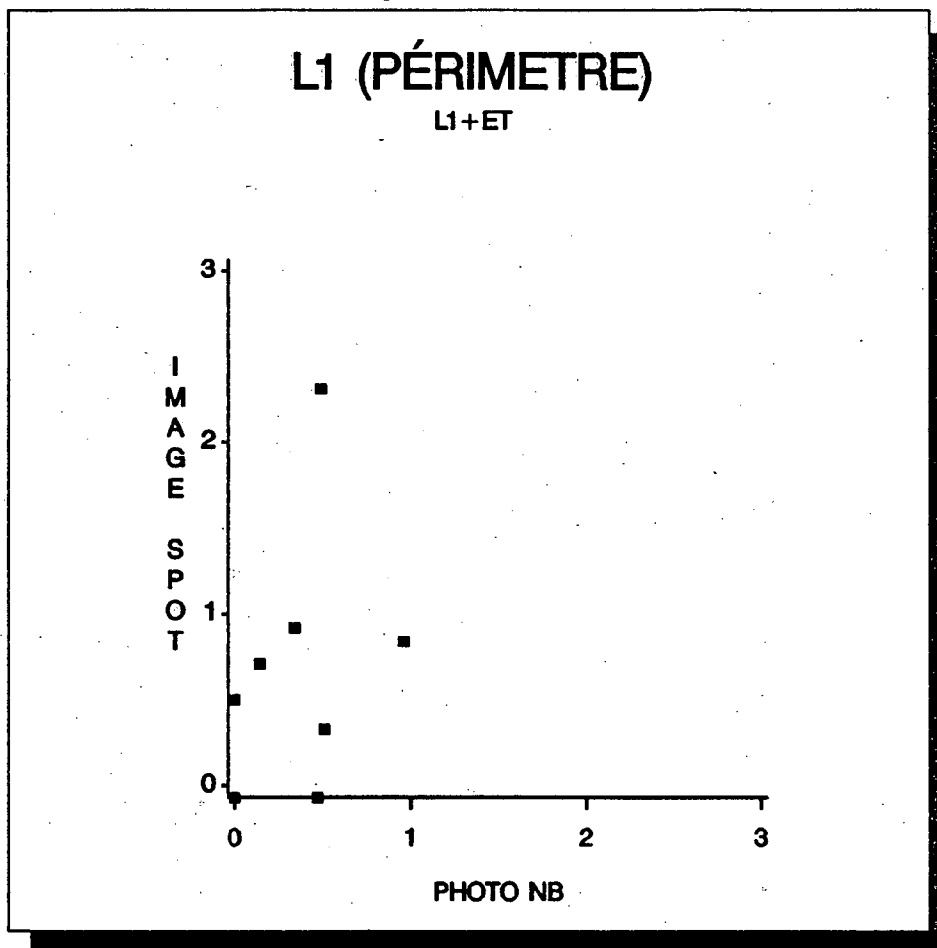


Figure 15. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au périmètre (km) de lac (1-10 ha) et d'étang (L1) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 15. min : périmètre minimal  
max : périmètre maximal  
moy : périmètre moyen  
 $r_s$  : coefficient de cor-  
rélation de Spearman  
ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 2,4	max = 1,0
moy = 0,2	moy = 0,1
$r_s = 0,79$	ETA = 0,13

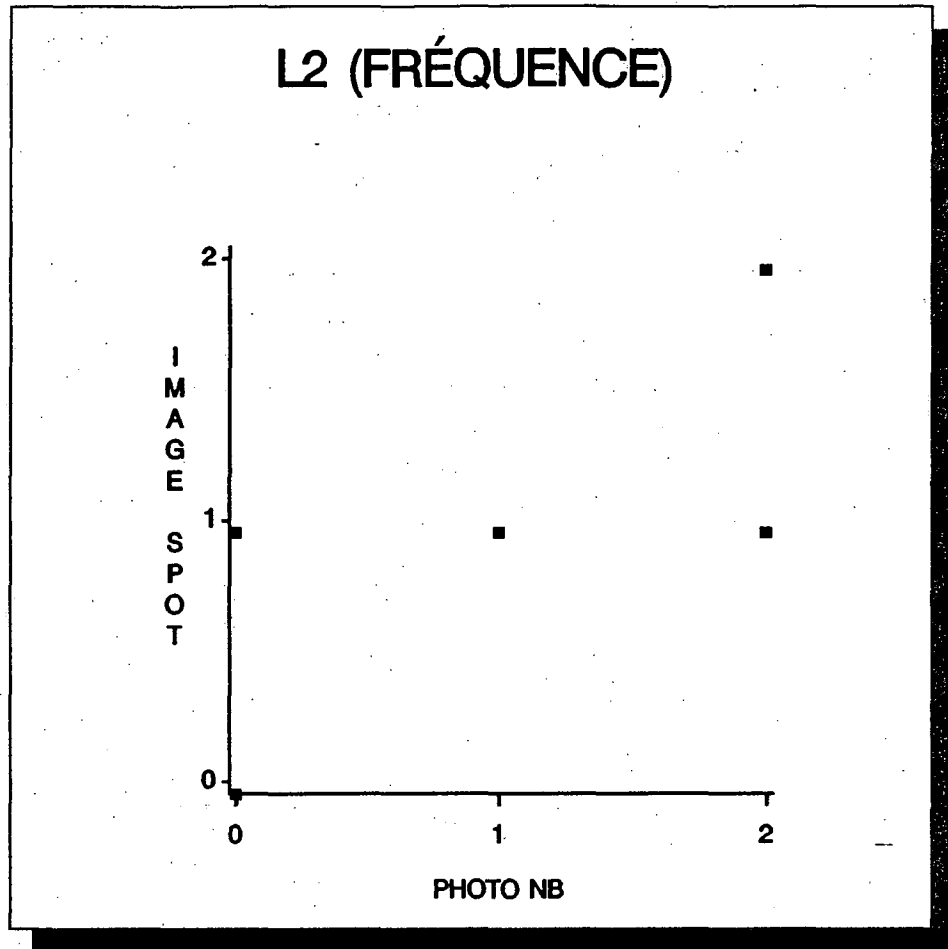


Figure 16. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au nombre de lacs (11-100 ha) (L2) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 16. min : fréquence minimale  
 max : fréquence maximale  
 moy : fréquence moyenne  
 r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 2	max = 2
moy = 0,4	moy = 0,4
r <sub>s</sub> = 0,92	ETA = 0,07

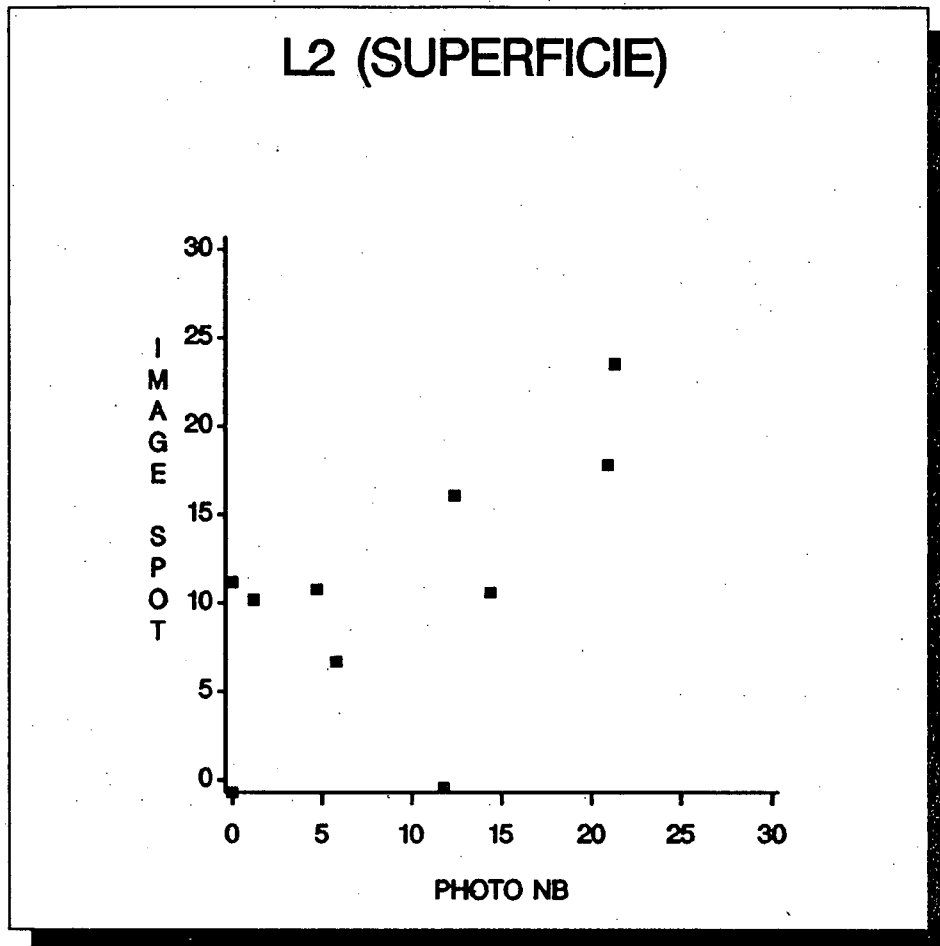
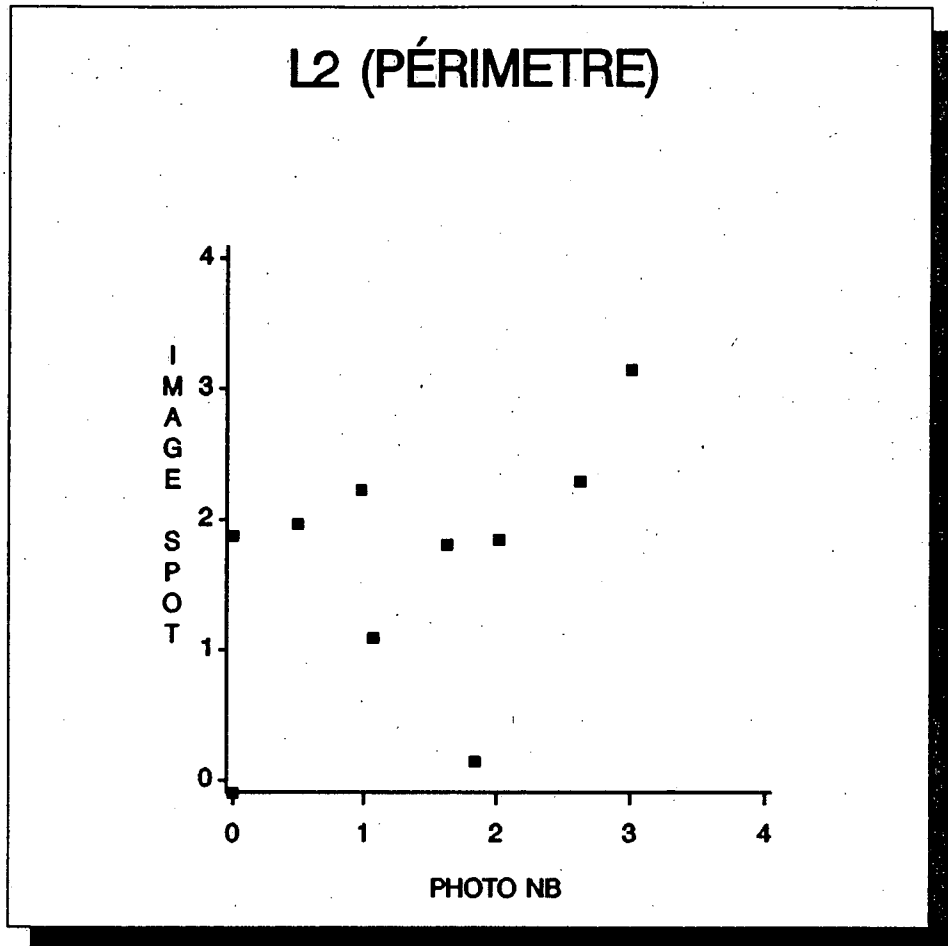


Figure 17. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement à la superficie (hectare) en lac (11-100 ha) (L2) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 17. min : superficie minimale  
 max : superficie maximale  
 moy : superficie moyenne  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 24,2	max = 21,3
moy = 4,5	moy = 3,7
$r_s = 0,89$	ETA = 0,09



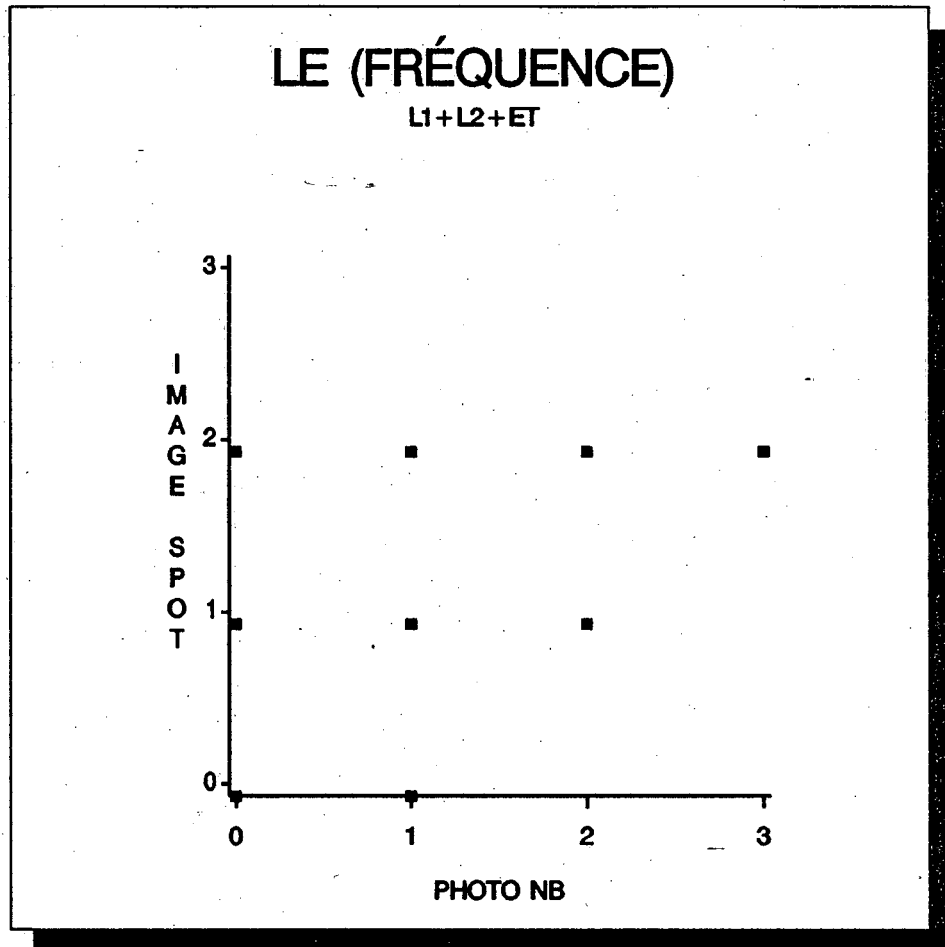
**Figure 18.** Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au périmètre (km) de lac (11-100 ha) (L2) par km<sup>2</sup> de surface totale.

**Tableau 18.**

min : périmètre minimal  
 max : périmètre maximal  
 moy : périmètre moyen  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 3,2	max = 3,0
moy = 0,7	moy = 0,6
$r_s = 0,88$	ETA = 0,09

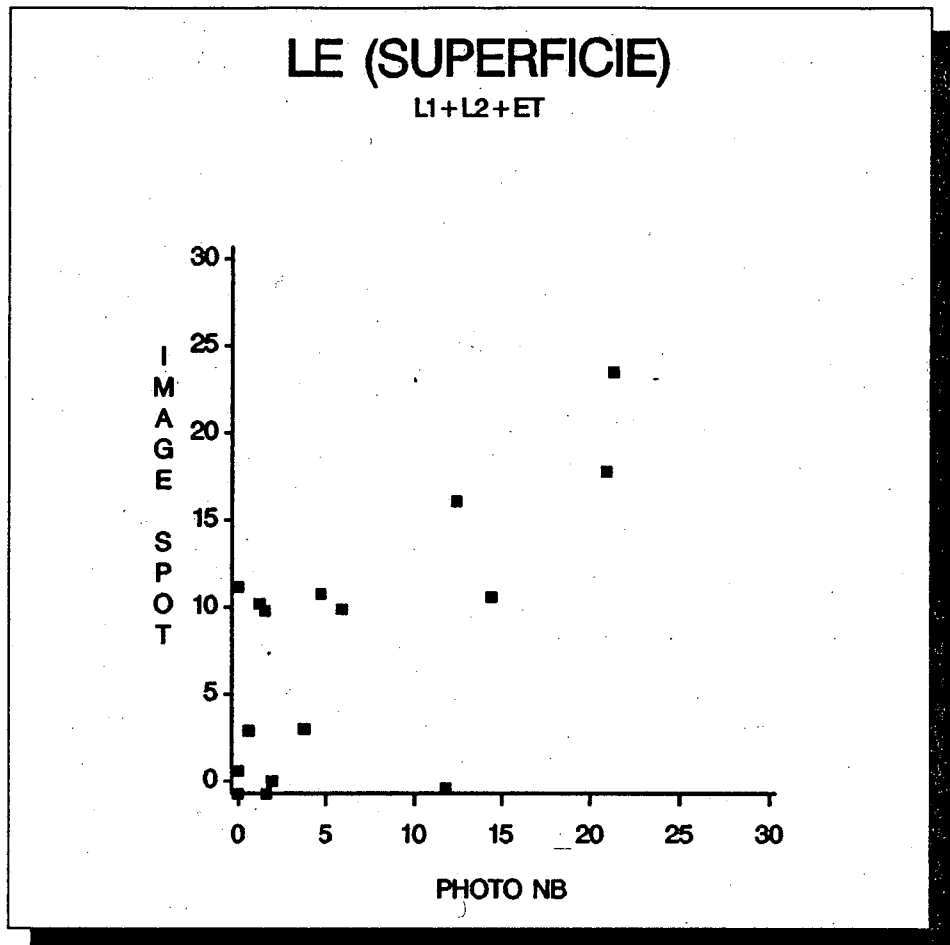




**Figure 19.** Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au nombre de lacs et d'étangs (LA) par km<sup>2</sup> de surface totale.

**Tableau 19.** min : fréquence minimale  
 max : fréquence maximale  
 moy : fréquence moyenne  
 r<sub>s</sub> : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 2	max = 3
moy = 0,8	moy = 0,7
r <sub>s</sub> = 0,73	ETA = 0,13



**Figure 20.** Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement à la superficie (hectare) en lac et en étang (LA) par km<sup>2</sup> de surface totale.

**Tableau 20.** min : superficie minimale  
 max : superficie maximale  
 moy : superficie moyenne  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 24,2	max = 21,3
moy = 5,4	moy = 4,1
$r_s = 0,76$	ETA = 0,12

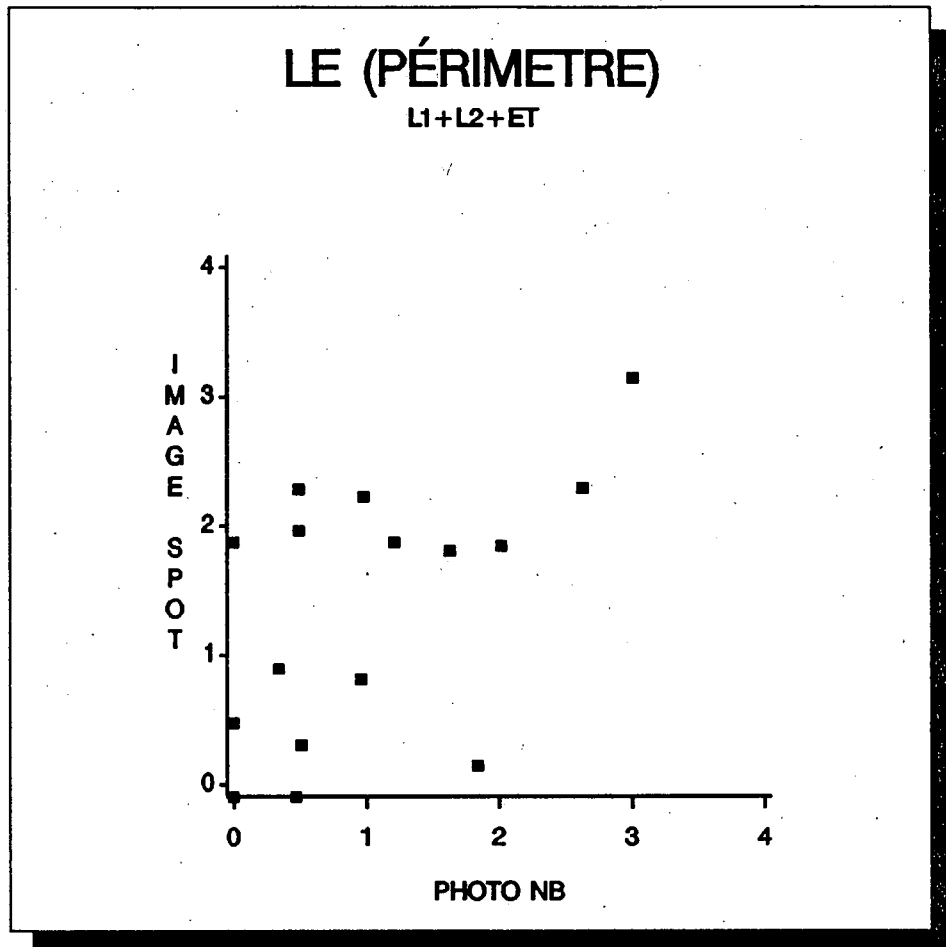


Figure 21. Comparaison entre l'interprétation d'une image satellite multi-spectrale (IMAGE SPOT) et d'une photographie aérienne noir et blanc à l'échelle de 1:15 000 (PHOTO NB) relativement au périmètre (km) de lac et d'étang (LE) par km<sup>2</sup> de surface totale.

Tableau 21. min : périmètre minimal  
 max : périmètre maximal  
 moy : périmètre moyen  
 $r_s$  : coefficient de corrélation de Spearman  
 ETA : erreur type asymptotique

IMAGE SPOT	PHOTO NB
min = 0	min = 0
max = 3,2	max = 3,0
moy = 0,7	moy = 0,7
$r_s = 0,76$	ETA = 0,11